

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
NÍVEL MESTRADO**

GRAZIELA MOLLING

**VALOR 4.0: UM *FRAMEWORK* PARA PROPOSTAS DE VALOR PARA
PRODUTOS E SERVIÇOS BASEADOS EM INTERNET DAS COISAS**

**Porto Alegre
2019**

GRAZIELA MOLLING

**VALOR 4.0: UM *FRAMEWORK* PARA PROPOSTAS DE VALOR PARA
PRODUTOS E SERVIÇOS BASEADOS EM INTERNET DAS COISAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração, pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientadora: Prof^a Dr^a Amarolinda Zanela Klein

Porto Alegre
2019

M726v

Molling, Graziela.

Valor 4.0 : um framework para propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas / por graziela molling. – 2019.

281 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, RS, 2019.

“Orientadora: Dra Amarolinda Zanela Klein”.

1. Internet das Coisas. 2. Proposta de valor.
3. Framework. 4. Valor 4.0. 5. Design Science Research.
I. Título.

CDU: 658:004

GRAZIELA MOLLING

**VALOR 4.0: UM *FRAMEWORK* PARA PROPOSTAS DE VALOR PARA
PRODUTOS E SERVIÇOS BASEADOS EM INTERNET DAS COISAS**

Dissertação apresentada à Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Aprovado em 06 de agosto de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Amarolinda Iara da Costa Zanela Klein - UNISINOS

Profa. Dra. Cristiane Pedron - UNINOVE

Profa. Dr. Wagner Junior Ladeira - UNISINOS

Profa. Dr. Norberto Hopen - UNISINOS

AGRADECIMENTOS À CAPES

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

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de realizar este sonho.

Agradeço à Nossa Senhora Aparecida pelo apoio em momentos difíceis.

Agradeço ao meu marido, Alexandre, pelo apoio e incentivo constante, sendo fundamental nesta conquista!

Agradeço aos meus gatos, Galileu e Tiffany, por me lembraram que às vezes é necessário parar e descansar, especialmente quando eles subiam no teclado do computador para me ajudar na digitação.

Agradeço a minha família pela compreensão neste período que estive mais distante.

Agradeço a professora Amarolinda Klein por ter aceitado me orientar, pela compreensão e por me proporcionar novos olhares para a pesquisa e o mundo acadêmico. Você é um exemplo e inspiração para nós!

Agradeço ao Grupo UBI_Business pela troca de experiências, pelos ensinamentos e pelo apoio nesta jornada.

RESUMO

A Internet das Coisas (IoT) tem o potencial de criar novas oportunidades de negócios e impactar consideravelmente o mundo dos negócios, a vida de cada indivíduo, a sociedade e o meio ambiente. Atualmente, muitas empresas enfrentam um desafio significativo para entender o potencial e os desafios da IoT e desenvolver propostas de valor para produtos e serviços baseados nessa tecnologia. O presente estudo tem como objetivo identificar os elementos necessários para o desenvolvimento de propostas de valor de produtos e serviços baseados em IoT e propor um *framework* para apoiar este desenvolvimento. Para isto, o método de pesquisa escolhido foi o *Design Science Research* (DSR), o qual apoiou a criação de um *framework* contendo os elementos identificados na literatura e na visão de 52 especialistas em IoT com o apoio da técnica Delphi. Este *framework* foi avaliado por 25 destes especialistas, em uma segunda rodada da Delphi, e adaptado, gerando sua segunda versão, denominado Valor 4.0. Esse *framework* foi avaliado por dois especialistas de mercado com experiência em IoT, por quatro acadêmicos em um *workshop* com aplicação em um caso fictício, e por duas empresas com aplicações em casos reais. Os resultados das avaliações indicam que: a) o *framework* contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT; b) ele é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas; c) se diferencia positivamente de outros *frameworks* com propósito semelhante; e d) é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT. Além disso, as aplicações demonstraram que o *framework* pode ajudar a identificar oportunidades nas propostas de valor na medida em que contempla todos os níveis da arquitetura básica da IoT, suas capacidades e seus desafios, apoiando a reflexão sobre esses elementos.

Palavras-Chave: Internet das Coisas; Proposta de Valor; *Framework*; Valor 4.0; *Design Science Research*.

ABSTRACT

The Internet of Things (IoT) has the potential to create new business opportunities and significantly impact the business world, each individual's life, society, and the environment. Many companies today face a significant challenge in understanding the potential and challenges of IoT and developing value propositions for products and services based on this technology. The present study aims to identify the necessary elements for the development of value propositions of products and services based on IoT and propose a framework to support this development. For this, the chosen research method was the Design Science Research (DSR), which supported the creation of a framework containing the elements identified in the literature and the vision of 52 IoT specialists with the support of the Delphi technique. This framework was evaluated by 25 of these specialists, in a second round of Delphi, and adapted, generating its second version, denominated Value 4.0. This framework was evaluated by two market experts with experience in IoT, by four academics in a workshop with application in a fictitious case, and by two companies with applications in real cases. The results of the evaluations indicate that: a) the framework includes all the necessary elements to generate a value proposition of a product/service based on IoT; b) it is able to support the development of value propositions for products/services based on the Internet of Things; c) it differs positively from other frameworks with similar purpose; and d) is applicable in an organization that develops IoT-based products/services. In addition, applications have demonstrated that the framework can help identify opportunities in value propositions as it encompasses all levels of IoT's core architecture, its capabilities, and its challenges, supporting reflection on these elements.

Keywords: Internet of Things; Value Proposition; Framework; Value 4.0; Design Science Research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Posicionamento da IoT nos <i>Hype Cycles</i> da Gartner de 2012 a 2018.....	20
Figura 2 – Egg Minder.....	22
Figura 3 – Smart Bottle Kuvée.....	24
Figura 4 – Funcionamento da Smart Bottle Kuvée.....	25
Figura 5 – Arquitetura da IoT.....	35
Figura 6 – Camadas da IoT.....	36
Figura 7 – Possíveis aplicações da IoT.....	37
Figura 8 – Integração dos conceitos de IoT.....	43
Figura 9 – Sistema de entrega de valor, por Lanning e Michaels (1988).....	51
Figura 10 – Disciplinas de valor, por Treacy e Wiersema (1993).....	53
Figura 11 – Dimensões da proposta de valor, por de Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)	54
Figura 12 – <i>Framework</i> de proposta de valor, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007).....	58
Figura 13 – <i>Value Proposition Builder</i> TM (VPB), por Barnes, Blake e Pinder (2009).....	59
Figura 14 – Proposta de valor, por Osterwalder (2004).....	60
Figura 15 – Canvas de Proposta de Valor, por Osterwalder <i>et al.</i> (2014).....	62
Figura 16 – <i>Value Framework</i> , por Den Ouden (2012).....	64
Figura 17 – <i>Value Mapping Tool</i> , por Bocken <i>et al.</i> (2013).....	67
Figura 18 – Integração dos elementos apresentados na literatura para a proposta de valor.....	69
Figura 19 – <i>Design Science Research</i> : Etapas desta pesquisa.....	85
Figura 20 – Processo de seleção dos artigos de proposta de valor.....	91
Figura 21 – Resumo das etapas da técnica Delphi utilizadas nesta pesquisa.....	102
Figura 22 – Distribuição dos especialistas em IoT ao redor do mundo.....	105
Figura 23 – Hierarquia dos critérios de avaliação de artefato em DSR.....	109
Figura 24 – Distribuição dos especialistas em IoT ao redor do mundo (2 ^a rodada de Delphi).....	115
Figura 25 – <i>Framework</i> de proposta de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas.....	137
Figura 26 – Principais partes do <i>framework</i>	138
Figura 27 - Etapas em alto nível de como usar o <i>framework</i>	145

Figura 28 - <i>Framework</i> adaptado - Valor 4.0.....	161
Figura 29 – Perfil dos participantes do <i>workshop</i>	165
Figura 30 – Resultado aplicação do <i>Framework</i> Valor 4.0 na Empresa Alfa	175
Figura 31 – Resultado aplicação do <i>Framework</i> Valor 4.0 na Empresa Beta	182
Figura 32 – <i>Framework</i> Valor 4.0 – versão final.....	194

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de publicações sobre o tema IoT	30
Gráfico 2 – Quantidade de publicações sobre o tema propostas de valor	44
Gráfico 3 – Experiência dos especialistas em IoT	105
Gráfico 4 – Nível de educação dos especialistas em IoT	106
Gráfico 5 – Nível de educação dos especialistas em IoT (2ª rodada de Delphi)	114
Gráfico 6 – Experiência dos especialistas em IoT (2ª rodada de Delphi)	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Capacidades da IoT	33
Quadro 2 – Principais definições ou descrições de proposta de valor	46
Quadro 3 – Dimensões da proposta de valor, por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)	55
Quadro 4 – Tipos de proposta de valor, por Anderson, Narus e Van Rossum (2006)	57
Quadro 5 – Elementos do perfil do cliente do canvas de proposta de valor.....	63
Quadro 6 – Perspectivas de valor por nível de valor.....	66
Quadro 7 – Pesquisa em fontes acadêmicas sobre proposta de valor e IoT	71
Quadro 8 – Análise dos resultados da pesquisa sobre proposta de valor e IoT – literatura acadêmica	71
Quadro 9 – Análise dos resultados da pesquisa sobre proposta de valor IoT – literatura cinza.....	72
Quadro 10 – Estudos encontrados com foco em proposta de valor e IoT.....	73
Quadro 11 – <i>Frameworks</i> encontrados na literatura sobre proposta de valor e IoT..	77
Quadro 12 – Legenda de código por <i>framework</i> , para uso no Quadro 13	78
Quadro 13 – Elementos encontrados na literatura de proposta de valor e IoT <i>versus</i> <i>frameworks</i> existentes.....	79
Quadro 14 – Tipo de artefatos.....	83
Quadro 15 – Resultados da pesquisa sobre IoT na literatura acadêmica	88
Quadro 16 – Resultado das estratégias adotadas para a seleção de estudos para revisão da literatura acadêmica de IoT	88
Quadro 17 – Resultados da pesquisa sobre proposta de valor na literatura acadêmica	90
Quadro 18 – Estratégias adotadas para a seleção de estudos para revisão da literatura acadêmica de proposta de valor	90
Quadro 19 – <i>Frameworks</i> identificados na revisão da literatura acadêmica de proposta de valor	92
Quadro 20 – Dimensões dos elementos de proposta de valor.....	93
Quadro 21 – Resultados da pesquisa no Google sobre proposta de valor e IoT	96
Quadro 22 – Resultados da pesquisa no Google com critérios limitadores	97
Quadro 23 – Resultados da análise da literatura cinza sobre proposta de valor e IoT	98
Quadro 24 – Procedimentos para a seleção dos especialistas em IoT.....	104

Quadro 25 – Questões definidas conforme critérios de avaliação selecionados	111
Quadro 26 – Métodos e técnicas para avaliação dos artefatos.....	112
Quadro 27 – Resumo dos procedimentos de avaliação do artefato.....	113
Quadro 28 – Plano de atividades com a empresa Alfa	117
Quadro 29 – Plano de atividades com a empresa Beta	118
Quadro 30 – Elementos apresentados pelos especialistas em IoT.....	122
Quadro 31 – <i>Frameworks</i> mencionados pelos especialistas em IoT	124
Quadro 32 – Características sugeridas para um framework por especialistas em IoT	126
Quadro 33 – Elementos sugeridos para um framework por especialistas em IoT...	126
Quadro 34 – Seleção e agrupamento dos elementos da dimensão “NÍVEL”	128
Quadro 35 – Seleção dos elementos da dimensão “Estratégia”	128
Quadro 36 – Seleção dos elementos da dimensão “Perspectiva”, Capacidades e Desafios da IoT	130
Quadro 37 – Detalhamento das questões do <i>framework</i>	140
Quadro 38 – Análise das características apresentadas pelos especialistas em relação ao <i>framework</i> desenvolvido.....	146
Quadro 39 – Análise dos resultados da adequação do <i>framework</i> pelos especialistas em IoT	149
Quadro 40 – Análise dos resultados sobre importância dos elementos do <i>framework</i> conforme especialistas em IoT	152
Quadro 41 – Detalhamento das questões do <i>framework</i> Valor 4.0	162
Quadro 42 – Agenda do <i>workshop</i>	165
Quadro 43 – Resultados da avaliação do <i>framework</i> - participantes do <i>workshop</i> .	170
Quadro 44 – Sugestões de melhoria - participantes do <i>workshop</i>	171
Quadro 45 – Detalhes da aplicação do <i>framework</i> , conforme Figura 30.....	176
Quadro 46 – Avaliação do <i>framework</i> - Empresa Alfa.....	180
Quadro 47 – Detalhes da aplicação do <i>framework</i> , conforme Figura 31.....	183
Quadro 48 – Avaliação do <i>framework</i> - Empresa Beta	187
Quadro 49 – Consolidação e análise das sugestões	193

LISTA DE SIGLAS

DSR	<i>Design Science Research</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
VPB	<i>Value Proposition Builder</i>
VPC	<i>Value Proposition Canvas</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.4	PROBLEMA DE PESQUISA	26
1.5	OBJETIVOS	27
1.4.1	Objetivo Geral	27
1.4.2	Objetivos Específicos	27
1.6	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	27
1.7	JUSTIFICATIVA	28
1.8	ESTRUTURA DO TRABALHO	29
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
2.1	INTERNET DAS COISAS: UMA VISÃO GERAL DO SEU POTENCIAL.....	30
2.1.1	Capacidades, Tecnologia e Aplicações	33
2.1.2	Os Desafios da IoT: nem tudo são flores, ainda	38
2.2	PROPOSTA DE VALOR: DEFINIÇÕES E DESENVOLVIMENTO.....	44
2.2.1	Frameworks para apoiar o desenvolvimento de propostas de valor	51
2.2.1.1	<i>Value Delivery System</i> , por Lanning e Michaels (1988)	51
2.2.1.2	Disciplinas de Valor, por Treacy e Wiersema (1993).....	52
2.2.1.3	Dimensões da Proposta de Valor, por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)	53
2.2.1.4	Abordagens da Proposta de Valor, por Anderson, Narus e Van Rossum (2006).....	56
2.2.1.5	<i>Framework</i> de Proposta de Valor, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007).....	57
2.2.1.6	<i>Value Proposition Builder™</i> (VPB), por Barnes, Blake e Pinder (2009) ..	58
2.2.1.7	<i>Value Proposition Canvas</i> (VPC), por Osterwalder <i>et al.</i> (2014)	60
2.2.1.8	<i>Value Framework</i> , por Den Ouden (2012).....	64
2.2.1.9	<i>Value Mapping Tool</i> , por Bocken <i>et al.</i> (2013)	67
2.2.1.10	Síntese da literatura de proposta de valor	68
2.3	PROPOSTA DE VALOR DE PRODUTOS E SERVIÇOS BASEADOS EM IOT.....	70
3	METODOLOGIA	83
3.1	MÉTODO DE TRABALHO	84
3.1.1	Identificação do Problema	86
3.1.2	Conscientização do Problema	86

3.1.3	Revisão Sistemática da Literatura	87
3.1.3.1	Procedimentos de Revisão da Literatura Acadêmica sobre IoT.....	87
3.1.3.2	Procedimentos de Revisão da Literatura Acadêmica sobre Proposta de Valor.....	89
3.1.3.3	Procedimentos de Revisão da Literatura Acadêmica sobre Proposta de Valor e IoT.....	93
3.1.3.4	Procedimentos de Revisão da Literatura Cinza sobre Proposta de Valor e IoT.....	95
3.1.4	Identificação dos Artefatos e Configuração das Classes de Problemas.....	99
3.1.5	Proposição de Artefatos para Resolver o Problema Específico	99
3.1.5.1	Técnica Delphi.....	100
3.1.5.1.1	<i>Primeira rodada de Delphi.....</i>	<i>102</i>
3.1.6	Projeto e Desenvolvimento do Artefato	106
3.1.7	Avaliação do Artefato.....	108
3.1.7.1	CrITÉrios e Instrumentos de Avaliação do Artefato	108
3.1.7.2	Métodos e Técnicas de Avaliação	112
3.1.7.3	Avaliação Analítica - segunda rodada Delphi	113
3.1.7.4	Avaliação Experimental – <i>Workshop</i>	115
3.1.7.5	Avaliação Observacional – Casos reais	116
3.1.7.5.1	<i>Caso 1 – Empresa Alfa.....</i>	<i>117</i>
3.1.7.5.2	<i>Caso 2 – Empresa Beta</i>	<i>118</i>
3.1.7.6	Avaliação Analítica – Especialistas de Mercado	118
3.1.8	Explicitação das Aprendizagens, Conclusões e Pesquisas Futuras.....	119
3.1.9	Comunicação dos Resultados	119
4	RESULTADOS DA PESQUISA	120
4.1	CONSTRUÇÃO DO ARTEFATO.....	120
4.1.1	Análise da Literatura Acadêmica e Cinza.....	120
4.1.2	Primeira Rodada da Delphi com Especialistas em IoT	121
4.1.2.1	Desafios e Aspectos Distintivos da Proposta de Valor para Produtos e Serviços baseados em IoT.....	121
4.1.2.2	Sugestões de <i>Frameworks</i> existentes.....	124

4.1.3	Identificação de Elementos Necessários para a Proposta de Valor de Produtos e Serviços baseados em IoT.....	127
4.1.4	Desenvolvimento do Artefato.....	135
4.2	AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> PROPOSTO.....	147
4.2.1	Avaliação Analítica pelos Especialistas em IoT	147
4.2.1.1	Com relação à adequação do <i>Framework</i>	148
4.2.1.2	Com relação à importância dos elementos do <i>Framework</i>	151
4.2.1.3	Análise Crítica dos Resultados e Sugestão de Melhorias	158
4.2.2	Adaptação do <i>Framework</i>: Simplificação e Consolidação de Elementos	160
4.2.3	Avaliação Experimental (Artificial) do Artefato: <i>Workshop</i>.....	165
4.2.3.1	O Produto Inteligente e a Proposta de Valor	166
4.2.3.2	Uso do <i>Framework</i> Valor 4.0	168
4.2.3.3	Avaliação do <i>Framework</i> pelos Participantes.....	169
4.2.3.4	Análise Crítica e Melhorias	171
4.2.4	Avaliação Observacional (Naturalista) – Caso da Empresa Alfa.....	173
4.2.4.1	Produto e Proposta de Valor Atual	173
4.2.4.2	Aplicação do <i>Framework</i> e Avaliação pela Empresa.....	174
4.2.5	Avaliação Observacional (Naturalista) – Caso da Empresa Beta....	180
4.2.5.1	Produto e Proposta de Valor Atual	181
4.2.5.2	Aplicação do <i>Framework</i> e Avaliação pela Empresa.....	181
4.2.6	Análise Crítica das Avaliações nas Empresas Alfa e Beta	187
4.2.7	Avaliação Analítica com Especialistas de Mercado	188
4.2.7.1	Especialista 1	189
4.2.7.2	Especialista 2	190
4.2.7.3	Análise Crítica da Reunião com Especialistas de Mercado.....	191
4.3	CONSOLIDAÇÃO DE MELHORIAS E REFINAMENTO DO ARTEFATO.....	192
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	196
5.1	ANÁLISE DOS ELEMENTOS DO <i>FRAMEWORK</i>	196
5.2	ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>	197
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	199
6.1	CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS	199
6.2	CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA	200

6.3	LIÇÕES APRENDIDAS E PRINCÍPIOS DE <i>DESIGN</i> SUGERIDOS.....	200
6.4	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	202
6.5	PESQUISAS FUTURAS.....	203
7	REFERÊNCIAS.....	205
	APÊNDICE A – ELEMENTOS IDENTIFICADOS NOS <i>FRAMEWORKS</i> E NOS ARTIGOS DE PROPOSTA DE VALOR	224
	APÊNDICE B – ELEMENTOS IDENTIFICADOS NA LITERATURA ACADÊMICA E CINZA SOBRE PROPOSTA DE VALOR E IOT.....	229
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO SOBRE PROPOSTA DE VALOR E IOT DE EM PORTUGUÊS.....	231
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE PROPOSTA DE VALOR E IOT EM INGLÊS.....	233
	APÊNDICE E – CONVITE POR E-MAIL PARA PARTICIPAR DA PESQUISA EM PORTUGUÊS.....	235
	APÊNDICE F– CONVITE POR E-MAIL PARA PARTICIPAR DA PESQUISA EM INGLÊS.....	236
	APÊNDICE G – PRIMEIRA VERSÃO DO <i>FRAMEWORK</i>, EM PORTUGUÊS	237
	APÊNDICE H – PRIMEIRA VERSÃO DO <i>FRAMEWORK</i>, EM INGLÊS.....	238
	APÊNDICE I – MANUAL DO <i>FRAMEWORK</i>, EM PORTUGUÊS	239
	APÊNDICE J – MANUAL DO <i>FRAMEWORK</i>, EM INGLÊS	246
	APÊNDICE K – CONVITE POR E-MAIL PARA PARTICIPAR DA AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>, EM PORTUGUÊS	253
	APÊNDICE L– CONVITE POR E-MAIL PARA PARTICIPAR DA AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>, EM INGLÊS.....	254
	APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> POR ESPECIALISTAS EM IOT, EM PORTUGUÊS.....	255
	APÊNDICE N – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> POR ESPECIALISTAS EM IOT, EM INGLÊS.....	258
	APÊNDICE O – QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> UTILIZADO NO <i>WORKSHOP</i>.....	262
	APÊNDICE P – ROTEIRO DE ENTREVISTAS	264
	APÊNDICE Q – AVALIAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> PELOS PARTICIPANTES DAS APLICAÇÕES EM CASOS REAIS.....	265

APÊNDICE R – ELEMENTOS E QUESTÕES CRIADAS PARA PRIMEIRA VERSÃO DO <i>FRAMEWORK</i>	266
APÊNDICE S – RESULTADOS DA AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS EM IOT – SEGUNDA RODADA DE DELPHI.....	271
APÊNDICE T – ANÁLISE DAS SUGESTÕES APRESENTADAS PELOS ESPECIALISTAS EM IOT – SEGUNDA RODADA DE DELPHI.....	274
APÊNDICE U – <i>FOLDERS</i> SOBRE A PESQUISA.....	278

1 INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (*Internet of Things* ou IoT) vem permitindo que objetos e pessoas se conectem a qualquer momento, em qualquer lugar com qualquer coisa ou alguém (SUNDMAEKER *et al.*, 2010; PERERA; ZASLAVSKY *et al.*, 2014; NOLIN; OLSON, 2016; MCPHEE, 2017; RAY, 2017). Unindo o mundo físico e o virtual, a IoT pode trazer consideráveis benefícios para os indivíduos, os negócios e a sociedade (FLEISCH; WEINBERGER; WORTMANN, 2014; DE CREMER; NGUYEN; SIMKIN, 2017).

A IoT dota objetos com diversas capacidades, tornando-os “inteligentes” (*smart*) e capazes de capturar as informações ao seu redor, analisá-las, tomar decisões e executar ações. Diversas tecnologias vêm sendo desenvolvidas para que isso se concretize, permitindo a aplicação da IoT nos mais diversos tipos de negócios, seja em vestuário e acessórios (*smart wearables*), automação residencial (*smart home*), cidades (*smart city*), indústria (*industry 4.0*) ou na área de saúde (*ehealth*) (BORGIA, 2014; BEECHAM RESEARCH, 2017).

As incontáveis possibilidades para aplicações da IoT fazem com que esta seja percebida como uma massiva oportunidade. Estima-se que, globalmente, 127 novos dispositivos estejam sendo conectados à *internet* a cada segundo (MCKINSEY & COMPANY, 2018). Entre as previsões mais recentes realizadas, em volume, a empresa de consultoria Gartner projeta que haverá mais de 25 bilhões de objetos conectados até 2020 e 100 bilhões até 2030 (GARTNER, 2018a; 2019a), confirmando o crescimento potencialmente significativo da IoT para próximos anos.

Além do número elevado de dispositivos, a McKinsey & Company (2018) prevê que a IoT terá um impacto econômico de 4 a 11 trilhões de dólares até 2025. Para comparação e compreensão da magnitude deste valor, o PIB brasileiro, em 2018, totalizou, em valores correntes, R\$ 1,9 trilhões de dólares (IBGE, 2019). Já a Bain & Company (2018) destaca que o mercado de IoT deve crescer em 520 bilhões de dólares até 2021, mais que o dobro dos 235 bilhões de dólares gastos em 2017.

Assim, pode-se prever também que a IoT irá permear, cada vez mais, a vida pessoal de cada indivíduo, social e econômica, mudando consideravelmente o modo com que nos envolvemos, somos influenciados e interagimos com esta tecnologia e com o ambiente (BHARDWAJ; KOLE, 2016; MISHRA *et al.*, 2016; OLSSON; BOSCH; KATUMBA, 2016; LOHAN; SINGH, 2017; HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018).

Ademais, a IoT não apenas está revolucionando a vida das pessoas, a sociedade e o meio ambiente, mas também o âmbito dos negócios, proporcionando novas oportunidades para organizações utilizarem esta tecnologia e desenvolverem produtos e serviços inovadores. A combinação de sensores, conectividade onipresente, dados e análises, criam estas novas oportunidades para inovar nos produtos e serviços. Essa digitalização do mundo físico que a IoT apresenta, também cria novos valores para empresas e clientes (MCKINSEY & COMPANY, 2019).

Contudo, mesmo com este otimismo em relação a valores, à quantidade de dispositivos conectados e ao impacto, a realidade é que a adoção de IoT é lenta (MCKINSEY & COMPANY, 2018). O valor prometido pela IoT ainda parece pairar logo além do horizonte (MCKINSEY & COMPANY, 2018), atenuando as expectativas sobre os ritmos de sua adoção e requerendo mais provas de conceito (BAIN & COMPANY, 2018; GARTNER, 2018b). De fato, a IoT apresenta diversos desafios que impactam sua ampla adoção (HSU; LIN, 2018). Questões relacionadas à segurança, privacidade, armazenamento e uso de dados coletados (*big data*), a falta de utilidade de um objeto “inteligente”, entre outros, têm sido apresentadas como barreiras para a adoção da IoT e devem ser consideradas pelas organizações (SIEGEL; KUMAR; SARMA, 2017; MANI; CHOUK, 2018).

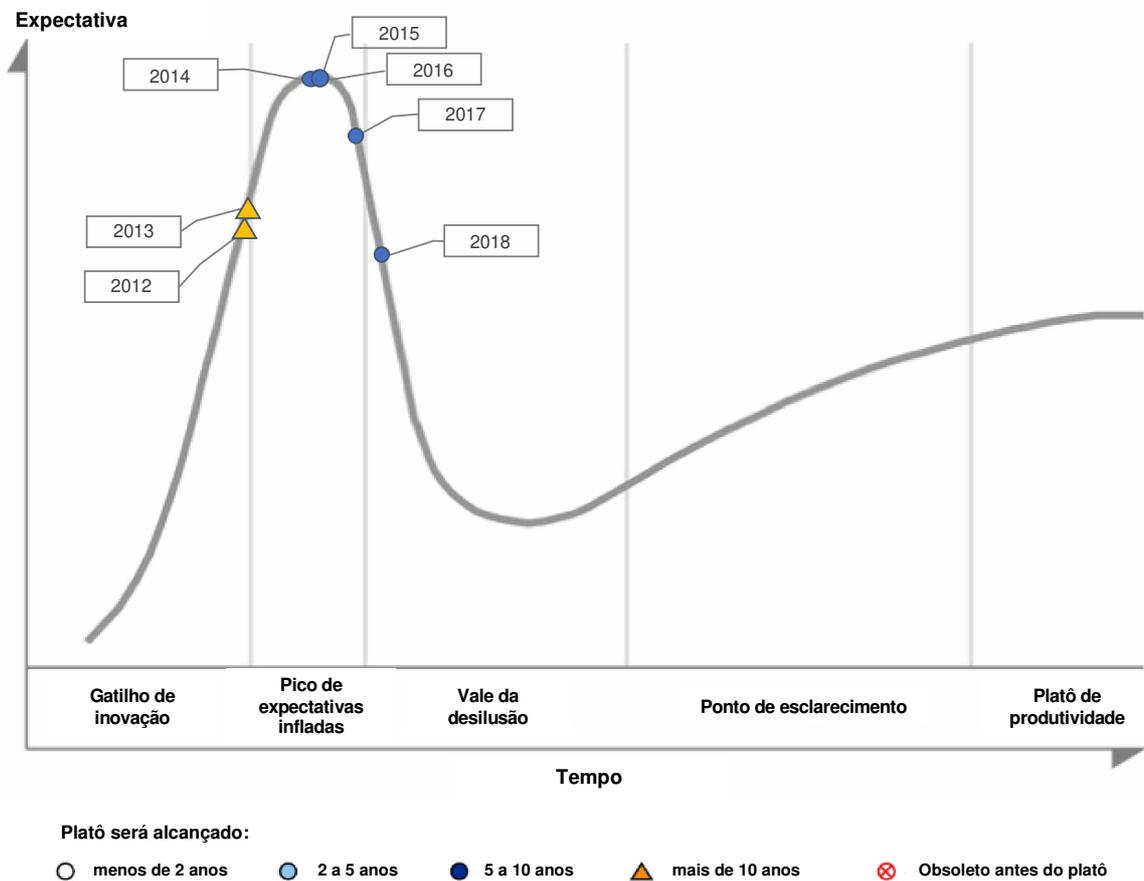
Ao analisar os *Hype Cycles*¹ para IoT, publicados pela empresa de consultoria Gartner, desde 2012 até 2018, notam-se que os desafios para adoção da IoT aumentaram de apenas segurança, privacidade, gestão de dados e padronização de tecnologias e passaram a incluir a necessidade de novos modelos de negócio (GARTNER, 2015), implicações éticas, sociais e legais especialmente em torno dos dados (GARTNER, 2017) e incerteza sobre o retorno dos investimentos (BAIN & COMPANY, 2018).

Em 2015, quando a IoT estava no pico de expectativas infladas no *Hype Cycle* (Figura 1), ou seja, quando a publicidade antecipada produz uma série de histórias de sucesso acompanhadas por dezenas de falhas, destacou-se que muitos projetos em IoT começam e terminam como demonstrações “legais” de tecnologia, mas sem um objetivo claro e com falta de valor (GARTNER, 2015). Esta mensagem se manteve no

¹ *Hype Cycle* é uma metodologia desenvolvida pela empresa Gartner para apresentar a maturidade, adoção e aplicação social de tecnologias específicas, especialmente as emergentes (GARTNER, 2019b).

Hype Cycle de 2016 junto com o conselho de experimentar e revisar os benefícios para a empresa e seus clientes ao conectar seus produtos (GARTNER, 2016).

Figura 1 – Posicionamento da IoT nos *Hype Cycles* da Gartner de 2012 a 2018



Fonte: adaptado de Gartner (2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018c)

Em 2017 e, especialmente, em 2018, a IoT foi posicionada dentro do vale da desilusão (Figura 1) devido aos vários desafios apresentados e às soluções imaturas que impactam sua adoção, escalabilidade e valor agregado (GARTNER, 2017; 2018c). Ou seja, o interesse diminuiu perante às experiências e às implementações falhas e os investimentos tendem a continuar somente se os fornecedores sobreviventes melhorarem seus produtos para a satisfação dos primeiros usuários (GARTNER, 2019a).

Inclusive, De Cremer, Nguyen e Simkin (2017) discutem o “lado negro” da IoT, que inclui o fato de fornecedores de soluções IoT não esclarecerem ou omitirem de seus clientes as reais capacidades do produto ou serviço baseado em IoT, como a captura e o uso de dados. Diante deste cenário muitos fornecedores de produtos e serviços IoT têm reformulado suas ofertas e estratégias a fim de aumentar suas

chances sucesso, com foco muito maior na entrega de valor (TECHONOMY, 2016; GARTNER, 2018b).

Segundo Safarpour e Sillanpää (2017), apesar de não haver um consenso sobre a definição de valor, este pode ser entendido como quando os benefícios excedem os custos e isto está relacionado a percepção do cliente. Esta percepção pode ser a) subjetiva, visto que a percepção de valor é individual e pessoal, podendo considerar questões funcionais, emocionais, sociais e outras; b) relativa, dependendo da comparação com outros produtos e serviços; c) dependente do contexto; d) dinâmica, pois pode variar através do tempo (SALVATIERRA-GARRIDO; PASQUIRE, 2011).

Dessa forma, a IoT tem potencial para criar novos negócios, mas requer novas propostas de valor (SHIH; LEE; HUANG, 2016; MANI; CHOUK, 2018). A proposta de valor consiste na apresentação dos produtos e serviços da organização, identificando os valores que estes geram e para quem são gerados, sendo fator fundamental na adoção e intenção de uso de produtos e serviços baseados em IoT (HSU; LIN, 2018). Além disso, a proposta de valor representa um dos principais elementos no modelo de negócios (DIJKMAN *et al.*, 2015).

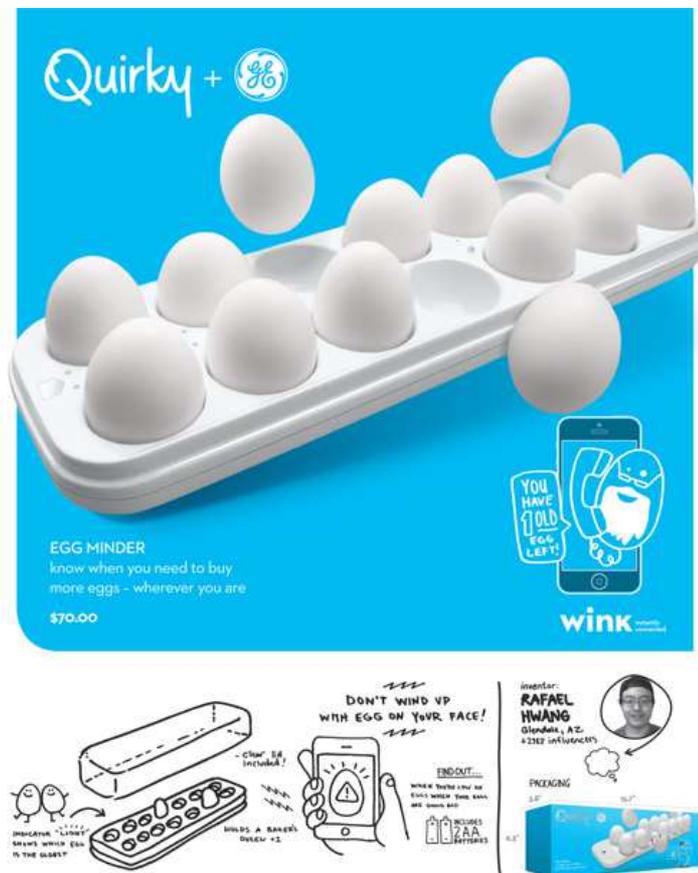
Dada a novidade da IoT e as capacidades que possui, as empresas tem à sua frente um grande desafio de compreender o potencial e os limites dessa tecnologia e desenvolver produtos e serviços com propostas de valor adequadas (PORTER; HEPPELMANN, 2015; BHARDWAJ; KOLE, 2016). Conforme Ferro (2016) destaca: “A Internet das Coisas e a manufatura 4.0 prometem conectar tudo com tudo. Parece bom. Mas e daí? Com que propósito? Cuidado em buscar soluções para problemas que ainda não existem”. Neste sentido, inclusive, existem *sites* que destacam a falta de valor de produtos e serviços baseados em IoT como o *site The Internet of Useless Things* (em português, a Internet das Coisas Inúteis) (REHABSTUDIO, 2019) e artigos nos *sites* Meio Bit (CARDOSO, 2019), GIZMODO (WATSON, 2017) ou *Make Use Of* (BROOKES, 2017).

É importante destacar que, por trás do insucesso de um produto ou serviço (seja tradicional ou inteligente), houve a aplicação de recursos humanos, financeiros, ambientais, entre outros. Desta forma, a proposta de valor não pode ter sua importância subestimada. Ao analisar alguns exemplos apresentados em *sites*, pode-se notar que muitos produtos não apresentam claramente sua proposta de valor.

Para exemplificar, a seguir são apresentados dois exemplos de produtos que são citados em *sites*, como o GIZMODO (CRANZ, 2016; WATSON, 2017), como casos de pouco sucesso de um produto baseado em IoT: Egg Minder e Smart Bottle Kuvée. Estes produtos foram escolhidos aleatoriamente pela autora pois durante pesquisas exploratórias na *internet*, ambos foram citados mais de uma vez por *sites* como casos de falta de valor.

O primeiro produto é o Egg Minder, inventado por Rafael Hwan e produzido pela Quirky em parceria com a General Electric (GE) (QUIRCKY, 2013b). O Egg Minder apresenta como proposta de valor: “saber quando você precisa comprar mais ovos, onde quer que você esteja” (KELLNER, 2013). Em resumo, o produto é uma bandeja que avisa, via aplicativo de celular, quantos ovos há na bandeja, que pode estar na sua geladeira (vide Figura 2). Ademais, o produto também indica qual o ovo mais antigo na bandeja, conforme a ordem de colocação dos ovos nesta (QUIRCKY, 2013a). O preço de venda iniciou em 70 dólares e hoje o produto está disponível por dez dólares em *sites* como a Amazon (CARDOSO, 2014; AMAZON, 2019).

Figura 2 – Egg Minder



Fonte: Kellner (2013)

Alguns *sites* citam que o produto sabe quando há ovos estragados na bandeja (AMAZON, 2019). Na verdade, o usuário deve configurar um *timer* e informar uma quantidade de dias que acha que os ovos não estarão mais frescos. Se houver um ovo no mesmo local na bandeja por esta quantidade de dias selecionados, o usuário será informado.

Sites como Meio Bit (CARDOSO, 2014) enfatizam a inutilidade deste produto e ironizam o fato de que “abrir a geladeira e olhar é complicado demais”. Já o *site* Business Insider destaca que os comentários dos usuários sobre o produto têm sido “brutais” (DUNN, 2016).

No *site* Amazon (2019), o produto é avaliado com 2,3 estrelas de um total de 5 estrelas. Diversos comentários dos compradores indicam que o produto apresenta problemas de conectividade com a rede *wireless*, visto que fica dentro de uma geladeira, o que gera e problemas de compatibilidade com alguns tipos de frequência de redes *wireless*. Além disso, os compradores citam que o produto não indica se os ovos estão estragados como mencionado nas especificações em alguns *sites*, mas funciona como um “*timer*” de quanto tempo o ovo está parado na bandeja (se trocá-lo de lugar, o *timer* reinicia). Outros comentários, inclusive, sugerem a aplicação mais comercial do Egg Minder, do que apenas a residencial que o produto sugere. Apesar da maioria dos compradores criticarem o produto negativamente, há avaliações positivas de que o produto, atualmente, é barato e funciona conforme especificado.

O segundo produto, a Smart Bottle Kuvée foi inventada e produzida pela empresa Kuvée e sua a proposta de valor é proporcionar uma nova experiência ao beber vinho, fornecendo informações sobre o conteúdo da garrafa, e preservar o vinho após aberto por mais tempo (COLA, 2016; THORSEN, 2016). Entretanto, para isto, é necessário que o vinho seja embalado em uma garrafa de alumínio. A Figura 3 apresenta as principais funcionalidade desta garrafa inteligente:

Figura 3 – Smart Bottle Kuvée



Fonte: Cola (2016)

A garrafa de alumínio que contém o vinho é inserida na garrafa inteligente, que funciona como um “casco”, conforme Figura 4. Ao fazer isso, a garrafa inteligente mostra, em sua tela sensível ao toque, informações do vinho inserido, bem como sua história, além da possibilidade de realizar compras de vinhos através desta tela (THORSEN, 2016).

Figura 4 – Funcionamento da Smart Bottle Kuvée



Fonte: Techcrunch (2016)

O *site The Verge* destaca que a “inteligência” da garrafa não está relacionada ao fato de preservar o vinho, pois este se dá através de um sistema de tampa mecânico na garrafa de alumínio que, quando empurrado para baixo, permite a saída do líquido (e isto não necessariamente precisa da garrafa inteligente) (KASTRENAKES, 2016).

Além disso, há em torno de 48 rótulos disponíveis de 12 vinícolas nos Estados Unidos que investiram na ideia e começaram a comercializar seus vinhos em garrafas de alumínio. *The Verge* destaca que o preço dos vinhos disponíveis é em torno de 15 a 50 dólares e que o custo da garrafa inteligente é de 180 dólares (KASTRENAKES, 2016). O *site* ainda questiona se compradores de vinhos mais baratos vão adquirir uma garrafa inteligente que tem um preço elevado.

Outros *sites* destacam a resistência por parte de *sommeliers* e vinícolas mais tradicionais em aceitar este tipo de produto, especialmente por envasar o vinho em embalagens de alumínio (GOGONI, 2016). Em março de 2018 a empresa Kuvée anunciou o encerramento de suas atividades, indicando também o fim da usabilidade de seu produto, visto que as vinícolas também irão parar de produzir vinhos em garrafas de alumínio (LESWING, 2018).

Houve tentativa de contato com os criadores do Egg Minder e da Smart Bottle Kuvée com o objetivo de entender melhor sobre como desenvolveram as propostas

de valor e se eles veem falhas nas mesmas. O criador da Smart Bottle Kuvée não retornou a tentativa de contato. Quanto ao inventor do Egg Minder, Rafael², este retornou ao nosso contato via *LinkedIn* e explicou que sua proposta de valor original continha elementos como integração com uma geladeira inteligente ou como parte desta. Admite que a falta deste aspecto, bem como o alto custo e a qualidade, impactaram no sucesso do produto, mas que ele foi somente o inventor e não pode influenciar as decisões estratégicas posteriores sobre o mesmo.

Assim, estes exemplos destacam a importância de refletir sobre diversos aspectos da proposta de valor antes de tornar um produto inteligente para aproveitar a “onda” da IoT.

Portanto, de um lado há o potencial da IoT de transformar produtos e serviços e, conseqüentemente, gerar novas oportunidades de negócio. Por outro lado, há a necessidade de superar os desafios desta nova tecnologia para ampliar sua adoção, entre eles de esclarecer a proposta de valor ou propor novas propostas de valor. Neste contexto, entende-se como relevante o tema desta pesquisa: **desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas.**

1.4 PROBLEMA DE PESQUISA

A proposta de valor é um termo que tem sido amplamente utilizado, apresentado como parte do modelo de negócios. De modo geral, não é um termo novo e as empresas deveriam estar acostumadas a pensar na proposta de valor de seus produtos e serviços. De fato, é importante definir o valor que o produto e serviço deve gerar para o cliente. Entretanto, conforme apresentado anteriormente, a IoT apresenta um cenário diferente, e sua proposta de tornar objetos inteligentes e conectados à *internet*, por si só, não garante o seu sucesso. Ademais, há diversos desafios que precisam ser considerados.

Mais do que uma novidade, a IoT é considerada um novo paradigma (ATZORI; CARBONI; IERA, 2014; RAJA; RAJKUMAR; RAJ, 2018), com novos desafios, e que está requerendo novas propostas de valor ou propostas de valor reformuladas. Ou seja, parece que há aspectos novos que precisam ser considerados no desenvolvimento de propostas de valor ou aspectos conhecidos que estão sendo

² Contato retornado em 30 de maio de 2019. Rafael autorizou verbalmente a publicação destas palavras.

desconsiderados quando se trata de produtos e serviços baseados neste novo paradigma da IoT.

Neste sentido, esta pesquisa objetiva responder à seguinte questão: **Quais são os elementos necessários para o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas (IoT)?**

Com caráter aplicado, esta pesquisa é baseada na *Design Science Research* e tem como intenção, para responder ao problema de pesquisa, gerar um artefato do tipo método que auxilie as empresas a desenvolverem propostas de valor para produtos e serviços baseados na IoT, definida como a classe de problemas nesta pesquisa. Com isto, a seguir são definidos os objetivos da pesquisa.

1.5 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa é propor um *framework* para apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, considerando os elementos necessários para isto.

1.4.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, pretende-se:

- a) Identificar os elementos necessários para desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, bem como identificar *frameworks*, ferramentas e modelos existentes que apoiem este desenvolvimento;
- b) elaborar um *framework* baseado na literatura e na pesquisa empírica;
- c) avaliar como este *framework* auxilia as empresas a melhorar suas propostas de valor atuais ou a desenvolver novas propostas para produtos e serviços baseados em IoT.

1.6 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Na presente pesquisa, as seguintes delimitações foram definidas:

- a) O *framework* objetiva apoiar o desenvolvimento de propostas de valor sob a perspectiva do ofertante, apoiando *startups*, empresas em geral, empreendedores, inventores, etc.
- b) O *framework* desenvolvido tem como objetivo ser genérico dentro do contexto de produtos e serviços baseados em IoT. Neste momento, não é realizada nenhuma limitação quanto ao tipo de produto ou serviço baseado em IoT ou tipo de empresa em que este é aplicável;
- c) O *framework* desenvolvido tem foco em produtos e serviços baseados na tecnologia ou paradigma da IoT. Com isto, não considera o desenvolvimento de propostas de valor para tecnologias que habilitam a IoT;
- d) O objetivo do *framework* é apoiar o desenvolvimento de propostas de valor, ajudando os ofertantes em sua reflexão e no processo criativo, especialmente nas etapas iniciais do produto ou serviço (concepção da ideia, pesquisa e desenvolvimento, prototipação, etc.). Contudo, pode ser utilizado em qualquer momento do ciclo de vida do produto para reavaliar a proposta de valor inicialmente desenvolvida;
- e) A presente pesquisa destaca a importância da proposta de valor para o sucesso e a adoção de produtos e serviços, o que não é diferente para os baseados em IoT. Entretanto, não irá validar se a nova proposta de valor desenvolvida a partir deste *framework* impactou o sucesso, a adoção ou a percepção de valor destes produtos e serviços. Isso poderá ser objeto de pesquisas futuras.

1.7 JUSTIFICATIVA

Este estudo busca a solução de um problema real e de grande relevância para os negócios, pois, conforme exposto anteriormente, há uma necessidade prática de preparar e/ou rever as propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT.

Portanto, esta pesquisa justifica-se do ponto de vista gerencial, pois busca auxiliar no desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT que efetivamente aproveitem o potencial da IoT e minimizem os riscos de inovar com essa tecnologia.

Do ponto de vista acadêmico, ao realizar a pesquisa nas principais bases de dados científicas sobre o tema propostas de valor para produtos e serviços baseados

em IoT, conforme será detalhado mais adiante, na seção 2.3, verificou-se a escassez de estudos a respeito. Além disso, a partir da revisão da literatura, nota-se que há *frameworks*, modelos e ferramentas que suportam o desenvolvimento de propostas de valor de produtos e serviços em geral. Contudo, estes são muito genéricos (BOCKEN *et al.*, 2013); carecem de aplicação por sua complexidade (DEN OUDEN, 2012), focam somente no cliente (RINTAMÄKI; KUUSELA; MITRONEN, 2007; OSTERWALDER *et al.*, 2014), ou focam somente na estratégia, por exemplo, de diferenciação dos competidores (ANDERSON; NARUS; VAN ROSSUM, 2006). Além disso, não foram localizados, até o momento, *frameworks* que considerem os desafios e as capacidades da IoT na geração de propostas de valor.

Com isso, evidencia-se a necessidade de um novo artefato que seja capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, dada a novidade da IoT, sua abrangência, capacidades e desafios. Desta forma, além da relevância gerencial, esta pesquisa justifica-se pela originalidade de seu tema do ponto de vista científico.

1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este estudo está organizado em organizado em seis capítulos. No primeiro e presente capítulo é apresentada a introdução desta pesquisa. O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica deste estudo que inclui temas como a) Internet das Coisas; b) proposta de valor; e c) proposta de valor de produtos e serviços baseados em IoT. No terceiro capítulo são apresentados o método e os procedimentos utilizados para condução desta pesquisa. O quarto capítulo apresenta os resultados da pesquisa, que incluem o artefato desenvolvido, a sua primeira avaliação que culminou na adaptação deste artefato; um caso fictício e dois casos reais de aplicação do *framework*, bem como a análise destas aplicações e sugestões de melhorias. No quinto capítulo é apresentada uma breve discussão dos resultados. Por fim, no capítulo seis são apresentadas as considerações finais da pesquisa, suas limitações e sugestões para pesquisas futuras.

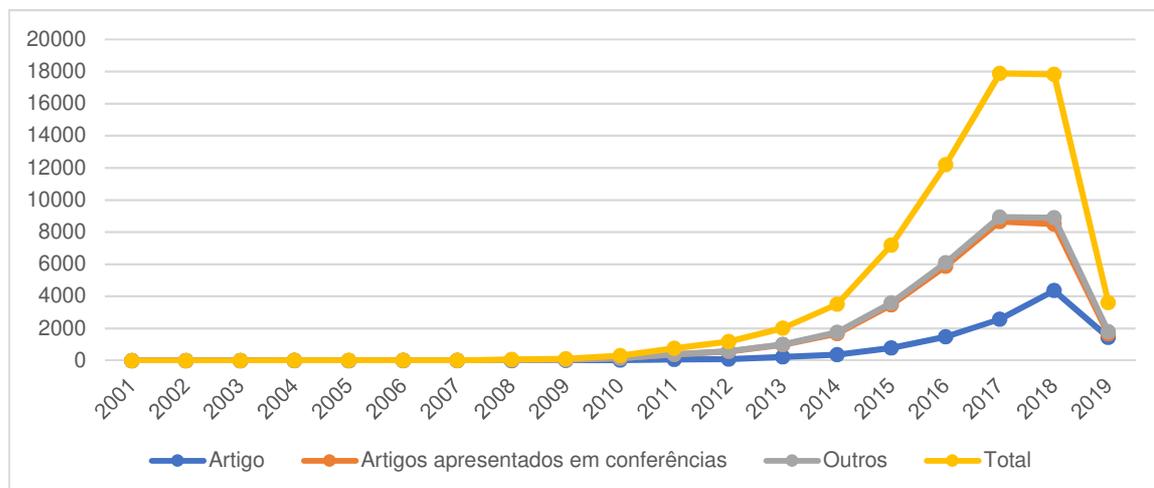
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A compreensão do conceito de proposta de valor e o entendimento dos *frameworks*, modelos e ferramentas que suportam seu desenvolvimento é essencial para desenvolver propostas de valor atraentes para produtos e serviços baseados em IoT. Da mesma forma, é fundamental compreender o que é exatamente a IoT e quais são suas potenciais capacidades, aplicações e desafios que devem ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor de produtos e serviços baseados nessa tecnologia. Assim, neste capítulo, são apresentados os principais conceitos que compõem a pesquisa. Inicialmente, apresenta-se o tema de IoT e, posteriormente, o da proposta de valor.

2.1 INTERNET DAS COISAS: UMA VISÃO GERAL DO SEU POTENCIAL

A Internet das Coisas (*Internet of Things* ou IoT, em inglês) tem atraído a atenção da indústria, dos governos e de pesquisadores de diversas disciplinas (TSAI; LAI; VASILAKOS, 2014; AL-FUQAHA *et al.*, 2015; VERMA; SOOD; KALRA, 2017; WU; CHEN; DOU, 2017). Ao realizar a pesquisa em uma das principais bases de dados sobre o tema de IoT, pode-se notar o crescente volume de publicações sobre o mesmo. O Gráfico 1 mostra a pesquisa realizada em 22 de abril de 2019 na base *Web Of Science* pelo tópico “*Internet of Things*” ou “IoT”¹:

Gráfico 1 – Quantidade de publicações sobre o tema IoT



Fonte: elaborado pela autora

¹ Pesquisa realizada conforme procedimentos apresentados na seção 3.1.3.1.

No Gráfico 1, nota-se um volume elevado de publicações (a pesquisa retornou 33.362 registros) e também que o tema é relativamente novo, tendo suas primeiras publicações a partir de 2001 e, metade deste total, nos anos de 2017 e 2018 (17.848 ou 53.5% do total de 33.362).

Apresentada, geralmente, como um novo paradigma, a proposta da IoT é revolucionar o conceito de objeto como algo inanimado, que precisa do agente humano para que faça sentido e alcance um propósito (ATZORI; CARBONI; IERA, 2010; GUBBI *et al.*, 2013; ROMAN; ZHOU; LOPEZ, 2013; WHITMORE; AGARWAL; DA XU, 2015; KROTOV, 2017; LIN *et al.*, 2017; TURGUT; BOLONI, 2017; YAQOUB *et al.*, 2017; HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018; LANOTTE; MERRO, 2018). A IoT visa transformar os objetos tradicionais em inteligentes, habilitando-os a interagir entre eles ou com pessoas, ver, ouvir, pensar e executar tarefas, compartilhar informações e coordenar decisões através de tecnologias como dispositivos, sensores, *internet* e aplicativos (AL-FUQAHA *et al.*, 2015). Ou ainda, habilitar “objetos do mundo real com fala, visão, audição, cheiro e toque, de modo que as coisas inanimadas possam realizar trabalhos de forma mais precisa e responsiva, de forma colaborativa e aprendendo” (TRAPPEY *et al.*, 2017, p. 210, tradução nossa).

Não há ainda uma definição comum sobre a IoT e seu conceito vem se desenvolvendo nos últimos anos, bem como o interesse e a literatura sobre o tema (ATZORI; IERA; MORABITO, 2010; PERERA; ZASLAVSKY *et al.*, 2014; YUAN; MA; ZHANG, 2014; WHITMORE; AGARWAL; DA XU, 2015). Contudo, pode-se dizer que há um consenso geral no que tange à sua definição, quanto à ideia básica de que a IoT objetiva conectar “todas as coisas do mundo à *internet*” (TSAI; LAI; VASILAKOS, 2014). Entre as definições apresentadas pelos artigos mais citados² e, ainda apresentadas por estudos recentes, tem-se a de que a IoT pode ser definida como “coisas com identidades e personalidades virtuais operando em espaços inteligentes usando interfaces inteligentes para se conectar e se comunicar em contextos sociais, ambientais e de usuários” (INFSO, 2008, p.4, tradução nossa) – conceito apresentado por Atzori, Iera e Morabito (2010), Perera, Liu, *et al.* (2014), Ray (2016; 2017) e Palattella *et al.* (2013).

Outros autores, como Borgia (2014), Da Xu, He e Li (2014), Ray (2016) e Li, Da Xu e Zhao (2015) apresentam a definição de Sundmaeker *et al.* (2010, p. 41,

² Resultados da pesquisa na base de dados *Web Of Science* conforme procedimentos apresentados na seção 3.1.3.1.

tradução nossa), que diz que a IoT é uma rede global dinâmica, em que as “coisas” físicas e virtuais têm identidades, atributos físicos, personalidades virtuais e usam interfaces inteligentes. Já o conceito de Gubbi *et al.* (2013), que é apresentado por estudos como os de Lee, Choi e Kim (2017), Mishra *et al.* (2016) e Yan, Lee e Lee (2015), definem a IoT como uma:

Interconexão de dispositivos de detecção e de atuação, fornecendo a capacidade de compartilhar informações entre plataformas por meio de uma estrutura unificada, desenvolvendo um quadro operacional comum para permitir aplicativos inovadores. Isso é conseguido por uma detecção onipresente, análise de dados e representação de informações com a computação em nuvem como a estrutura unificadora (GUBBI *et al.*, 2013, p. 1647, tradução nossa).

De modo geral, os objetos na IoT são equipados com recursos de identificação, detecção, rede e processamento que permitirão a comunicação uns com os outros e com outros dispositivos e serviços pela *internet*, permitindo que sejam localizados, identificados e até mesmo operados para atingir um determinado objetivo (WHITMORE; AGARWAL; DA XU, 2015; RUENGITTINUM; PHONGSAMSUAN; SUREERATANAKORN, 2017; VAN DEURSEN; MOSSBERGER, 2018). Assim, a IoT permite que pessoas e coisas se conectem a qualquer momento (*anytime*), qualquer lugar (*anyplace*) com qualquer coisa (*anything*) ou alguém (*anyone*) usando qualquer serviço ou rede (SUNDMAEKER *et al.*, 2010; PERERA; ZASLAVSKY, 2014; NOLIN; OLSON, 2016; MCPHEEE, 2017; RAY, 2017).

Ashton (2009), que utilizou o termo *Internet of Things* pela primeira vez em 1999, destaca que a IoT tem potencial de mudar o mundo, como a *internet* fez, ou ainda mais. O futuro da IoT se apresenta como promissor e as possibilidades de inovação são numerosas (KROTOV, 2017). As previsões para a IoT indicam que a maioria dos dispositivos terá comunicação e habilidades computacionais em breve, e pesquisas de mercado demonstram um rápido crescimento de dispositivos conectados (AL-FUQAHA *et al.*, 2015; SAARIKKO; WESTERGREN; BLOMQUIST, 2017). Assim, a computação e a conectividade irão se estender a todos os dispositivos possíveis de uso diário e não somente a computadores, *tablets* e *smartphones* (NETO *et al.*, 2017).

Já se nota um crescimento sem precedentes do número de objetos conectados (AL-FUQAHA *et al.*, 2015). Apesar de se considerar um mercado em crescimento em que é visível as oportunidades de aplicação nas mais diversas áreas de conhecimento

e de negócios, as pesquisas em IoT ainda estão focadas na tecnologia que habilita a IoT (WHITMORE; AGARWAL; DA XU, 2015) e que é apresentada a seguir.

2.1.1 Capacidades, Tecnologia e Aplicações

Conforme Burkitt (2014), raramente uma plataforma tecnológica combinou tanta complexidade, novidade e alcance global. A IoT é um resultado de tecnologias integradas que permitem habilitar diversas capacidades. As diversas capacidades que um objeto baseado em IoT pode prover estão mencionadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Capacidades da IoT

Capacidade	Descrição
Identificação	Capacidade do objeto em ter uma identidade única e de se identificar com outros objetos, sistemas e até mesmo com seres humanos.
Localização	Capacidade de saber sua localização e ser localizado fisicamente, como através de GPS.
Retenção/ Armazenamento	Capacidade do objeto de armazenar informações sobre si ou sobre o ambiente.
Comunicação e cooperação	Capacidade de se conectar e trocar informações com outros objetos e pessoas utilizando a <i>internet</i> .
Retenção/ Captação de energia	Capacidade de reunir a energia exigida a partir de fontes externas ou gerando-a de forma autônoma. Quanto mais energia, mais recursos o objeto pode ter.
Programabilidade (<i>Programmability</i>)	Capacidade dos objetos serem programados, de forma fixa (<i>single-time</i>) ou dinâmica (muitas vezes atualizável), exigindo instruções detalhadas de um programador para poder realizar suas tarefas.
Processamento embutido	Capacidade de processar, interpretar e executar ações e tarefas fixas ou ajustáveis considerando, por exemplo, as informações capturadas pelos sensores do objeto.
Adaptação às regras (<i>Rule-adaptation</i>)	Capacidade do objeto de modificar sua operação com base em um conjunto predefinido de regras em reação a dados detectados do ambiente.
Orientação a objetivos (<i>Goal-orientation</i>)	Capacidade de um objeto de agir com base em objetivos definidos, “raciocinar” e gerar o melhor plano para alcançar os objetivos.
Registro (<i>Logging</i>)	Capacidade de registrar eventos sobre si ou sobre o ambiente.
Rede	Capacidade de unir várias redes e de se conectar a elas (interna, externa), de objetos, sistemas e suporte a múltiplos padrões de comunicação.
Detecção (<i>Sensing</i>)	Capacidade de captar informações ao vivo do ambiente (por exemplo, casa, corpo humano, etc.) ou a estrutura do próprio objeto, via sensores. Esta detecção pode depender do contexto (<i>Context-aware sensing</i>).
Atuação (<i>Actuating</i>)	Capacidade de provocar uma mudança no ambiente ou em outros objetos, capacidade de agir (por si mesmo, ou controlado remotamente).
Monitoramento	Capacidade de monitorar a condição do produto, da operação e do uso do produto; também permite alertas e notificações de alterações.
Autoconsciência (<i>Self-Awareness</i>)	Capacidade de um objeto de conhecer seu próprio estado e estrutura, bem como qualquer mudança nele e sua história.
Autogerenciamento (<i>Self-management</i>)	Capacidade de usar as informações reunidas para gerenciar o próprio ciclo de vida do objeto, incluindo comportamento, recursos, serviços, resposta a incidentes, problemas, manutenção e auto reparo, aprender com a experiência para melhorar a operação e o uso de recursos.

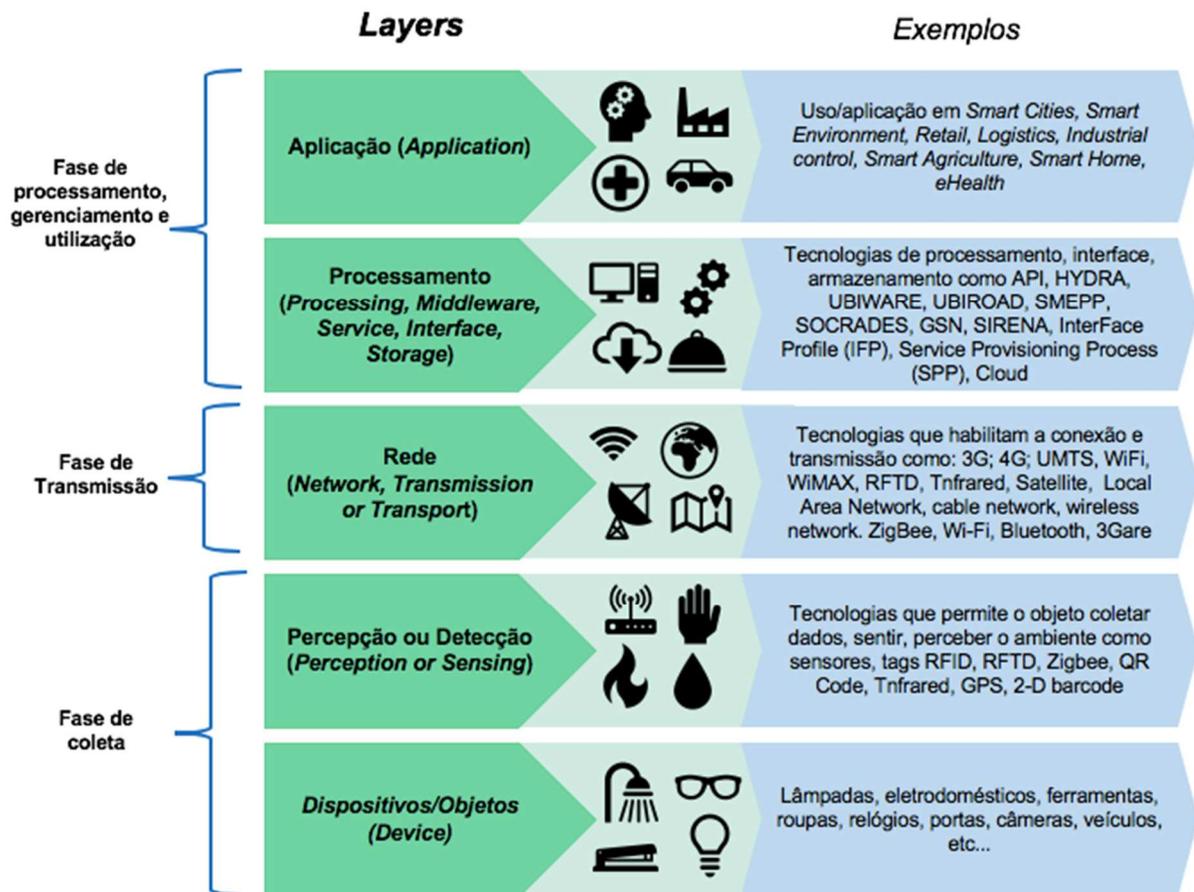
Quadro 1 – Capacidades da IoT (continuação)

Consciência do ambiente (<i>Environment-Awareness</i>)	Capacidade de coletar informações do ambiente e dos objetos ao redor, a fim de melhorar a experiência do usuário, ajustando o comportamento do objeto. Envolve o conhecimento das condições ambientais (ex.: temperatura, ruído, etc.), locais (relativos e absolutos), a infraestrutura e as plataforma atuais, e serviços e objetos disponíveis, entre outros.
Prontidão social (<i>Social-Readiness</i>)	Capacidade de transmitir e gerar interações sociais entre si. Relacionada aos serviços que permitem ao objeto exibir comportamento social, unindo redes sociais de objetos, estabelecer vários tipos de relações com os outros, gerando e trocando informações de modo a atender sua finalidade e aprimorando serviços e funcionalidades oferecidas ao usuário.
Blindagem (<i>Shielding</i>)	Capacidade que compreende os serviços que um objeto oferece para preservar as características críticas das informações com as quais lida, como disponibilidade, precisão, autenticidade, confidencialidade, privacidade, integridade, utilidade e posse.
Interface de usuário ou interação (<i>User interface or interaction</i>)	Capacidade do objeto de interagir e se comunicar com as pessoas através de interfaces amigáveis e personalizadas.
Consciência humana (<i>Human-awareness</i>)	Capacidade referente aos serviços relacionados à coleta de informações dos humanos que interagem com o objeto, como hábitos, estado emocional, interação social, atividade espontânea, entre outros. Também inclui serviços para melhorar a interação com usuários humanos, como interfaces de usuário amigáveis e personalizadas.

Fonte: elaborado pela autora com base em Mattern e Floerkemeier (2010); Hernandez e Reiff-Marganiec (2014); Al-Fuqaha *et al.* (2015); Beevi (2016); Lin *et al.* (2017); Lohan e Singh (2017); Paul e Saraswathi (2017)

Entretanto, para habilitar o funcionamento da IoT e suas capacidades, faz-se necessário tecnologias que permitam ao objeto se conectar à *internet* ou a uma rede, captar informações a seu redor, processar estas informações e decidir que ação executar baseado neste processamento. A arquitetura para o funcionamento da IoT envolve diversas camadas (“*layers*”) de tecnologia. A maioria dos estudos apresentam no mínimo três camadas principais (aplicação, rede e percepção), sendo que há outros que apresentam mais camadas (serviço, *middleware*, negócios, etc.) ou com diferentes nomes e divisões. Em cada uma destas camadas há diferentes tecnologias que, integradas, permitem a existência da IoT e que podem ser resumidas conforme Figura 5.

Figura 5 – Arquitetura da IoT



Fonte: elaborada pela autora com base em Bandyopadhyay *et al.* (2011); Borgia (2014); Da Xu, He e Li (2014); Al-Fuqaha *et al.* (2015); Kraijak e Tuwanut (2015); Lohan e Singh (2017); Hammoudi, Aliouat e Harous (2018)

Começando do nível mais baixo, ou seja, de baixo para cima na Figura 5, a fase de coleta corresponde à coleta de informações do ambiente ou do objeto através de sensores, por exemplo, contemplando as camadas de dispositivos e percepção ou detecção. A camada de dispositivos engloba os objetos em si que farão parte da IoT. A camada de percepção ou detecção compreende os circuitos e sensores que permitem que o objeto identifique e colete informações como localização, temperatura, orientação, movimento, vibração, aceleração, umidade, mudanças químicas no ar, etc. Já a fase de transmissão engloba a camada de rede que permite que o objeto conecte e transmita informações entre as camadas ou para a *internet*.

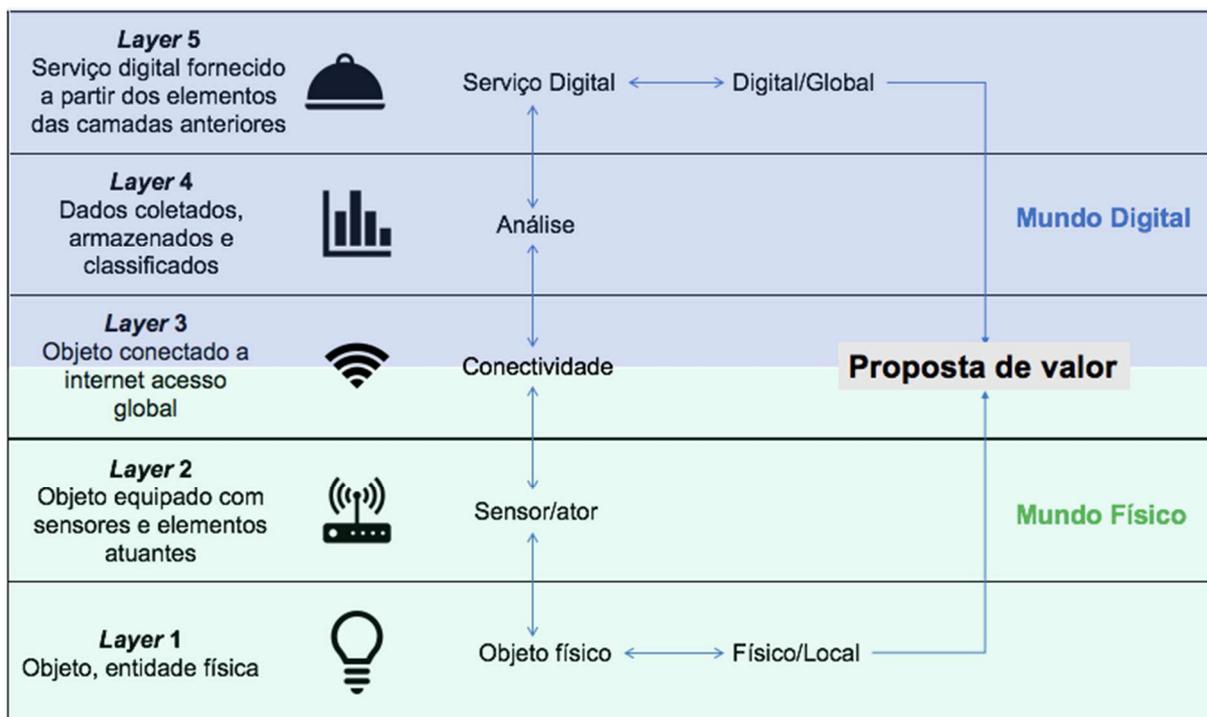
A camada de processamento (*middleware*, serviços, interface e armazenamento), por sua vez, integra o *hardware* e o *software*, realiza o gerenciamento de serviços e de dispositivos, de integração com outros dispositivos ou *softwares* de mesma ou diferentes tecnologias, além de analisar, processar e

armazenar os dados recebidos das camadas inferiores em banco de dados (por exemplo, *cloud*).

Por fim, a camada de aplicação recebe as informações e as processa de forma a executar o objetivo principal do objeto conectado. Atua como uma *interface* que fornece os módulos necessários para controlar e monitorar vários aspectos do sistema IoT, recebendo as requisições dos usuários. Esta camada fornece os serviços inteligentes de alta qualidade para atender às necessidades dos clientes.

Apesar da importância dessas camadas para o funcionamento da IoT, Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014) descrevem que um produto ou serviço baseado em IoT não é apenas composto de camadas, mas sim do processo de integração entre as camadas físicas e digitais e que é nessa integração que o valor é criado. Esta criação de valor pode ser exemplificada através da Figura 6, que descreve estes níveis (*layers*) conforme Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014).

Figura 6 – Camadas da IoT

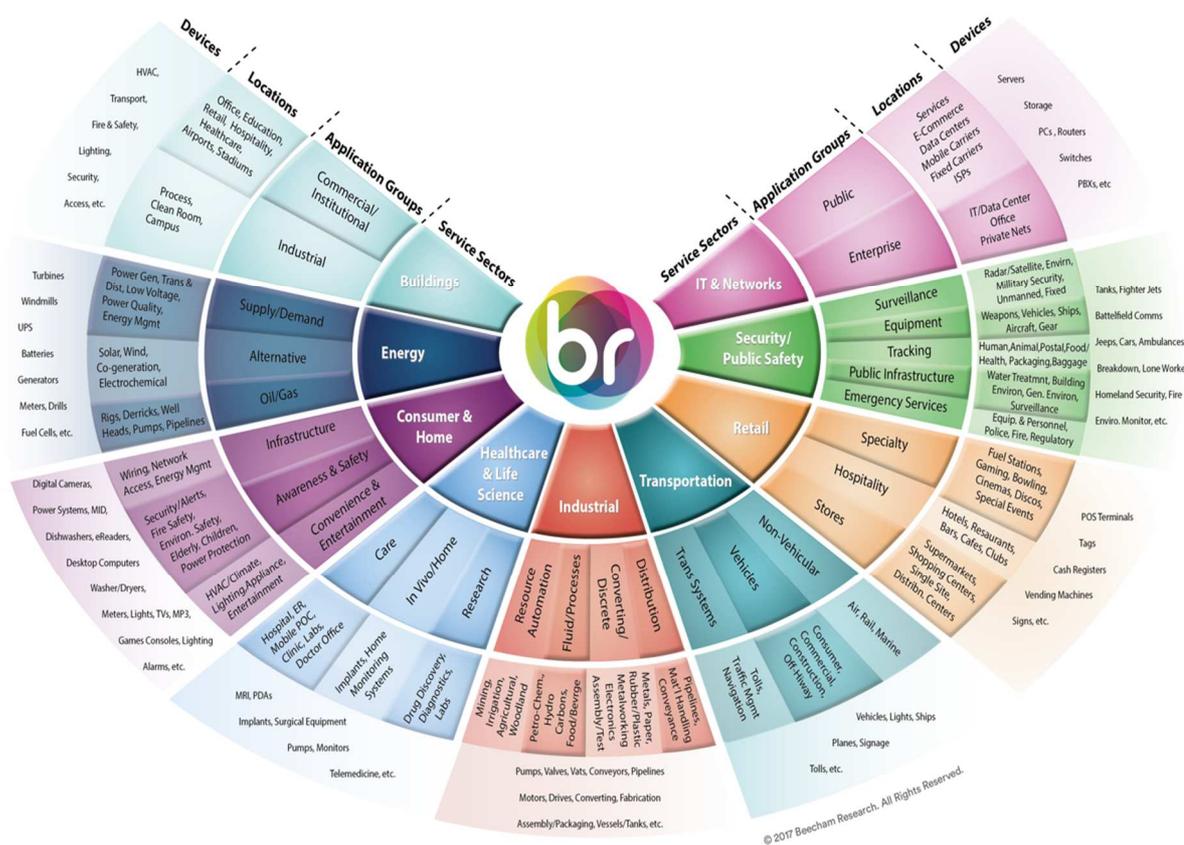


Fonte: adaptado de Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014)

Os produtos e serviços baseados em IoT dependem da integração de todas estas camadas para atingir seu funcionamento e capacidades (FLEISCH; WEINBERGER; WORTMANN, 2014). Por consequência, as diversas capacidades permitem que a IoT tenha ampla aplicação, abrangendo as principais e mais diversas áreas e negócios (MIORANDI *et al.*, 2012; ZANELLA *et al.*, 2014).

Borgia (2014) apresentou diversas possibilidades de aplicação da IoT divididas em três grandes domínios (industrial, cidades e saúde e bem-estar). Já Asin e Gascon (2012) listaram 61 domínios de aplicação divididos em 12 categorias (*Cidades Inteligentes, Meio-ambiente inteligente, Água Inteligente, Medição Inteligente, Segurança e Emergências, Varejo, Logística, Controle Industrial, Agricultura Inteligente, Agricultura Animal Inteligente, Automação Doméstica e Saúde*). Assim, as aplicações da IoT são numerosas, sendo difícil resumir todas as suas possibilidades. A Figura 7 é um exemplo destas tentativas que provê uma visão em alto nível das aplicações da IoT.

Figura 7 – Possíveis aplicações da IoT



Fonte: Beecham Research (2017)

Assim, o potencial de aplicação da IoT é amplo, cobrindo todas as principais indústrias e setores de negócios (RAD; AHMADA, 2017). Entretanto, apesar do conceito de IoT ter sido cunhado em 1999 por Ashton, do grande interesse acadêmico percebido e em constante crescimento, até o momento, e pelas inúmeras possibilidades de aplicação, ela permanece em um amplo campo a ser explorado

pelas organizações. Um campo heterogêneo e com muitas incertezas e desafios (BURKITT, 2014).

Talvez não seja possível dizer que tudo estará conectado em um futuro próximo, mas talvez seja possível afirmar que tudo poderá ser conectado (SAARIKKO; WESTERGRENN; BLOMQUIST, 2017). Com isto, as aplicações da IoT serão, possivelmente, apenas limitadas pela imaginação (GUBBI *et al.*, 2013; WHITMORE; AGARWAL; DA XU, 2015).

Entretanto, atualmente, apesar de todo o potencial da IoT, pode-se dizer que ela está ainda em uma fase inicial de adoção (BURKITT, 2014; DA XU; HE; LI, 2014). Diversos estudos apresentaram que é necessário ultrapassar as barreiras e desafios para efetivar sua consolidação, os quais são apresentados a seguir.

2.1.2 Os Desafios da IoT: nem tudo são flores, ainda

A arquitetura da IoT permite que as capacidades da IoT se concretizem. Entretanto, há diferentes desafios, tecnológicos e não, que devem ser superados para a ampla adoção e sucesso da IoT. Entre os principais desafios encontrados na literatura tem-se:

- a) **Custos** (*costs*): Apesar de já se notar um declínio nos custos para tornar um objeto inteligente, especialmente quanto ao acesso aos dispositivos sensores e de comunicação (BUJARI *et al.*, 2018), há algumas aplicações da IoT que ainda são economicamente inviáveis, incluindo, além dos custos com *hardware*, também os custos com armazenamento e processamento de informações obtidas pelos objetos inteligentes (MAZHELIS; TYRVAINEN, 2014; PORTER; HEPPELMANN, 2015; MANU; CHOUK, 2017). Desta forma, são aspectos que devem ser considerados quanto ao desenvolvimento de um produto ou serviço baseado em IoT, especialmente quanto a sua aplicação envolve reduzir custos de outras atividades, como no caso da manufatura (LEE I.; LEE, K., 2015; LI; DA XU; ZHAO, 2015; EHRET; WIRTZ, 2017; KIEL; ARNOLD; VOIGT, 2017).
- b) **Tamanho e peso do hardware** (*size and weight*): a redução no tamanho dos dispositivos foi um dos habilitadores para que a IoT acontecesse (RAY, 2016), como por exemplo da tecnologia RFID (LI; DA XU; ZHAO, 2015). Assim como os custos, apesar de já ter ocorrido uma redução considerável no

tamanho desses dispositivos, ainda há desafios para certas aplicações que necessitam, por exemplo, de baterias de longa duração. Assim, o desafio seria reduzir o tamanho destas baterias (JAYAKUMAR *et al.*, 2014; HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018).

c) **Consumo de energia** (*energy consumption*): Dados os números crescentes de dispositivos IoT em funcionamento, o consumo de energia destes dispositivos entra em discussão como um desafio a ser considerado (YAQOOB *et al.*, 2017; HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018). Contudo, já são percebidos esforços no sentido de gerenciar melhor a energia dos dispositivos, visando eliminar baterias, gerar energia sustentável e compartilhar energia entre os dispositivos (JAYAKUMAR *et al.*, 2014; LIN, 2017). Corcoran (2016), entretanto, destaca que o consumo de energia que estava nos dispositivos físicos está sendo transferida para o *software*, como uso de nuvem (*cloud*) para armazenar os dados, que também consome energia. Por outro lado, a própria IoT se apresenta para ajudar a reduzir o gasto de energia, como, por exemplo, controlando a energia de casas ou prédios – *smart home* e *smart building* (ALFUQAHA *et al.*, 2015; QIN *et al.*, 2016; KIEL; ARNOLD; VOIGT, 2017)

d) **Padronização** (*standardization*): ainda não existem padrões dominantes quanto à arquitetura, aos protocolos de comunicação, de segurança, de identificação utilizados, causando problemas de integração entre objetos e sistemas, aumentando custos de *software* e de *hardware* e também, os problemas de segurança e privacidade (RAY, 2016; RAD; AHMADA, 2017; SAHA; MANDAL; SINHA, 2017; HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018). Já há discussões e trabalhos sendo feitos para propor esta padronização (MIORANDI *et al.*, 2012; TSAI; LAI; VASILAKOS, 2014; DATTA; DA COSTA; BONNET, 2015). A padronização é importante para garantir a interoperabilidade, compatibilidade, confiabilidade e escalabilidade da IoT (BORGIA, 2014; DA XU; HE; LI, 2014; KROTOV, 2017)

e) **Interoperabilidade e compatibilidade** (*interoperability*): a capacidade de um sistema de se comunicar com outro sistema depende muito dos padrões adotados, de *hardware* e de *software*, a fim de garantir que possa haver comunicação, troca de informações entre diferentes objetos e plataformas (ALFUQAHA *et al.*, 2015; WHITMORE; AGARWAL; DA XU, 2015; ALIOTO; SHAHGHASEMI, 2018). Por exemplo, uma pessoa que tem dois produtos IoT

não quer ter a necessidade de dispor de dois *smartphones* com sistemas operacionais diferentes para controlar diferentes objetos; isto deve ser possível através de um *smartphone* somente. Portanto, a interoperabilidade é uma característica importante para a IoT, a fim de garantir sua ampla adoção (LEE I.; LEE K., 2015; SHIN; PARK, 2017).

f) **Disponibilidade** (*availability*): Assim como a *internet*, o produto ou o serviço IoT deve funcionar a qualquer momento ou lugar. Como se sabe, se o *software* e *hardware* é propenso a falhas, é necessário que haja alternativas quando há uma falha, como utilizar redundância (por exemplo, ter o serviço disponível em mais de um servidor em diferentes locais (AL-FUQAHA *et al.*, 2015; QIN *et al.*, 2016; LIN *et al.*, 2017); caso um falhe, o serviço é direcionado para outro). Entretanto, a redundância aumenta os custos da IoT (HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018).

g) **Confiabilidade** (*reliability*): Também dependente da padronização da IoT e da disponibilidade do sistema. A confiabilidade se trata da habilidade de um sistema trabalhar conforme especificado, garantindo que as informações sejam coletadas e processadas adequadamente e o produto ou serviço funcione adequadamente, aumentando as chances de adoção da IoT (BORGIA, 2014; VOAS, 2016; MANI; CHOUK, 2017; SHIN; PARK, 2017; HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018). A confiabilidade de um sistema é crítica (pode-se dizer fatal) em algumas aplicações, como as que envolvem áreas de saúde ou carros autônomos. Estudos como o de Zhao *et al.* (2018), que focam em *smart home*, buscam modelos ou formas de avaliar e melhorar a confiabilidade da IoT.

h) **Desempenho** (*performance*): Além dos desafios destacados até então, é necessário que o produto e serviço baseado em IoT tenha um desempenho aceitável por parte do seu usuário (AL-FUQAHA *et al.*, 2015; BOTTA *et al.*, 2016; YAQOOB *et al.*, 2017). Ademais, algumas ações, como um carro autônomo, devem obter e processar informações e tomar a decisão de forma muito rápida.

i) **Escalabilidade** (*scalability*): A proposta ou visão da IoT é escalar seus produtos e serviços (TURGUT; BOLONI, 2017). A IoT deve operar em pequena e larga escala e garantir interoperabilidade, confiabilidade, desempenho e disponibilidade. No desenvolvimento do produto e do serviço, este desafio deve

ser considerado (QIN *et al.*, 2016; LIN, J. *et al.*, 2017; SAARIKKO; WESTERGREN; BLOMQUIST, 2017; YAQOOB *et al.*, 2017).

j) **Tamanho e armazenamento dos dados** (*big data*): Como o número de dispositivos inteligentes vêm crescendo exponencialmente, assim também são os dados coletados por estes (LEE I.; LEE K., 2015). Com isto, a IoT apresenta o desafio de armazenamento destes dados (*storage*) bem como capacidades de processamentos e análise (HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018). Quanto ao processamento, novas técnicas algoritmos tem sido desenvolvidos para analisar os dados (MEHMOOD *et al.*, 2017; HAMMOUDI; ALIOUAT; HAROUS, 2018) Quanto ao armazenamento, a nuvem tem se mostrado como uma opção para resolver este desafio (DA XU; HE; LI, 2014; AL-FUQAHA, 2015; LEE I.; LEE K., 2015).

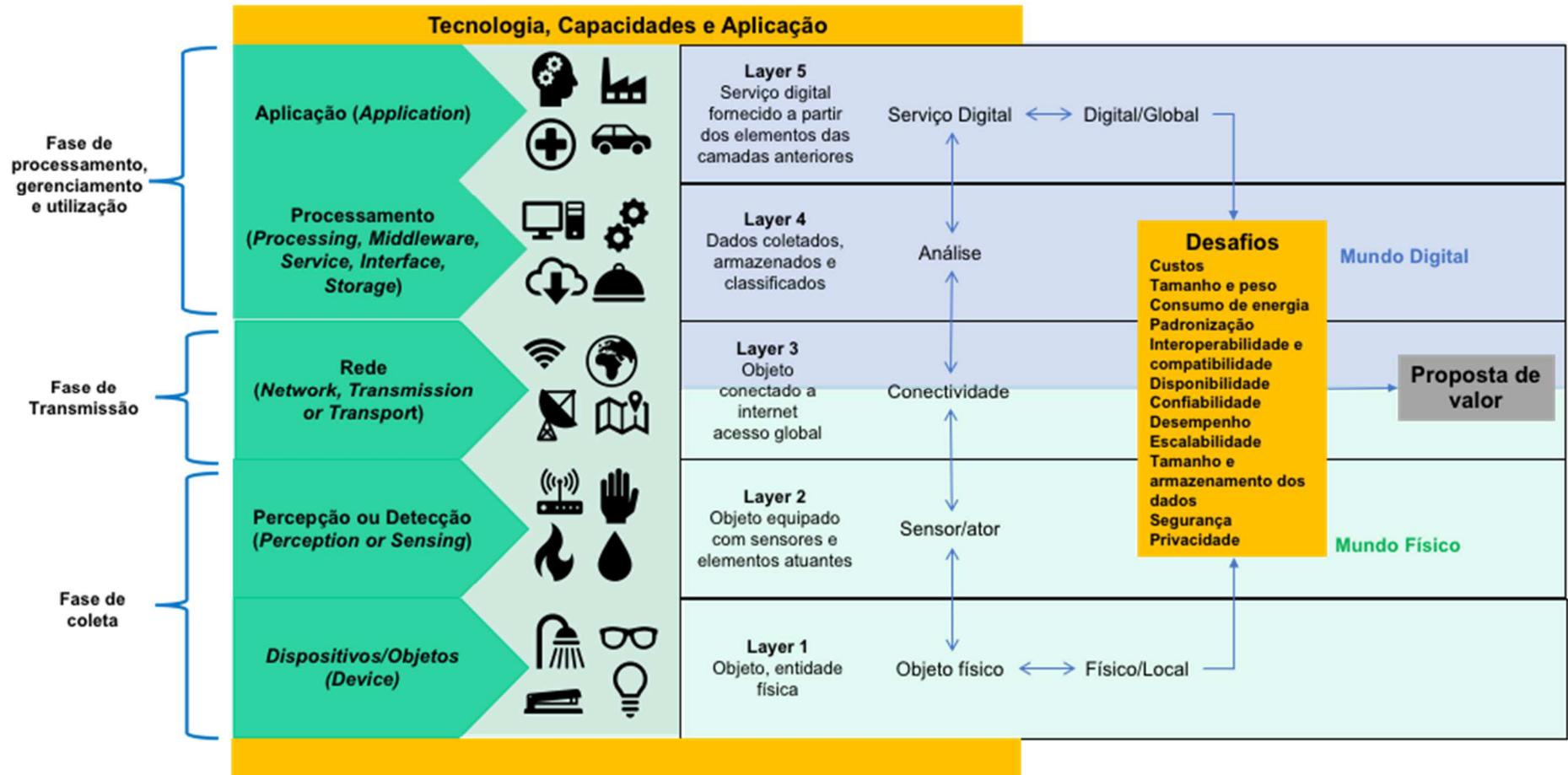
k) **Segurança** (*security*): A questão de segurança tem sido constantemente apresentada nos estudos desde a publicação de Atzori, Iera e Morabito (2010), Weber (2010), Bandyopadhyay *et al.* (2011) até os estudos mais recentes (MEHMOOD *et al.*, 2017; YABOOB *et al.*, 2017), demonstrando que não houve um consenso quanto a uma solução. Khan *et al.* (2012) e Jing *et al.* (2014) explicam que o *software* e *hardware* de dispositivos IoT têm capacidades limitadas em relação a dos computadores e, por isso, traz novos desafios de segurança. Ademais, a diversidade de aplicações e de tecnologias e o crescimento exponencial da IoT tem trazido preocupações, especialmente quanto aos dados coletados (RAD; AHMADA, 2017), além de possibilidades de ataques maliciosos que podem comprometer estes dados e o funcionamento da IoT (KHAN *et al.*, 2012). Há necessidade de órgãos reguladores e desenvolvedores trabalharem em conjunto a fim de criar meios de garantir que os dispositivos sejam seguros de ataques e operem em rede com rigoroso respeito à privacidade do usuário, o que estimulará o processo de adoção da IoT (RAD; AHMADA, 2017; YABOOB *et al.*, 2017).

l) **Privacidade** (*privacy*): Assim como a segurança da IoT, os usuários estão preocupados com a privacidade de seus dados, especialmente quando se considera que milhões de dispositivos conectados poderão ser capazes de se comunicar uns com os outros e com humanos e que podem expor dados de sua casa, trabalho, localização, dispositivos pessoais (RAD; AHMADA, 2017). Há receio até que a empresa provedora do produto ou serviço baseado em IoT

possa fazer uso de dados sem o devido consentimento do usuário (MEHMOOD *et al.*, 2017). Bujari *et al.* (2018) destacam que os clientes estão cientes que seus dados representam moedas de troca valiosas. Assim como a segurança, a confiança e a aceitação da IoT dependerão da proteção da privacidade dos usuários (MEHMOOD *et al.*, 2017).

Muitos desses desafios foram apresentados por Atzori, Iera e Morabito (2010) e Weber (2010) e continuam sendo apresentados na literatura mais recente, conforme autores citados. Por um lado, a IoT pode gerar inúmeros benefícios e aplicações, como aumentar a qualidade de vida, conforto, conveniência, economizando tempo e dinheiro das pessoas ao realizar tarefas diárias básicas por elas (LEE; CHOI; KIM, 2017). Entretanto, conforme apresentado, há inúmeros desafios que precisam ser resolvidos para potencializar a adoção da IoT (MANI; CHOUK, 2018). Neste sentido, pode-se consolidar os pontos apresentados na Figura 8.

Figura 8 – Integração dos conceitos de IoT



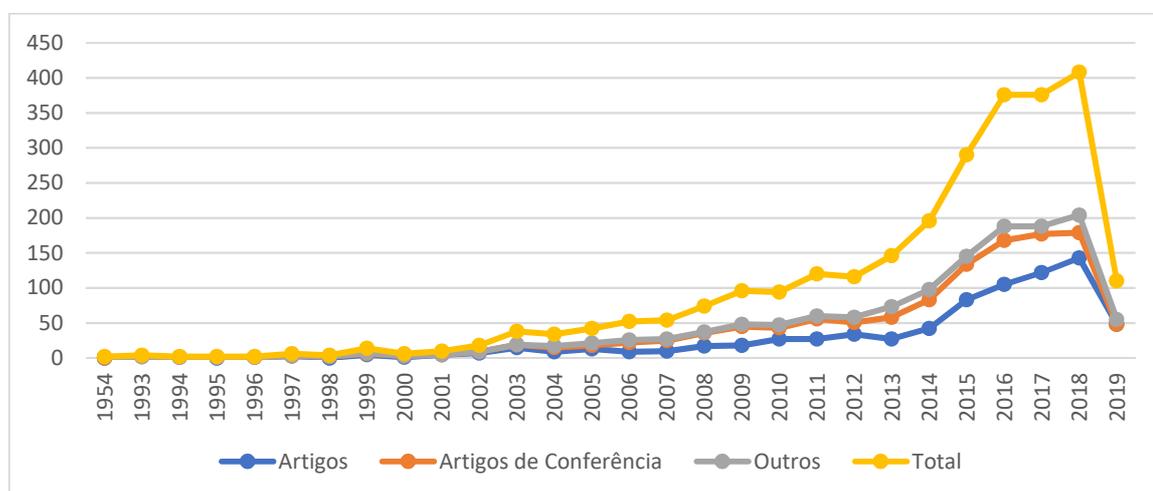
Fonte: adaptado de Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014)

Enquanto os pontos em aberto permanecem não resolvidos, é fundamental se atentar a esses desafios no desenvolvimento da proposta de valor de produtos e serviços baseados em IoT.

2.2 PROPOSTA DE VALOR: DEFINIÇÕES E DESENVOLVIMENTO

O tema de proposta de valor, assim como o de IoT, tem apresentado um crescimento no número de publicações. O Gráfico 2 apresenta a pesquisa realizada em 22 de abril de 2019 na base *Web Of Science* pelo tópico “*Value Proposition*”¹:

Gráfico 2 – Quantidade de publicações sobre o tema propostas de valor



Fonte: elaborado pela autora

Conforme o Gráfico 2 demonstra, o tema proposta de valor não é um tema tão novo como o de IoT, tendo a sua primeira aparição nos resultados da pesquisa em 1954. Entretanto, também pode-se notar o crescimento de pesquisas sobre este tema, sendo que os anos de 2015 a 2018 representam 53.82% do total de publicações (725 de um total de 1.347).

Assim, o termo proposta de valor tem sido amplamente utilizado, mas nota-se uma falta de entendimento e de consenso acerca da sua definição, sendo muitas vezes aplicado de maneira superficial (PAYNE; FROW; EGGERT, 2017; SALES *et al.*, 2017). Sales *et al.* (2017) e Payne, Frow e Eggert (2017) realizaram uma revisão recente do conceito de proposta de valor, mas com enfoques diferentes. Enquanto

¹ Procedimentos da pesquisa estão descritos na seção 3.1.3.2.

Sales *et al.* (2017) se aproximam dos conceitos que são aplicados para a geração dos modelos de negócios, Payne, Frow e Eggert (2017) refutam esta proximidade.

Payne, Frow e Eggert (2017) seguem uma linha conectada ao *marketing* e a orientação de mercado para explicar o conceito e sua evolução, tanto que o apresentam como “*customer value proposition*” (proposta de valor para o cliente). Entretanto, eles mesmos destacam a evolução do conceito para além do foco apenas no cliente. Sales *et al.* (2017), por outro lado, incluem o modelo de negócios como parte do histórico do conceito de proposta de valor, especialmente após a publicação do canvas de modelo de negócios por Osterwalder e Pigneur (OSTERWALDER, 2004; OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010), que incorporou a proposta de valor como um de seus principais elementos.

Sales *et al.* (2017) e Payne, Frow e Eggert (2017) concordam que Lanning e Michaels (1988) foram os primeiros autores a explicarem o termo proposta de valor. Em sua publicação, Lanning e Michaels (1988), explicam que a proposta de valor é uma combinação de preço e dos benefícios a serem entregues aos clientes-alvo. Entretanto, o tema teve diferentes contribuições desde esta publicação seminal, relacionadas a como desenvolver ou que elementos considerar no desenvolvimento da proposta de valor. Pelas revisões realizadas por Sales *et al.* (2017) e Payne, Frow e Eggert (2017) nota-se que a definição em si manteve-se relacionada a uma promessa ou declaração sobre os produtos e serviços que a empresa oferece e quais os benefícios e valores que serão entregues para os clientes, bem como ela se diferencia dos competidores. O Quadro 2 apresenta as principais definições encontradas na literatura.

Quadro 2 – Principais definições ou descrições de proposta de valor

Fonte	Descrição/definição
Lanning e Michaels (1988)	Benefício preciso ou benefícios que serão oferecidos a qual preço, a qual grupo de clientes e a que custo.
Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)	Define como itens de valor são “empacotados” e oferecidos para atender às necessidades do cliente.
Martinez-Hernandez (2003)	Promessa implícita que uma empresa faz a seus clientes para entregar uma combinação particular de valores.
Osterwalder (2004) Osterwalder e Pigneur (2010)	Uma visão geral do pacote de produtos e serviços de uma empresa que juntos representam um valor para um segmento de cliente específico.
Ballantyne e Varey (2006)	Promessas recíprocas de valor, operando de e para fornecedores e clientes que buscam uma troca equitativa.
Lusch, Vargo e O’Brien (2007)	Promessa que o vendedor faz com que o valor em troca seja vinculado ao valor em uso.
Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007)	Uma decisão de gestão estratégica sobre o que a empresa acredita que seus clientes mais valorizam e o que ela é capaz de fornecer; de uma maneira que proporciona vantagem competitiva para a empresa.
Barnes, Blake e Pinder (2009)	Uma expressão clara, convincente e confiável da experiência que um cliente receberá da oferta mensurável de criação de valor de um fornecedor, em que Valor = Benefícios menos Custo
Payne e Frow (2014)	Uma oferta da organização aos clientes, representando uma promessa de benefícios de valor que os clientes receberão durante e após a experiência de uso. Ela identifica benefícios e custos do produto e da experiência (ou sacrifícios) que resultam do relacionamento entre o cliente e a organização. Uma proposta de valor superior representa uma oferta aos clientes que agrega mais valor ou resolve um problema melhor do que outras ofertas competitivas semelhantes.
Skálén <i>et al.</i> (2015)	Promessas de criação de valor, criadas pela empresa de forma independente ou em conjunto com clientes e outros atores através da integração de recursos baseada em conhecimento e competências.

Fonte: elaborado pela autora com base nos autores citados

Nesta pesquisa, será utilizada a seguinte definição: a proposta de valor consiste na apresentação dos produtos e serviços da organização, identificando os valores que estes geram e para quem são gerados. Esta definição é baseada em Skálén *et al.* (2015), que cita as promessas de valor que envolvem clientes, mas também outros atores.

Lanning e Michaels (1988), quando explicaram o conceito de proposta de valor, apresentaram uma mudança de paradigma para os negócios, de um sistema orientado ao produto, no qual o fornecedor definia os valores daquele produto para o cliente, para uma visão centrada no cliente. Nesta, é necessário compreender os desejos e necessidades dos clientes-alvo para então produzir determinado produto que atenda a estes desejos e necessidades. O foco está em escutar as necessidades do cliente (LANNING; MICHAELS, 1988) e gerar propostas de valor orientadas aos diferentes segmentos de mercado (LANNING; PHILLIPS, 1991).

Treacy e Wiersema (1993), Wiersema e Treacy (1995), Kambil, Ginsberg e Bloch (1996), Anderson, Narus e Van Rossum (2006), Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007) e Martinez-Hernandez (2003) não evoluíram a base do conceito. Contudo, esses autores procuraram incorporar novos elementos a serem considerados na proposta de valor além de benefícios e preço, tais como desempenho, riscos, esforço, papéis dos clientes (KAMBIL; GINSBERG; BLOCH, 1996) ou diferentes dimensões de valores para os clientes como valores funcionais, econômicos, emocionais e simbólicos, ampliando a compreensão de valores para além de elementos tangíveis (RINTAMÄKI; KUUSELA; MITRONEN, 2007). Também apresentaram estratégias para serem incluídas na proposta de valor (TREACY; WIERSEMA, 1993; WIERSEMA; TRACY, 1995; MARTINEZ-HERNANDEZ, 2003; ANDERSON; NARUS; VAN ROSSUM, 2006).

Lanning (1998) continua o seu trabalho de 1988 mas orienta que a empresa não apenas “escute” o cliente, mas “torne-se cliente” para compreender suas necessidades e experiências. Não determina um novo conceito explicitamente, mas inclui elementos como as “experiências do cliente” resultante dos produtos ou serviços entregues como fundamentais para desenvolver a proposta de valor.

Destaca-se que por décadas, até meados de 2000, quando da publicação do trabalho de Vargo e Lusch (2004), a perspectiva de proposta de valor era focada em produtos ou bens, o que se denomina como lógica dominante de produtos (*goods-dominant logic*) (LEROI-WERELDS *et al.*, 2017). Posteriormente a esta perspectiva, começou a se dar importância para os serviços (*service-dominant logic*). Vargo e Lusch (2004; 2008) defenderam essa nova orientação para o mercado, focados nos serviços, em que os produtos (*goods*) são intermediários dos serviços e que o valor é determinado pelo uso, sendo o cliente coprodutor ou cocriador de valor (são produtores e consumidores destes valores).

Esta lógica dominante de serviços não trata somente da entrega de valor, mas o foco está na criação e especialmente na cocriação de valor junto ao cliente quando da sua experimentação ou uso do produto físico (FROW; PAYNE, 2011; KOWALKOWSKI, 2011; SKÅLÉN *et al.*, 2015). Apesar de não ser uma contribuição direta para o conceito de valor, Vargo e Lusch contribuíram para ampliar a proposta de valor ao considerar uma orientação para os serviços e o papel do cliente como participante no processo de criação de valor e não apenas como receptor desse.

Desta forma, tem-se uma lógica que engloba produtos e serviços, sendo que alguns autores seguem uma linha de serviços como extensão dos produtos e outros seguem esta nova lógica de serviços como uma cocriação com o cliente (RINTAMÄKI; KUUSELA; MITRONEN, 2007; LONDON; POGUE; SPINUZZI, 2015; GREEN; DAVIS; NG, 2017). Nesta lógica em que o serviço domina, o mesmo é a base da troca, o cliente sempre é cocriador do valor e o valor é determinado por ele (VARGO; LUSCH, 2004; 2008).

Portanto, há uma transição no qual a proposta de valor muda de um produto puro, para uma combinação de produto e serviço e, então para um serviço puro (GREEN; DAVIES; NG, 2017). Também considera-se que há uma mudança de valor em troca (*value-in-exchange*), quando a empresa cria o valor e o cliente é um receptor passivo, para valor em uso (*value-in-use*), quando o cliente é quem define o valor, sendo coprodutor de valor (GREEN; DAVIES; NG, 2017). Vargo e Lusch, posteriormente, evoluem o valor em uso para o conceito de valor no contexto (*value-in-context*), em que o contexto interfere na definição ou percepção do valor e que há diversos atores (além dos clientes) que influenciam na cocriação do valor (CHANDLER; VARGO, 2011; ÄYVÄRI; JYRÄMÄ, 2017; QUERO; VENTURA; KELLEHER, 2017).

O valor no contexto integra diferentes tipos de valor criados em diferentes contextos, como sociais, culturais, físicos, temporais, espaciais e situacionais (CHANDLER; VARGO, 2011; ÄYVÄRI; JYRÄMÄ, 2017; VARGO; AKAKA; VAUGHAN, 2017). Estes diferentes contextos e valores influenciam na percepção de valor por cada ator e na percepção de todos os atores envolvidos no ecossistema (CHANDLER; VARGO, 2011). Nesta perspectiva, um cliente pode mudar ou melhorar a percepção de valor sobre determinado produto ou serviço sem ter tido a experiência direta, mas pela troca de experiências ou compartilhamento do valor no contexto por outros indivíduos ou atores do ecossistema (HELKKULA; KELLEHER; PIHLSTRÖM, 2012).

Neste sentido, nota-se que o foco no cliente foi sendo ampliado para considerar outros atores que se envolvem no processo de criação, de entrega ou de uso do valor. Bititci *et al.* (2004), em uma combinação de proposta de valor com colaboração entre diferentes partes envolvidas, apresentam quatro níveis que devem ser considerados para a proposta de valor: a) o acionista - a proposição de valor de cada membro (empresa ou instituição de suporte da rede) para seus acionistas, equivalente ao valor interno, saúde da empresa; b) individual: a proposta de valor de cada membro para

seus clientes finais, geralmente é uma função das competências e capacidades de cada membro, exceto no caso de um *cluster* em que os membros podem aproveitar os recursos e as competências disponíveis no *cluster* para aprimorar suas próprias propostas de valor para seus clientes e mercados; c) intra-rede: a proposta de valor de cada membro para a rede global, o valor que um único membro adiciona ou contribui à rede geral; e d) da rede: a proposta de valor da rede para mercados externos, das competências e capacidades combinadas da rede.

Desta forma, o foco da proposta de valor também envolve outros atores, como a própria organização, *stakeholders*, a sociedade e até o meio ambiente, visando o desenvolvimento de propostas de valor sustentáveis e recíprocas, seja de produto, serviço ou de ambos. Trata-se de balancear os valores que são importantes para clientes e para a organização a fim de que se tenha uma proposta de valor em que ambas as partes sejam beneficiadas. Esta linha de pesquisa está mais relacionada à lógica dominante de serviços que trata também da cocriação de valor (MUZELLEC; RONTEAU; LAMBKIN, 2015) e se aproxima da linha de pesquisa que envolve o desenvolvimento modelos negócios sustentáveis para propostas de valor (PATALA *et al.*, 2016; BALDASSARRE *et al.*, 2017; LODSGARD; AAGAARD, 2017; LONG; BLOK; POLDNER, 2017; MONASTYRNAYA *et al.*, 2017; TODESCHINI *et al.*, 2017; LAASCH, 2018; ROSSIGNOLI; LIONZO, 2018).

Começa-se a ter uma preocupação para a necessidade de propostas de valor integradas nos âmbitos econômico, social, ambiental e ético e que estas dimensões não sejam consideradas opostas (EMERSON, 2003). Emerson (2003) destaca que não é uma tarefa fácil e que há necessidade de contínua inovação na proposta de valor para integrar aspectos econômicos, sociais e ambientais. Esta linha de sustentabilidade argumenta que a proposta de valor deve definir como o valor deve ser criado e ser significativa. Em geral, não se trata apenas de olhar para clientes-alvo, empresa e *stakeholders* e atender suas necessidades que podem, por exemplo, ser nocivas à sociedade como um todo, ao meio ambiente ou desrespeitar questões éticas.

De modo geral, a proposta de valor evolui no que tange ao seu foco (da empresa, para o cliente e, então, para outros *stakeholders*, para a sociedade e para o meio ambiente), a sua lógica (de exclusivamente produtos para inclusão de serviços) e do modo com que o valor é gerado e percebido (definido pela empresa para seus clientes, definido pela empresa com base na compreensão das necessidades dos

clientes, da participação do cliente na criação deste valor e de outros *stakeholders* e da sociedade).

Assim, a evolução do conceito da proposta de valor acompanhou as novas condições a que estão expostos os mercados e as organizações, bem como novas preocupações sociais, ambientais e éticas. Conforme já foi apresentado no Gráfico 2, nota-se que há um aumento significativo de estudos relacionados ao tópico de proposta de valor nos últimos anos (2015 a 2018). A disseminação do canvas de modelo de negócios, proposto por Osterwalder (2004) e popularizado por Osterwalder e Pigneur (2010), pode ser uma das justificativas para o aumento de publicações sobre proposta de valor (RINTAMÄKI; MITRONEN, 2014). Nesse canvas, a proposta de valor apresenta-se como um dos principais elementos para a definição do modelo de negócios. No entanto, percebe-se que muitos trabalhos nesta linha não tratam com profundidade o conceito de proposta de valor, somente o mencionam, na medida em que faz parte do modelo de negócios. O modelo de negócios é que vai possibilitar a entrega da proposta de valor, mas também a própria proposta de valor pode alterar o modelo de negócios, justificando a correlação tão frequente entre os dois conceitos (DEN OUDEN, 2012).

Apesar de parecer que há duas linhas de pesquisa para o tema de proposta de valor, modelo de negócios e lógica dominante de serviços conectada ao *marketing*, elas são complementares. A estratégia da organização, quanto à sua lógica dominante para gerar propostas de valor, está ancorada em seu modelos de negócios e vice-versa. Wieland, Hartmann e Vargo (2017) destacaram a importância do modelo de negócios como ferramenta estratégica para *marketing*, mas que a disciplina ainda dá pouca importância para o conceito de proposta de valor.

Seja pela disseminação recente da expressão de proposta de valor pelos trabalhos de Vargo e Lusch ou pelos trabalhos de Osterwalder e Pigneur, destaca-se a importância da proposta de valor como fundamental para um desempenho superior aos dos concorrentes, bem como a falta de uma proposta de valor adequada pode levar ao fracasso da empresa (BATOCCHIO; GHEZZI; RANGONE, 2016; SCHNECKENBERG *et al.*, 2017). Contudo, tal como o modelo de negócios e a lógica de oferta de produtos e serviços tem evoluído e inovado incorporando novos elementos e atores, o desenvolvimento da proposta de valor tem seguido o mesmo caminho. Muitos autores procuraram desenvolver *frameworks*, ferramentas e modelos que auxiliem o desenvolvimento de propostas de valor cada vez mais completas.

2.2.1 Frameworks para apoiar o desenvolvimento de propostas de valor

Apesar da importância da proposta de valor, nota-se que, além do conceito ser tratado na maioria das vezes de modo superficial na literatura que o cita, há quem considere que a proposta de valor seja apenas uma declaração do que a empresa oferece (ANDERSON; NARUS; VAN ROSSUM, 2006; GIEREJ, 2017b). Contudo, desde Lanning e Michaels (1988) há uma preocupação com o que trata a proposta de valor, seus elementos, estratégia, bem como *frameworks*, ferramentas e modelos que apoiem este desenvolvimento.

Diversos autores propuseram *frameworks* (doravante, será utilizado este termo para nos referirmos também a modelos ou ferramentas) ou apresentaram elementos a serem considerados para auxiliar a construção de propostas de valor ou aprimorar as existentes (BITITCI *et al.*, 2003; MARTINEZ-HERNANDEZ, 2003). A seguir são apresentados os principais estudos, considerando seu número de citações em outros trabalhos (conforme procedimentos apresentados na seção 3.1.3.2).

2.2.1.1 Value Delivery System, por Lanning e Michaels (1988)

Lanning e Michaels (1988), na sua mudança de foco no produto para o foco no desenvolvimento de valor conforme as necessidades do cliente, apresentaram uma sistematização para o processo de desenvolvimento da proposta de valor, que eles denominaram de *Value Delivery System* (“sistema de entrega de valor”, em português). Este processo pode ser resumido em três etapas, conforme Figura 9.

Figura 9 – Sistema de entrega de valor, por Lanning e Michaels (1988)



Fonte: adaptado de Lanning e Michaels (1988)

A primeira etapa trata da escolha da proposta de valor, ou seja, procura responder quais os benefícios que serão oferecidos e a qual preço. A segunda etapa envolve alinhar o valor escolhido dentro da organização a fim de desenvolvê-lo e, a terceira etapa envolve comunicar a proposta de valor aos clientes.

Para os autores, a proposta de valor envolve poucas sentenças, procurando determinar por que os clientes deveriam comprar o produto da empresa. Desta forma, uma boa proposta de valor deve conter: a) benefícios explícitos; b) preço explícito; c) cliente-alvo explícito; d) explicar como é superior aos concorrentes e; e) ser clara e simples (LANNING; MICHAELS, 1988).

Ademais, eles também propuseram o mapa de valor, um gráfico em que o eixo vertical representa os benefícios e o eixo horizontal o preço, remetendo à sua definição inicial da proposta de valor como uma combinação destes dois elementos. O mapa de valor, entretanto, ajuda a entender o posicionamento da proposta de valor conforme o segmento do cliente, mas não ajuda a desenvolver a própria proposta.

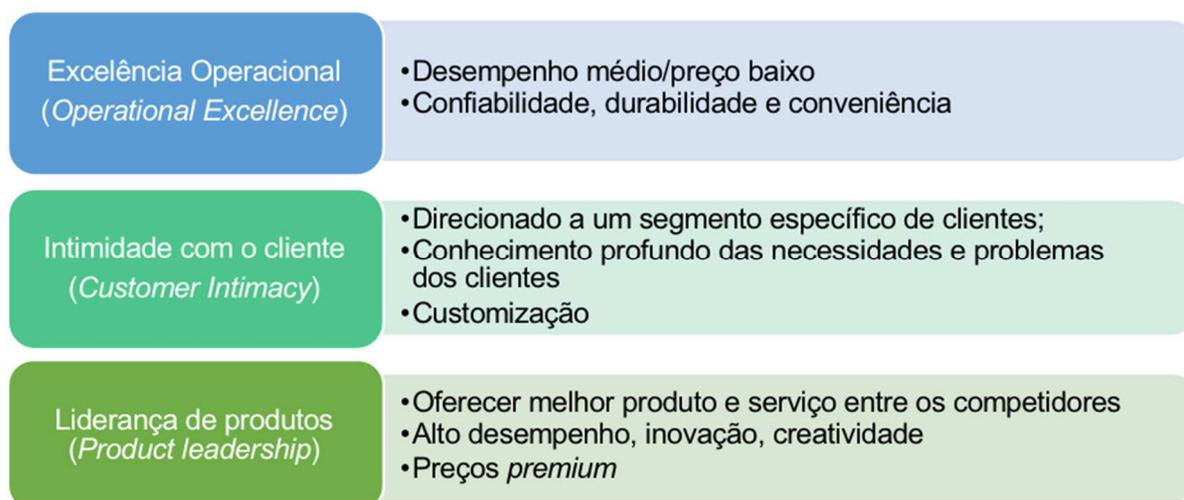
2.2.1.2 Disciplinas de Valor, por Treacy e Wiersema (1993)

A proposta de valor de Lannin e Michaels (1988) foi um passo inicialmente importante para uma mudança de pensamento sobre proposta de valor, especialmente quando focou primeiramente no cliente, em entender suas necessidades. Para o cliente, há outros valores que podem ser mais importantes do que a relação preço e qualidade ou custo e benefício, como desempenho, conveniência, qualidade, etc. (TREACY, WIERSEMA, 1993).

Neste sentido, Treacy e Wiersema (1993) apresentaram o conceito de “disciplinas de valor” que alguns autores consideram o mesmo que “proposta de valor” (SALES *et al.*, 2017), enquanto outros tratam como complementares ao conceito de proposta de valor (PAYNE; FROW; EGGERT, 2017). Entretanto, na introdução do seu livro (WIERSEMA; TREACY, 1995), os autores citam que há três conceitos fundamentais para as empresas que são: a proposta de valor, o modelo de operação orientado para o valor e as disciplinas de valor, diferenciando, portanto, os conceitos. Estas disciplinas (excelência operacional, intimidade com o cliente e liderança de produto) direcionam a proposta de valor da organização. Não se trata de escolher uma, mas escolher a principal e atender aos padrões de mercado das outras

(TREACY, WIERSEMA, 1993). A Figura 10 apresenta um resumo destas três disciplinas.

Figura 10 – Disciplinas de valor, por Treacy e Wiersema (1993)



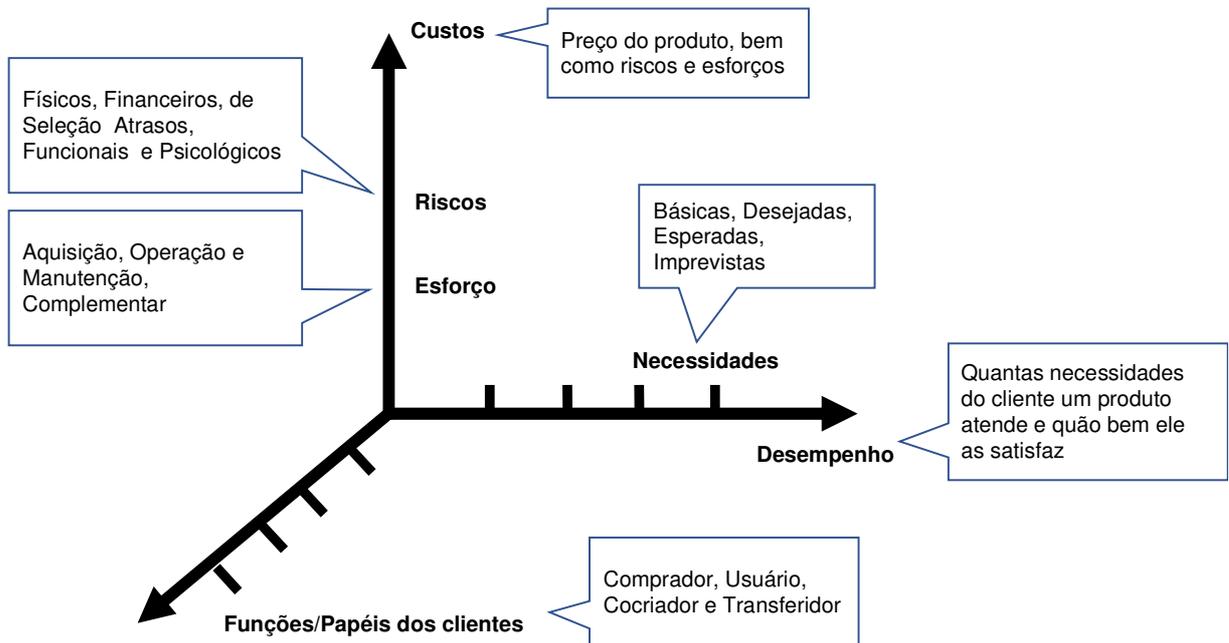
Fonte: adaptado de Treacy e Wiersema (1993) e Martinez-Hernandez (2003)

A excelência operacional significa oferecer produtos confiáveis a preços competitivos com alta conveniência. Já a intimidade com o cliente significa segmentar os mercados e adequar as ofertas conforme estes mercados. E a terceira disciplina, liderança de produtos, significa oferecer os melhores produtos e serviços entre os competidores (TREACY, WIERSEMA, 1993; SALES *et al.*, 2017).

2.2.1.3 Dimensões da Proposta de Valor, por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)

Kambil, Ginsberg e Bloch (1996) propuseram um mapa de valor para auxiliar no desenvolvimento e diferenciação das propostas de valor, propondo novas dimensões para além de benefícios e preço, incluindo também desempenho, riscos, esforço, papéis dos clientes, necessidades, entre outros. É necessário primeiro situar a empresa e seus concorrentes no mapa de valor para que a empresa selecione a melhor estratégia (maior custo versus maiores benefícios, custo baixo versus benefícios intermediários), preferencialmente procurando se diferenciar do posicionamento dos seus concorrentes neste mapa. Após a definição da estratégia, pode-se avaliar as dimensões da proposta de valor conforme *framework* proposto pelos autores, apresentado na Figura 11.

Figura 11 – Dimensões da proposta de valor, por de Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)



Fonte: adaptado de Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)

Kambil, Ginsberg e Bloch (1996) destacam que os dois maiores atributos da proposta de valor são o desempenho e os custos. O desempenho se refere a quantas necessidades do cliente um produto atende e quão bem ele as satisfaz. Quanto ao custo, este envolve preço, riscos e esforço. O Quadro 3 apresenta o detalhamento destas dimensões.

Quadro 3 – Dimensões da proposta de valor, por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)

Atributo	Compreende	Detalhamento
Desempenho	Necessidades	Básicas: cumprem as funções principais do produto.
		Esperadas: aqueles que todos os participantes de uma indústria específica percebem que precisam competir, se oferecer menos desagrada o cliente.
		Desejadas: aquelas que o cliente deseja ter, mas não podem ser adquiridos no ponto de preço que o cliente está disposto a pagar.
		Imprevistas: tratam de novas oportunidades que não são simplesmente obtidas a partir do monitoramento da concorrência ou perguntar aos clientes sobre suas necessidades.
Custo	Preço	Se refere ao preço do produto para o cliente e, normalmente, é o atributo mais utilizado como diferenciador entre concorrentes.
	Riscos	Físicos: o perigo de usar o produto como um cortador de grama. Atributos de segurança podem ser considerados.
		Financeiros: medo de que o valor de uma compra caia muito no futuro ou que preço de serviços adquiridos suba muito.
		Seleção: a probabilidade de não encontrar o produto certo no estoque do fornecedor ou não escolher o melhor produto para atender determinada necessidade.
		Atrasos: o risco de que o produto ou serviço não seja entregue ou funcione em tempo hábil, criando, assim, custos de oportunidade.
		Funcionais: o risco de que um produto não funcione como previsto, agora ou no futuro (por obsolescência ou incompatibilidade).
		Psicológicos: riscos de que uma má escolha de produto constranja seu usuário na frente de familiares, amigos ou colegas ou prejudique o ego de um consumidor. A pressão dos colegas é uma motivação muito forte em certas categorias de produtos, como moda ou calçados esportivos para adolescentes.
	Esforços	Aquisição: tempo, energia e custos necessários para adquirir um produto pelo consumidor.
		Operação e manutenção: o custo de manutenção e descarte, bem como o tempo necessário para aprender a usar o produto, aguardar a execução do produto e monitorá-lo.
		Complementar: o tempo que leva e o custo para encontrar e adquirir produtos complementares, ou seja, os produtos ou serviços adicionais para realmente cumprir seus objetivos.
Papel do cliente	Comprador	Como um cliente determina as necessidades, avalia os fornecedores, ordena, paga e recebe um produto ou serviço
	Usuário	Como o usuário final obtém o desempenho esperado de um produto ou serviço para satisfazer um conjunto específico de necessidades
	Cocriador	Como os clientes cooperam com seus fornecedores para produzir o valor esperado.
	Transferidor	Como os clientes podem descartar, reciclar, revender um produto físico ou armazenar, transferir ou revender o conhecimento ou informações adquiridas, por exemplo, através de um serviço.

Fonte: adaptado de Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)

Kambil, Ginsberg e Bloch (1996) também destacam, assim como Lanning (1998), a necessidade de comunicar e alinhar todos os processos, cultura e recursos da empresa para que se entregue a proposta de valor desenvolvida.

2.2.1.4 Abordagens da Proposta de Valor, por Anderson, Narus e Van Rossum (2006)

Anderson, Narus e Van Rossum (2006) apresentam três tipos de abordagens com diferentes estratégias que a organização deve escolher seguir para desenvolver uma proposta de valor atraente e diferenciada: a) todos os benefícios; b) pontos de diferença favoráveis e; c) foco de ressonância.

O tipo de proposta de valor “todos os benefícios” não trata apenas de listar todos os benefícios que o produto ou serviço oferece aos clientes, até porque nem todos os benefícios apresentados fornecem valor aos clientes ou são percebidos pelos mesmos (afirmação de benefício). Trata também de conhecer o mercado e identificar os motivos, benefícios ou necessidades dos clientes em comprar o produto ou serviço.

O tipo de proposta de valor “pontos de diferença favoráveis” envolve reconhecer que os clientes tem alternativas e, portanto, deve-se focar em entender as diferenças de valor destas alternativas, bem como os motivos, benefícios ou necessidades que levam os clientes a decidir por um produto ou serviço ou por outro. No entanto, deve-se ter cuidado em presumir que os pontos de diferença em relação às alternativas sejam valiosas para os clientes, quando talvez não sejam.

Com relação ao terceiro tipo, “foco de ressonância”, trata de apresentar uma proposta de valor atraente para o cliente, demonstrando entendimento das necessidades do cliente, mesmo que não seja a alternativa com maiores pontos de diferença (ANDERSON; NARUS; VAN ROSSUM, 2006). O Quadro 4 apresenta um resumo desses tipos de propostas de valor.

Quadro 4 –Tipos de proposta de valor, por Anderson, Narus e Van Rossum (2006)

Proposta de valor	Todos os benefícios	Pontos de diferença favoráveis	Foco de ressonância
Consiste em:	Todos os benefícios que os clientes recebem de uma oferta de mercado	Todos os pontos de diferença favoráveis que uma oferta de mercado tem em relação à próxima melhor alternativa	Um ou dois pontos de diferença (e, talvez, um ponto de paridade) cuja melhoria proporcionará o maior valor para o cliente no futuro previsível
Responde a pergunta do cliente:	“Por que nossa firma deveria comprar sua oferta?”	“Por que nossa empresa deveria comprar sua oferta em vez da de seus concorrentes?”	“O que é mais valioso para a nossa empresa ter em mente sobre sua oferta?”
Requer:	Conhecimento de oferta de mercado próprio	Conhecimento de oferta de mercado próprio e a próxima melhor alternativa	O conhecimento da oferta do próprio mercado oferece um valor superior aos clientes, em comparação com a próxima melhor alternativa
Tem a armadilha potencial:	Afirmção de benefício	Presunção de valor	Requer pesquisa de valor para o cliente

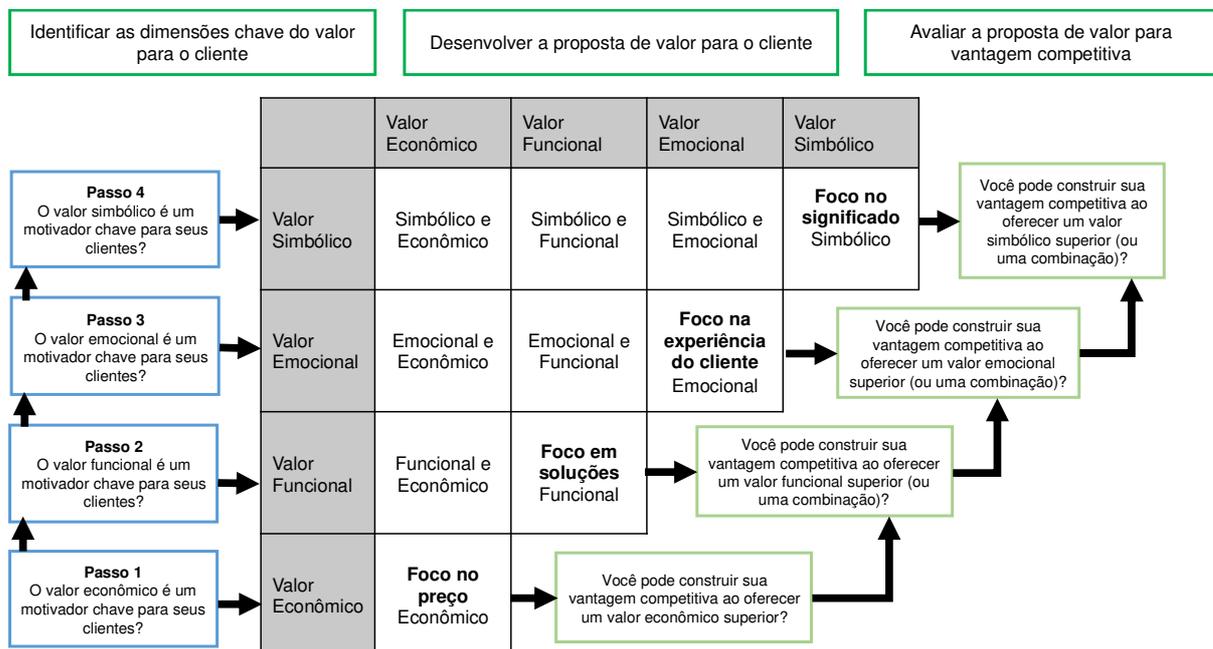
Fonte: Anderson, Narus e Van Rossum (2006, p. 4, tradução nossa)

Em geral, destaca-se a necessidade de entender o que é valor da perspectiva do cliente. Anderson, Narus e Van Rossum (2006) também destacam que a proposta de valor deve ser superior à concorrência (distinto), deve ser quantificado em termos monetários (mensurável) e deve ser superior, preservado e aprimorado por um período de tempo (sustentável).

2.2.1.5 *Framework* de Proposta de Valor, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007)

Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007), por sua vez, desenvolveram um *framework* para criação de propostas de valor com foco no que representa o valor para o cliente. Neste sentido, apresentaram dimensões de valor que devem ser consideradas no desenvolvimento da proposta de valor: econômica, funcional, emocional e simbólica. O *framework* desenvolvido pelos autores é apresentado na Figura 12.

Figura 12 – *Framework* de proposta de valor, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007)



Fonte: Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007, p. 625, tradução nossa)

A dimensão econômica se refere ao preço, na qual o cliente pode escolher entre: a) o menor preço; b) o melhor preço em relação à qualidade do produto ou serviço ou c) avaliar esta dimensão em relação a outras alternativas. A dimensão funcional está relacionada ao quanto o produto ou serviço atende às necessidades do cliente ou, ainda, a utilidade percebida. Quanto à dimensão emocional, esta se refere à utilidade percebida a partir dos sentimentos ou estados afetivos. Neste caso, pistas visuais, auditivas, olfativas, sensoriais e mesmo gustativas podem ser uma maneira eficaz de criar valor emocional para o cliente (RINTAMÄKI; KUUSELA; MITRONEN, 2007). Por fim, o valor simbólico de um produto ou serviço se refere à experiência do cliente, aos significados do consumo que podem estar ligados à própria experiência do cliente ou de outros.

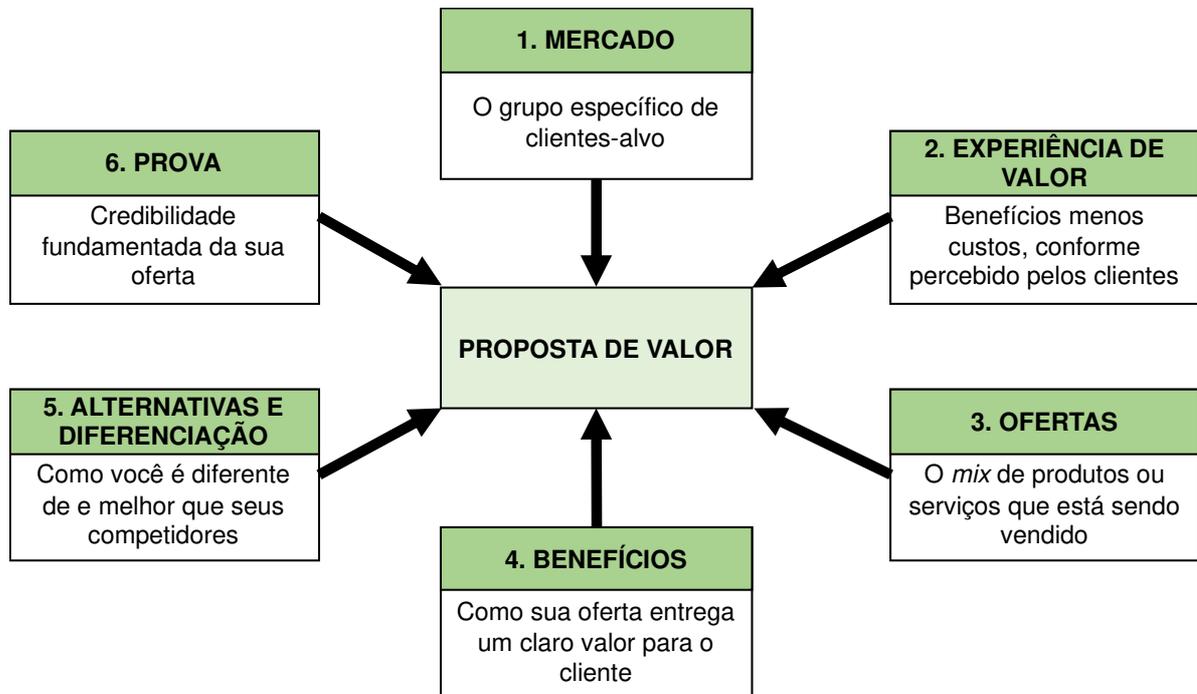
Todas estas dimensões devem ser consideradas para desenvolver propostas de valor para os clientes, podendo ser combinadas para desenvolver propostas de valor mais valiosas (RINTAMÄKI; KUUSELA; MITRONEN, 2007).

2.2.1.6 *Value Proposition Builder™* (VPB), por Barnes, Blake e Pinder (2009)

Barnes, Blake e Pinder (2009) destacam que o desenvolvimento da proposta de valor compreende informações como experiência do cliente, ofertas, benefícios,

custos, riscos, preço e alternativas. Com isto, Barnes, Blake e Pinder (2009) apresentam um modelo teórico e testado empiricamente que envolve seis etapas para apoiar o desenvolvimento de propostas de valor, conforme Figura 13.

Figura 13 – *Value Proposition Builder*TM (VPB), por Barnes, Blake e Pinder (2009)



Fonte: Barnes, Blake e Pinder (2009, p. 60, tradução nossa)

A primeira etapa envolve definir o segmento de mercado ou clientes-alvo. Em seguida, analisar as experiências que são (ou serão) oferecidas, sejam boas, ruins ou neutras. Na terceira etapa são desenvolvidas ou apresentadas as ofertas que entregaram estas experiências para os clientes-alvo definidos. Na quarta etapa, é necessário avaliar o valor gerado para o cliente, como através da análise de custos (incluindo riscos) menos os benefícios. A partir disto, na etapa cinco, é possível analisar as alternativas e diferenciações em relações aos concorrentes e, por fim, na etapa seis, fundamentar isto. Barnes, Blake e Pinder (2009) citam que as etapas um, dois e três representam um processo de decompor e analisar o contexto e a estrutura de uma oferta. Já as etapas quatro, cinco e seis representam a parte de reconstrução, com o benefício de uma compreensão completa dos elementos de mercado, valor, oferta e experiências, em que se torna possível construir uma proposta de valor bem fundamentada e relevante.

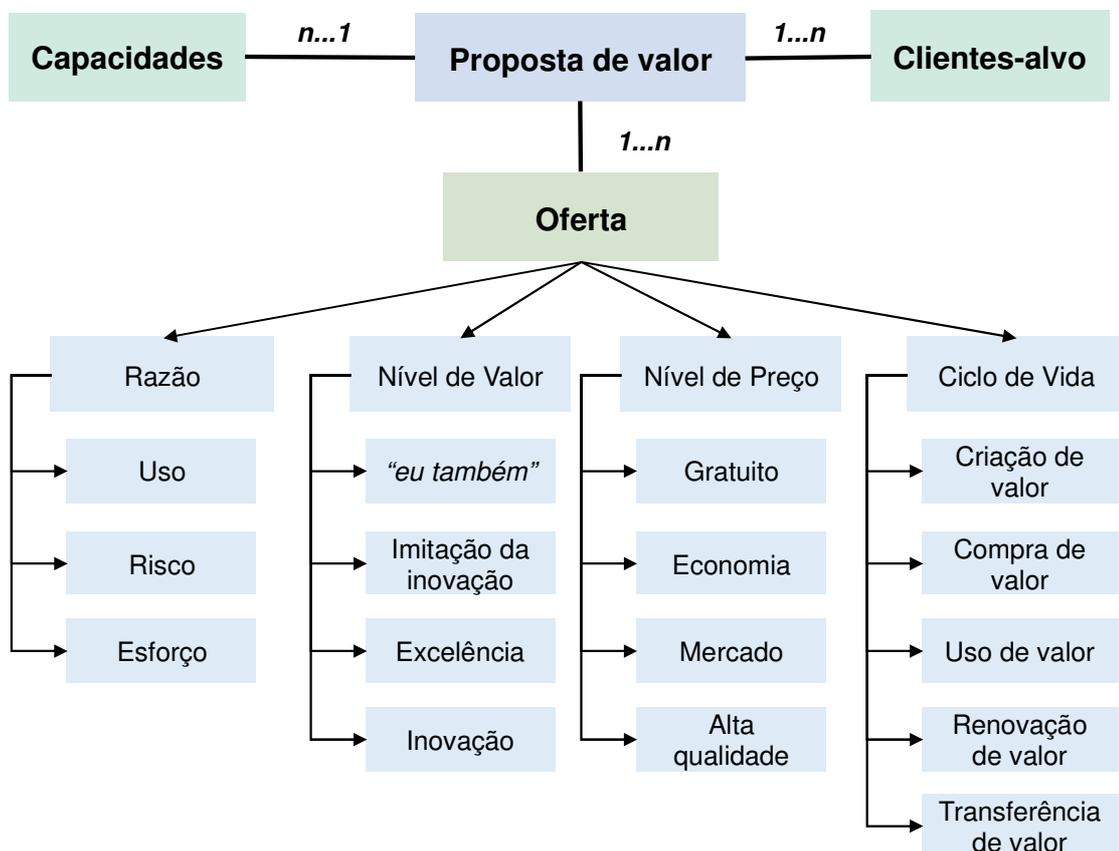
O resultado deste processo deve ser uma proposta de valor clara, convincente e confiável do valor que o cliente receberá, não sendo apenas uma descrição do que

a empresa faz para o cliente (BARNES; BLAKE; PINDER, 2009). A proposta de valor gerada deve responder sobre a capacidade (o que se pode fazer por um cliente), seu impacto (como isso ajudará o cliente a ter sucesso) e o custo (quanto o cliente deve pagar).

2.2.1.7 Value Proposition Canvas (VPC), por Osterwalder *et al.* (2014)

Na sua tese sobre modelos de negócio, Osterwalder (2004) detalhou a proposta de valor como um dos principais elementos do modelo de negócio, o qual posteriormente originou o canvas da proposta de valor (OSTWERWALDER; PIGNEUR, 2010). Neste detalhamento, Osterwalder (2004) apresentou a proposta de valor como um pacote de produtos e serviços que criam valor para um segmento de clientes destacando que este representa valor para um ou mais clientes-alvo, baseado nas diversas capacidades da empresa. Ademais, a proposta de valor é composta por ofertas e, estas, por atributos, como sua descrição, a razão, o nível de valor, o nível de preço e o ciclo de vida do produto e serviço, conforme resumido na Figura 14.

Figura 14 – Proposta de valor, por Osterwalder (2004)



Fonte: elaborada pela autora com base em Osterwalder (2004)

Quanto ao atributo da razão, este captura a razão ou motivo da empresa pensar que a sua proposta de valor pode ser valiosa para o cliente. Este valor pode ser criado através do uso do produto ou serviço pelo cliente, por redução de riscos ou de esforço para os clientes (por exemplo, tornando sua vida mais fácil). Já o atributo de nível de valor objetiva medir a utilidade do produto ou serviço para o cliente. Osterwalder (2004) apresenta quatro níveis de medida: a) “eu também”(me-too): onde o produto ou serviço não possui diferenciação em relação aos competidores; b) imitação inovadora: imita a proposta de outra, mas melhora o valor adicionando elementos de inovação; c) excelência: o valor levado ao extremo, buscando a perfeição; e d) inovação: introdução de um produto ou serviço totalmente novo, que proporciona uma vantagem competitiva temporária por meio de produtos incomparáveis, serviços incomparáveis ou novos mercados inovadores.

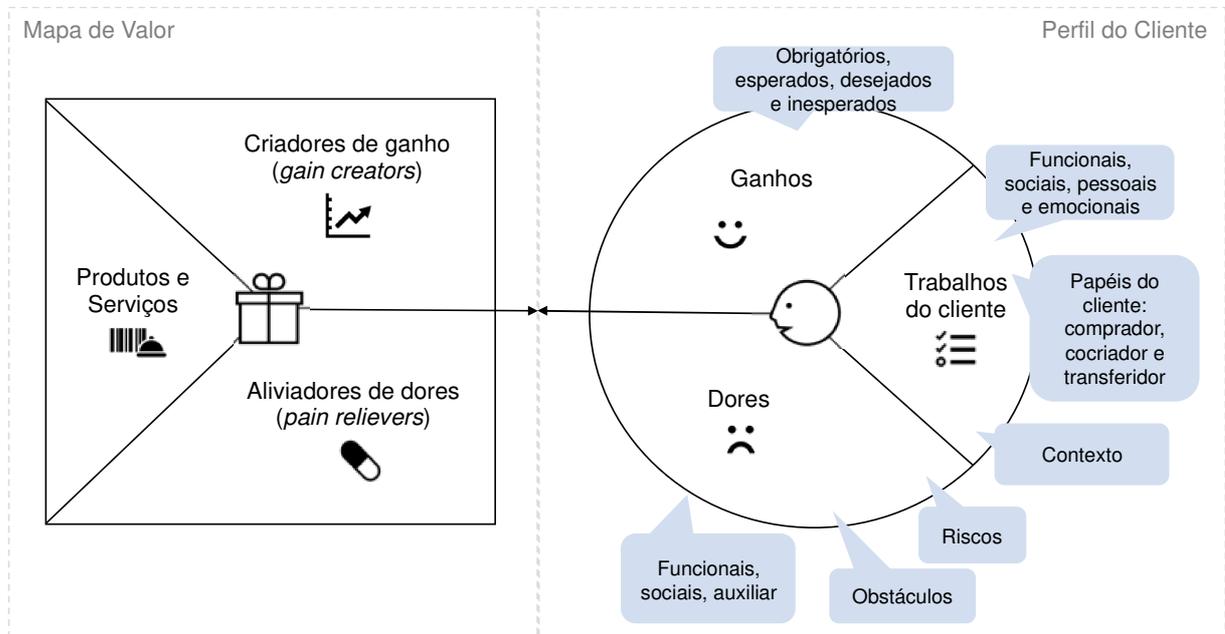
Tal como no nível de valor, Osterwalder (2004) propôs níveis de medida para o atributo de nível de preço, que pode ser: a) gratuito: não solicitam ao cliente uma compensação financeira, sendo esta obtida por outros meios (como propaganda); b) economia: empresa oferece preços mais atrativos que seus concorrentes; c) mercado: preço similar ao do mercado, mas procurando se diferenciar pelo valor; e d) alta qualidade: limite da escala de preço, seja pela qualidade do produto ou serviço ou por ser inovador.

Por fim, o ciclo de vida do valor objetiva entender em quais das etapas do ciclo de vida do produto ou serviço, este oferece valor. O ciclo de vida do valor pode ser dividido em: a) criação de valor: cliente participa da criação, cocriação de valor para o produto ou serviço; b) valor de compra: valor criado na aquisição de produto ou serviço, como por conveniência e facilidade da compra; c) uso de valor: o mais habitual, o valor é criado durante o uso do produto ou serviço, a partir da experiência do cliente com ele; d) renovação de valor: criando novos usos para o produto ou serviço ou atualizando o mesmo para que continue gerando ou gere novos valores; e e) transferência de valor: quando o cliente, que já usufruiu do valor, transfere o produto ou serviço para outro cliente. A partir destes atributos, portanto, é possível desenvolver ou analisar as propostas de valor, identificando o posicionamento da empresa e/ou clientes (OSTERWALDER, 2004).

Posteriormente, Osterwalder *et al.* (2014) apresentaram um canvas específico para a proposta de valor, conforme apresenta na Figura 15. Este canvas apresenta duas partes que são dois elementos do canvas de modelo de negócios, proposta de

valor e segmento do cliente (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010; ÄYVÄRI; JYRÄMÄ, 2017). A primeira, trata do Perfil do Cliente e, a segunda, do Mapa de Valor.

Figura 15 – Canvas de Proposta de Valor, por Osterwalder *et al.* (2014)



Fonte: adaptado de Osterwalder *et al.* (2014)

O perfil do cliente (detalhado no Quadro 5) descreve o segmento do cliente-alvo, suas necessidades, tarefas ou trabalhos que precisam ser realizados, bem como os resultados que os clientes desejam alcançar ou os benefícios concretos que estão buscando (ganhos) e resultados não desejados (dores), riscos e obstáculos relacionados aos trabalhos dos clientes.

Quadro 5 – Elementos do perfil do cliente do canvas de proposta de valor

Trabalhos dos clientes	Tipos	Funcionais: tratam da execução de uma tarefa específica.
		Sociais: quando clientes querem ter boa aparência ou ganhar poder e status, como querem ser percebidos por outros clientes.
		Pessoais ou emocionais: quando clientes buscam um estado emocional específico, como se sentir bem ou seguro.
	Papéis dos clientes	Comprador do valor: o que analisa as ofertas e realiza a compra.
		Cocriador do valor: que auxilia a organização quanto à criação de valor em conjunto com sua organização.
		Transferidor de valor: relacionado ao descarte do produto, cancelamento do serviço ou transferência para outras pessoas ou revendê-lo.
Ganhos	Tipos	Obrigatórios: expectativa básica do produto ou serviço para a execução do trabalho.
		Esperados: básicos mas que se pode executar o trabalho sem estes ganhos.
		Desejados: vão além do que esperado de uma solução, mas que o cliente gostaria de ter se pudesse.
		Inesperados: vão além das expectativas e desejos do cliente.
Dores	Tipos	Funcionais: produto ou serviço não funciona ou não funciona bem; Social: imagem do cliente na execução do trabalho; Emocional: bem-estar do cliente na execução do trabalho; Auxiliar: envolve características indesejáveis pelos clientes (como <i>design</i> inapropriado).
	Obstáculos	Impedem os clientes de começar a trabalhar ou diminuem a sua eficiência.
	Riscos	Possibilidades de algo dar errado e ter consequências, impactos ou resultados negativos.

Fonte: adaptado de Osterwalder *et al.* (2014)

Nota-se que os papéis do cliente apresentados por Osterwalder *et al.* (2014) são compatíveis pelos apresentados por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996). Ainda referente aos trabalhos do cliente, Osterwalder e Pigneur (2010) destacam que o contexto deve ser considerado na realização destes trabalhos.

Já o mapa de valor descreve a proposta de valor buscando atender o perfil de cliente, detalhando os produtos e serviços que atendem às necessidades dos clientes, assim como criam resultados (ganhos) para os mesmos e aliviam suas dores (resultados não desejados, riscos e obstáculos). Os produtos e serviços podem ser físicos/tangíveis (mercadorias), intangíveis (geralmente, serviços), digitais (produtos e serviços online) ou financeiros (financiamentos e seguros). A partir destes produtos e serviços, deve-se descrever como estes irão aliviar as dores dos clientes e como irão gerar resultados e benefícios para os clientes.

Não há necessidade de ter criadores de ganho para todos os ganhos apresentados no perfil do cliente, bem como não se faz necessário ter um atenuador de dor para cada dor. Assim, em todos os elementos do canvas de proposta de valor, Osterwalder *et al.* (2014) orientam a empresa a ordená-los e priorizá-los (quais as

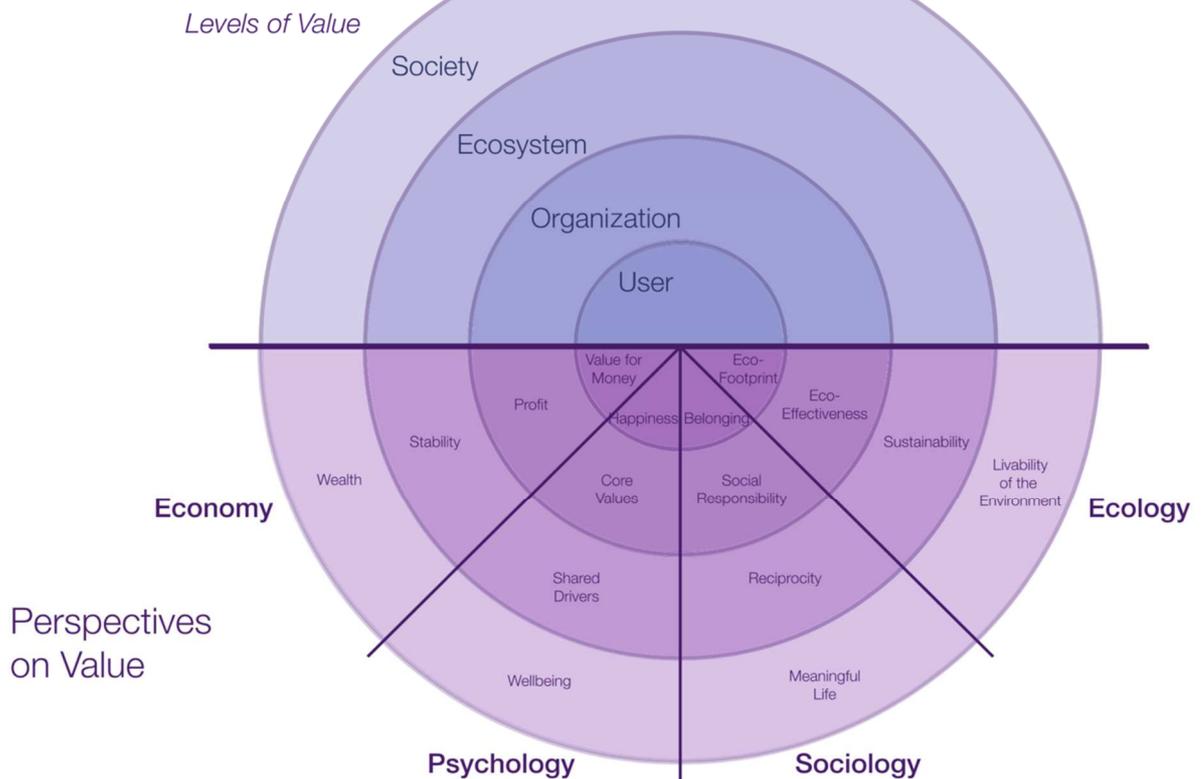
necessidades mais relevantes de serem tratadas, quais as dores mais extremas, os ganhos essenciais, etc.)

2.2.1.8 Value Framework, por Den Ouden (2012)

Den Ouden (2012) desenvolveu um *framework* para desenvolver propostas de valor para inovações significativas, ou seja, que realmente tenham valor, não apenas para o cliente e para a empresa que oferece o produto ou serviço, mas também para a sociedade e o meio ambiente. Conforme a Figura 16, Den Ouden (2012) buscou contemplar os diversos tipos de valores e diferentes *stakeholders*.

Figura 16 – Value Framework, por Den Ouden (2012)

Value Framework



Fonte: Den Ouden (2012, p. 92)

Den Ouden (2012) explica que o valor tem diferentes significados nos diferentes contextos, conforme o nível em que é percebido. Assim, a autora divide seu *framework* em quatro níveis: usuário, organização, ecossistema e sociedade. O nível de usuário se refere a quem se destina o produto ou serviço. Neste nível, para o desenvolvimento

da proposta de valor deve-se entender profundamente as motivações dos usuários para que o produto ou serviço proporcione uma experiência agradável (DEN OUDEN, 2012).

No segundo nível estão as organizações que desenvolvem e fornecem os produtos ou serviços aos usuários. Elas criam valor para si (e para seus empregados) a partir da criação de valor para o cliente. Para criar valor, as empresas escolhem entre diferentes estratégias, como as disciplinas de valor apresentadas por Treacy e Wiersema (1993).

O terceiro nível engloba o ecossistema. Conforme Den Ouden (2012), é necessário que haja mais do que uma organização e um grupo de usuários para que um produto ou serviço tenha sucesso. O ecossistema engloba redes de clientes, fornecedores, parceiros e diferentes *stakeholders* que tem papel direto ou indireto em todas as fases de um produto ou serviço. Os relacionamentos neste ecossistema são dinâmicos, e todos procuram obter o maior valor possível do mesmo e evoluir ao lado da criação da proposta de valor.

Já o quarto nível ou mais alto, traz a sociedade como um todo. Destaca-se que, normalmente, o impacto dos produtos ou serviços na sociedade não é estimado ou é subestimado. Atender necessidades dos clientes, gerar valor para a organização e o ecossistema pode causar impactos não previstos na sociedade, como poluição ou aumento de impostos. Assim, uma visão do todo é necessária para que a proposta proponha valor para todos os níveis, além de ser uma estratégia e oportunidade de negócio. Além dos níveis, Den Ouden (2012) explora diferentes perspectivas de valor nos diferentes níveis de valor, conforme se observa na Figura 16 e são resumidos no Quadro 6.

Quadro 6 – Perspectivas de valor por nível de valor

Nível de Valor	Sociedade	Ecossistema	Organização	Usuário
Perspectiva de valor				
Econômica	Prosperidade (riqueza, produto interno bruto alto que proporcionam bem estar, saúde, educação para a sociedade)	Estabilidade do ecossistema como um todo e dos stakeholders (valor de troca, valor do trabalho)	Lucro (valor de troca, valor do trabalho, valor excedente)	Valor por dinheiro (valor no uso ou na troca de valor, não apenas no preço pago pelo produto)
Psicológica	Bem-estar (direcionado pelos valores que a sociedade apresenta, como crenças e cultura; vai além do nível de usuário)	Direcionadores compartilhados (valores do ecossistema que guiam os seus membros)	Valores fundamentais (valores organizacionais comunicados através de sua missão e que guiam o comportamento e pensamento de colaboradores e demais envolvidos na organização)	Felicidade (satisfação, valores motivacionais, valores humanos)
Sociológica	Vida significativa (valores culturais, históricos e sociais)	Reciprocidade (valores da rede, relações frutíferas, de longo prazo com busca de benefícios para todos no ecossistema)	Responsabilidade social (valor da imagem, da preocupação da empresa com a sociedade)	Senso de fazer parte, valor sentimental (significado do valor, valor simbólico, conectado a felicidade)
Ecológica	Habilitabilidade do ambiente (bem-estar geral, saúde, preservação da natureza)	Sustentabilidade (foco na manutenção, preservação e restauração dos relacionamentos, do meio ambiente, do mundo financeiro, etc.)	Eco-eficácia (desenvolvimento de produtos ou serviços considerando questões do meio ambiente, ser menos poluentes, por exemplo)	“Pegada” ecológica, (o valor que o usuário dá à questões relacionadas ao meio ambiente.

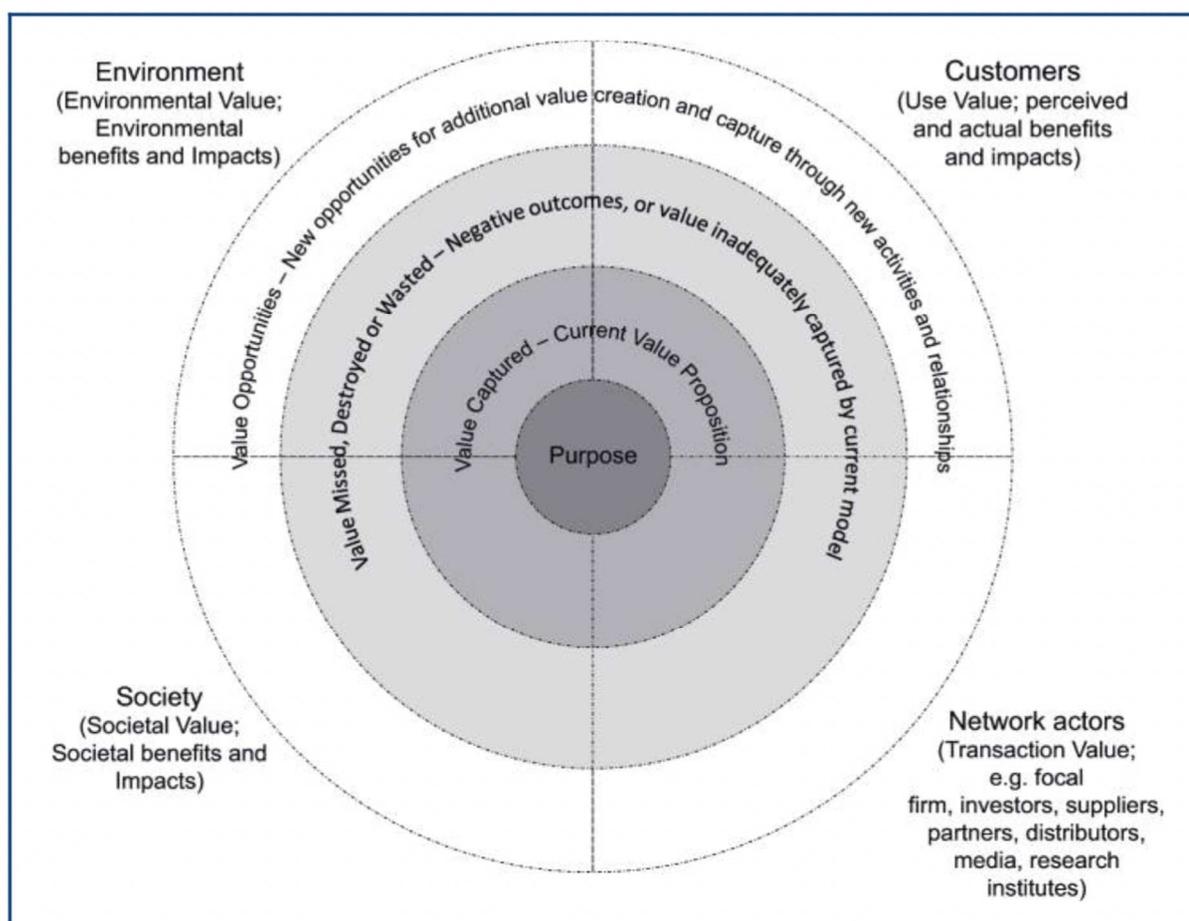
Fonte: adaptado de Den Ouden (2012)

Bocken *et al.* (2013) destacam que o *framework* de Den Ouden (2012), apesar de explorar os valores em diferentes níveis e perspectivas, se torna muito complexo para ser aplicado na prática. Entretanto, Den Ouden (2012) realiza uma revisão completa de diversos tipos de valores que devem ser considerados quando do desenvolvimento de produtos e serviços, especialmente relacionados à inovação e sua proposta de valor.

2.2.1.9 Value Mapping Tool, por Bocken *et al.* (2013)

Também conhecido como *Cambridge Value Mapping Tool*, em uma linha de proposta de valor e modelo de negócios sustentáveis, Bocken *et al.* (2013) desenvolveram um mapa de valor complexo que engloba diversos atores (clientes, ambiente, sociedade, rede de atores) e tipos de valor para auxiliar no desenvolvimento de propostas de valor sustentáveis. Os autores criaram uma primeira versão que foi simplificada posteriormente para se tornar mais fácil de ser aplicada, conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17 – *Value Mapping Tool*, por Bocken *et al.* (2013)



Fonte: Bocken *et al.* (2013, p. 491)

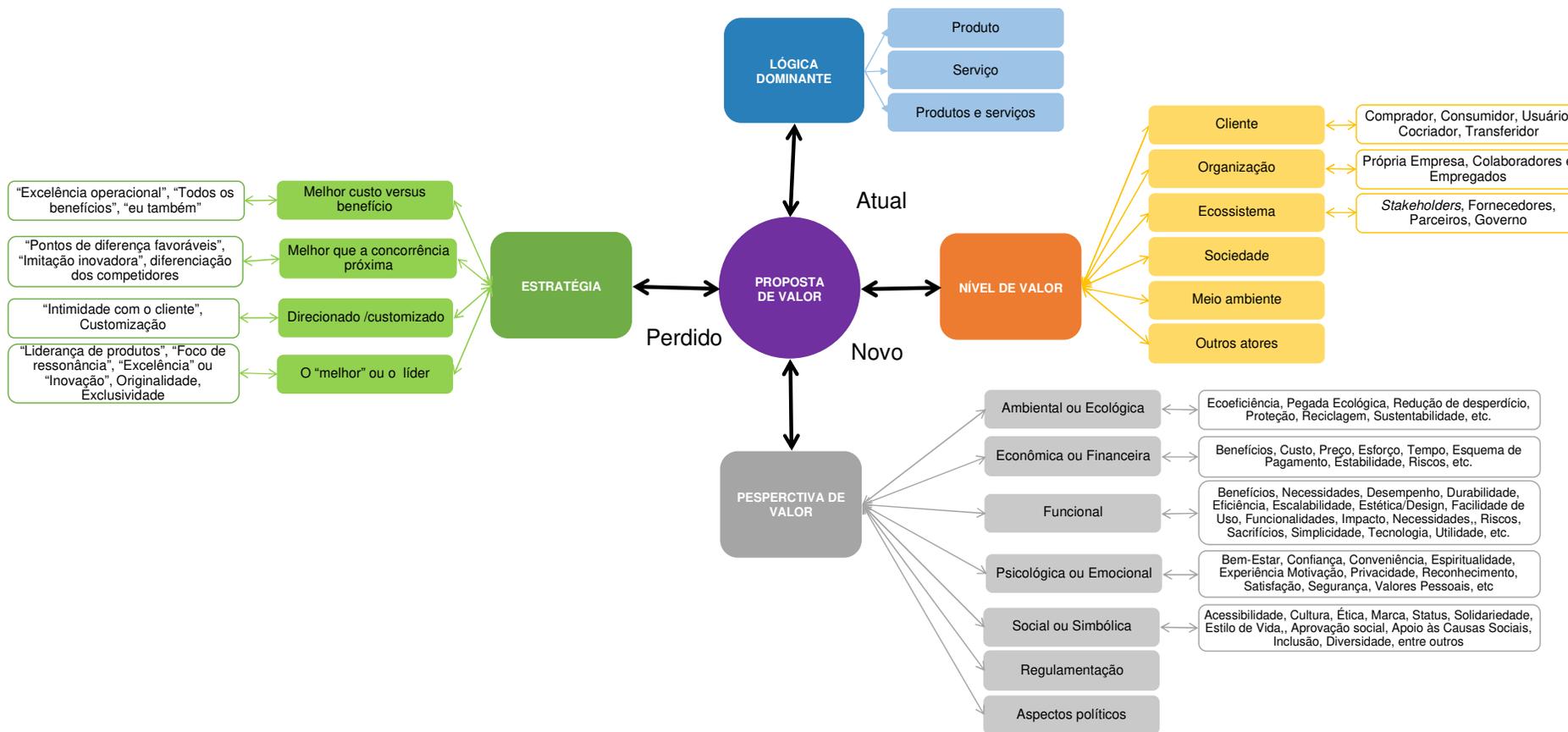
Quanto aos tipos de valor, o valor capturado trata da atual proposta de valor e dos valores que ela já está gerando. O valor destruído se refere especialmente aos impactos negativos que, no foco de sustentabilidade, por exemplo, seriam danos ao meio ambiente. O valor perdido é aquele em que as partes envolvidas desperdiçam

ou não aproveitam os ativos, recursos e capacidades, bem como a incapacidade de comunicar adequadamente a proposta de valor. Já as oportunidades de valor são as oportunidades de expandir novos mercados, introduzir novos produtos e serviços com novos ou melhorados benefícios. Assim, esta ferramenta objetiva proporcionar uma visão de diferentes formas de valor considerando diferentes perspectivas, facilitando a análise das propostas de valor existentes e criação de novas.

2.2.1.10 Síntese da literatura de proposta de valor

Cada *framework* revisado anteriormente apresenta elementos diferentes a serem considerados no desenvolvimento da proposta de valor. Desta forma, para obter-se uma visão geral dos pontos apresentados pelos *frameworks* descritos, uma síntese foi desenvolvida (Figura 18).

Figura 18 – Integração dos elementos apresentados na literatura para a proposta de valor



Fonte: elaborada pela autora

Os elementos dos *frameworks* apresentados e de outros artigos que tratam de proposta de valor foram codificados e consolidados, conforme procedimentos que serão detalhados na seção 3.1.3.2. Foram identificados 122 elementos (lista disponível no apêndice A), distribuídos em três dimensões (nível de valor, perspectiva de valor, estratégia), além da lógica dominante.

Na Figura 18, a lógica dominante indica se a proposta de valor será para produto, serviço ou uma combinação de produtos e serviços. Os níveis de valor indicam para quem o valor gerado é destinado ou impacta. Neste encontram-se os clientes, sejam nos seus papéis de comprador, consumidor, usuário, cocriador ou transferidor de valor. A própria organização também faz parte deste nível, incluindo seus empregados. O ecossistema envolve os *stakeholders*, parceiros, fornecedores, governo entre outros. Além disso, tem-se a sociedade, o meio ambiente e outros autores, que são pessoas indiretamente impactadas (positiva ou negativamente) pelo valor.

Já as perspectivas de valor são os tipos de valor que estão sendo gerados ou entregues. Neste item, são apresentadas as categorias de perspectiva identificadas (Ambiental ou Ecológica, Econômica ou Financeira, Funcional, Psicológica ou Emocional, Social ou Simbólica, Regulamentação e Aspectos Políticos) e alguns exemplos de itens dentro destas perspectivas, visto que um número elevado de itens foi identificado, conforme constará na seção 3.1.3.2. Ademais, também se apresenta a estratégia de tipo de posicionamento da proposta de valor, onde são apresentados exemplos de descrições da literatura que correspondem a estes tipos.

Esta visão geral permite entender o contexto da proposta de valor para produtos e serviços em geral, bem como estabelecer algumas expectativas sobre o que observar quanto ao desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, assunto apresentado na seção a seguir.

2.3 PROPOSTA DE VALOR DE PRODUTOS E SERVIÇOS BASEADOS EM IOT

Como já foi demonstrado, há estudos crescentes tanto sobre IoT quanto sobre proposta de valor nas principais bases de dados científicas. Entretanto, ao analisar os estudos onde os dois temas se encontram, notou-se um volume baixo de publicações. Ao realizar a pesquisa na base *Web Of Science* pelos tópicos “*Internet of Things*” ou

“IoT” e “*value proposition*”, em 22 de abril de 2019¹, são retornados apenas 27 registros. Mesmo ampliando a busca para outras bases, como *Scopus*, *EBSCO* e *Science Direct* pelos mesmos termos, ainda se tem um total relativamente baixo de estudos que citam os dois temas, conforme se observa no Quadro 7:

Quadro 7 – Pesquisa em fontes acadêmicas sobre proposta de valor e IoT

Base de dados	Tipo de documento			Total por base de dados
	Artigos	Artigos de conferência	Outros	
<i>Web Of Science</i>	11	16	0	27
<i>Scopus</i>	20	27	6	41
<i>EBSCO</i>	13	0	28	53
<i>Science Direct</i>	13	0	0	13
Total (após remoção de resultados redundantes entre as bases)	32	24	33	89

Fonte: elaborado pela autora

Entretanto, ao realizar a análise do texto completo destes resultados (Quadro 7), nota-se que apenas um artigo, de Hudson (2017), tem como objetivo tratar o tema proposta de valor no contexto da IoT. Alguns estudos (13 de 89) tratam de modelo de negócios para IoT, apresentando o elemento de proposta de valor como parte deste modelo, mas exploram pouco a combinação dos temas de proposta de Valor e IoT. Entretanto, destacam sua importância e apresentam alguns exemplos. Já os demais estudos (25) relacionam os temas, mas sem explorá-los, e outros (42) não relacionam os temas. O Quadro 8 apresenta o resultado da análise desses 89 registros.

Quadro 8 – Análise dos resultados da pesquisa sobre proposta de valor e IoT – literatura acadêmica

Classificação	Quantidade de estudos
Explora os temas de proposta de valor e IoT	1
Explora pouco o tema de propostas de valor e IoT. Foco indireto em IoT ou nos modelos de negócio para IoT	13
Relaciona os temas, mas não explora (normalmente há uma citação sobre os mesmos).	25
Não relaciona os conceitos de propostas de valor e IoT	42
Não é possível determinar (sem acesso ao texto completo)	8
Total	89

Fonte: elaborado pela autora

Nesse sentido, procurando obter mais informações, realizou-se uma pesquisa na literatura cinza (procedimentos apresentados na seção 3.1.3.4). Nesta pesquisa,

¹ conforme procedimentos apresentados na seção 3.1.3.3.

dos 701 registros analisados, apenas 206 relacionam os temas proposta de valor e IoT. Destes 206, diversos resultados comentam a necessidade de adaptar ou criar novas propostas de valor para IoT ou citam elementos que devem ser considerados nas propostas de valor (Quadro 9). Apesar de um número maior de registros que relacionam os dois temas, em relação à pesquisa na literatura acadêmica, apenas três resultados novos foram encontrados que exploram o tema de propostas de valor e IoT. Por sua natureza de artigos de *sites*, estes têm como objetivo tratar estes assuntos, mas não tem o mesmo aprofundamento de uma pesquisa acadêmica.

Quadro 9 – Análise dos resultados da pesquisa sobre proposta de valor IoT – literatura cinza

Classificação	Quantidade de estudos
Explora os temas de proposta de valor e IoT	3
Explora pouco o tema de propostas de valor e IoT. Foco indireto em IoT ou foco nos modelos de negócio para IoT	2
Relaciona os temas, mas não explora (normalmente há uma citação sobre os mesmos, destaca sua importância ou apresenta elementos que devem ser considerados na proposta de valor para IoT)	176
Apresenta proposta de valor existente (por exemplo, de uma empresa), podendo-se mapear elementos considerados.	21
Resultados duplicados (encontrados na literatura acadêmica)	4
Total	206

Fonte: elaborado pela autora

Assim, destes resultados da literatura acadêmica e cinza, apenas quatro objetivam estudar propostas de valor no contexto de IoT. Estes registros são apresentados no Quadro 10:

Quadro 10 – Estudos encontrados com foco em proposta de valor e IoT

Título e referência	Conexão dos temas proposta de valor e IOT
<i>Value Propositions for the Internet of Things: Guidance for Entrepreneurs Selling to Enterprises</i> , por Hudson (2017)	Descreve a necessidade de revisar as propostas de valor no contexto de IoT conforme o tipo de modelo de negócios. Além disso, sugere-se revisar as propostas de valor do ponto de vista de três atributos (distintivo, mensurável e sustentável) e da estratégia conforme Anderson, Narus e Van Rossum (2006).
Internet das Coisas e o <i>design</i> da proposta de valor inovadora, por Duarte (2017)	Destaca a ferramenta de canvas de proposta de valor de Osterwalder <i>et al.</i> (2014) como apoio para gerar propostas de valor para IoT.
<i>The Importance of Defining a Value Proposition for the Internet of Things</i> , por Ironpaper (2016)	Apresenta dicas para desenvolvimento de proposta de valor para IoT como: distinguir seu valor em comparação aos concorrentes; oferecer benefícios mensuráveis fornecendo uma razão para o comprador adquirir o produto; fornecer evidência para apoiar suas reivindicações; e suportar o teste do tempo. Destaca que a proposta de valor também deve considerar questões de segurança, detecção de falhas, atualização remota, custos, entre outros.
<i>Simplify to get clarity in the shifting spectrum of IoT value propositions</i> , por Nelson (2016)	Destaca a importância e relata a dificuldade em desenvolver propostas de valor para IoT. Cita alguns elementos que devem estar contemplados na proposta de valor da IoT, como redução de custos, redução de riscos, engajamento dos usuários, produtividade, automação e controle, eficiência.

Fonte: elaborado pela autora

Hudson (2017) e Duarte (2017) propuseram utilizar os *frameworks* existentes, de Anderson, Narus e Van Rossum (2006) e Osterwalder *et al.* (2014), respectivamente, para o desenvolvimento de propostas de valor em IoT. Entretanto, ambos os estudos focaram em atender as necessidades do cliente, não considerando todo o valor que a IoT pode oferecer, não somente para os clientes, mas para a sociedade e o meio ambiente. Ademais, também não consideraram os desafios existentes da IoT que podem impactar na sua adoção e que são frequentemente citados na literatura acadêmica e cinza. Já Ironpaper (2016) e Nelson (2016), apesar de não apresentarem algum *framework*, citam alguns elementos que devem ser considerados ou dicas de como desenvolver, mas não convergem em todos os pontos.

Os demais estudos, tanto na literatura acadêmica como na cinza, apresentaram a proposta de valor como parte do modelo de negócio de Internet das Coisas (WNUK; MURARI, 2016; KIEL; ARNOLD; VOIGT, 2017; IKÄVALKO; TURKAMA; SMEDLUND, 2018; METALLO *et al.*, 2018); destacaram a sua importância ou a necessidade de rever as propostas de valor da IoT ou criar novas (KAMBLE *et al.*, 2019); citaram alguns elementos a serem considerados na proposta de valor (CHANDRASHEKHAR; KARIMI-ALAGHEHBAND; ÖZGÜN, 2017); ou apresentaram o termo em seu resumo de forma genérica, sem explorá-lo posteriormente (CHIEN; HONG; GUO, 2017; FLORES *et al.*, 2018). Ou ainda, apontam que a proposta de valor para produtos IoT

deve considerar determinados elementos que, em muitos casos, são citados como desafios da IoT (CIMI CORPORATION, 2016; PUNIANI, 2016).

Segundo Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014), a proposta de valor da IoT está na combinação de produtos clássicos com a *internet* que prove os benefícios tanto relacionados ao objeto físico como aos serviços digitais associados ao mesmo.

Uma pesquisa da Accenture (2016), por exemplo, mostrou que preço, segurança e facilidade de uso são as principais barreiras para a adoção de produtos e serviços por parte dos consumidores. Outra pesquisa sobre o *Apple Watch* demonstrou que a maioria dos consumidores não encontraram valor no produto ou que suas funcionalidades eram muito limitadas (WRISTLY, 2015).

Em outro estudo recente, Hsu e Lin (2018), utilizando o modelo de adoção baseado em valor, analisaram o impacto dos benefícios percebidos (como utilidade) e dos sacrifícios percebidos (como privacidade e preço) na percepção de valor e intenção de uso de um serviço em IoT pelo cliente. Os resultados deste estudo destacam que os riscos com privacidade e segurança impactam mais na adoção da IoT do que o preço do produto ou serviço. Além disso, a usabilidade é tida como o fator mais importante na adoção da IoT (HSU; LIN2018).

Em outro estudo similar, Shin e Park (2017) apresentaram um modelo de aceitação de IoT que considera as vantagens, a qualidade, a segurança e a interoperabilidade como características principais para criar o valor percebido para o usuário (que corresponde a utilidade e a facilidade de uso) em IoT. Neste sentido, Lindley, Coulton e Cooper (2017) destacam que questões de simplicidade, versatilidade e prazer são características a se considerar no desenvolvimento de dispositivos como os de IoT.

Fiore, Tamborrini e Barbero (2017), por sua vez, notaram que, apesar do mercado crescente em IoT, como de *smart home*, a falta de benefícios percebidos, o preço alto em relação a estes benefícios e a preocupação com a privacidade são fatores que impedem a adoção da IoT. Já Mishra *et al.* (2016) destacaram que é necessário considerar também o contexto sócio organizacional, forças culturais, sociais e cognitivas no processo de adoção da IoT. Por outro lado, Park *et al.* (2017) citam que a adoção de inovação e tecnologias são relacionadas às características de cada indivíduo consumidor.

Ou seja, as demandas e expectativas dos clientes ainda são difíceis de discernir, e os padrões de *hardware* e *software* para a IoT ainda estão evoluindo, bem

como possíveis soluções para os desafios apresentados (BURKITT, 2014). Entretanto, o sucesso de uma inovação de produto ou serviço (ou ambos) dependem da percepção do valor deste por parte dos clientes, empresa e *stakeholders* (TURGUT; BOLONI, 2017).

Assim, os produtos e serviços oferecidos devem corresponder às necessidades e demandas dos clientes e dos diversos *stakeholders* envolvidos, considerando especialmente os desafios apresentados. Por exemplo, Turgut e Boloni (2017) descrevem que o valor dos benefícios do produto e serviço de IoT adquiridos pelo cliente devem ser superiores ao custo dos produtos e serviços em si e ao custo da privacidade (desafio apresentado) que ele está disposto a abrir mão.

Seja em novos mercados ou mercados existentes, a IoT afeta a forma como o valor é gerado e percebido pelo cliente, fazendo com que seja necessário repensar a proposta de valor (GIEREJ, 2017a; KIEL; ARNOLD, VOIGT, 2017; RYMASZEWSKA; HELO; GUNASEKARAN, 2017). A IoT oferece uma alternativa de desenvolver propostas de valor mais completas, buscando atender necessidades de clientes que não foram atendidas ou nem existam ainda (LAUDIEN; DAXBOCK, 2016; HAGEL; BROWN, 2017).

Embora criar novas propostas de valor seja um facilitador para atrair novos segmentos de clientes, empresas também tem adotado a estratégia de abordar os clientes atuais agregando valor aos seus produtos e serviços com a IoT (KIEL; ARNOLD, VOIGT, 2017). Outras empresas, contudo, perante os desafios e dúvidas sobre a segurança, privacidade e operação da IoT, preferem manter uma estratégia mais reativa e “esperar para ver” antes de entrar neste mercado ou adaptar seus produtos e serviços utilizando a IoT (HAGEL; BROWN, 2017).

Entretanto, as empresas que desejam atuar com produtos e serviços de IoT devem desenvolver uma proposta de valor clara para seus clientes, considerando as suas capacidades, os produtos e serviços que já oferecem e procurando compreender a tecnologia envolvida na IoT (BURKITT, 2014; EHRET; WIRTZ, 2017). Shih, Lee e Huarng (2016) explicam que, para criar propostas de valor, deve-se identificar as necessidades não satisfeitas dos clientes, encontrar as tecnologias disponíveis da IoT como soluções para estas necessidades, avaliar e selecionar alternativas que irão gerar mais valor para os clientes. Em complemento, considerando os desafios da IoT apresentados e que impactam em sua adoção e o valor percebido, as propostas de valor para IoT devem considerar aspectos como conveniência, usabilidade,

funcionamento, confiabilidade, performance, custos, personalização, mitigação de riscos, entre outros (DIJKMAN *et al.*, 2015; RYMASZEWSKA; HELO; GUNASEKARAN, 2017; MANI; CHOUK2018).

Além disso, os dados e as informações coletados pelos produtos e serviços de IoT têm sido apresentados como de alto valor para a empresa e os clientes têm percebido isso (LAUDIEN; DAXBOCK, 2016; EHRET; WIRTZ, 2017; RYMASZEWSKA; HELO; GUNASEKARAN, 2017). Assim, deve-se considerar o acordo com o usuário que permite que os provedores de serviços (e proprietários de produtos) usem dados coletados pela IoT para diversos propósitos (HARWOOD; GARRY, 2017). Ou seja, a confiança (*trust*) também se torna um componente fundamental da proposta de valor entre os diversos atores envolvidos.

Com isso, nota-se que desenvolver propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT não é uma tarefa fácil e é difícil avaliar o quanto um cliente estaria disposto a pagar por esta proposta de valor (SAARIKKO; WESTERGREN; BLOMQUIST, 2017; TESCH; BRILLINGER; BILGERI, 2017). A proposta de valor precisa ser atraente e competitiva e o cliente deve ouvir, acreditar, lembrar dela e ter, no mínimo, a percepção de que o valor e a experiência proporcionadas pelo produto ou serviço de IoT (ou ambos), superam seus custos (HUDSON, 2017).

O desafio é desenvolver propostas de valor que integrem todos estes pontos, sem perder o foco (GHANBARI *et al.*, 2017; HUDSON, 2017). O produto ou serviço deve ser considerado valioso pelo usuário mais do que se propor a solucionar “todos” os problemas (VITALI; ROGNOLI; ARQUILLA, 2016). Apesar de não ser a garantia única do sucesso, é necessário entender o potencial da IoT e seus desafios a fim de realizar uma proposta de valor bem sucedida.

Ao analisar a literatura de IoT e proposta de valor pode-se identificar alguns elementos que são destacados como necessários na proposta de valor de produtos e serviços baseados em IoT, tendo como base a classificação apresentada na integração dos elementos na seção 2.2.1.10. O Quadro 13 apresenta estes elementos, que foram identificados conforme procedimentos que serão apresentados nas seções 3.1.3.3 e 3.1.3.4. Dos 122 elementos que compoem a síntese apresentada na seção 2.2.1.10 (vide apêndice A para mais detalhes), 69 elementos são apresentados na literatura de proposta de valor e IoT. Apenas sete destes (consumo de energia, impacto ambiental, automação e controle, compatibilidade, predição,

detecção (sense) e atuação (act) não foram encontrados na revisão da literatura acadêmica de proposta de valor.

A novidade, conforme se percebe, é que são indicadas duas capacidades da IoT (detecção e atuação) a serem considerado na proposta de valor e que diversos elementos são apresentados como desafios para a IoT. Além disso, algumas fontes desta literatura acadêmica e cinza, mesmo que não tenham como objetivo primário tratar sobre propostas de valor no contexto de IoT, sugerem o uso de *frameworks*, ferramentas ou modelos ou para apoiar este desenvolvimento, conforme Quadro 11.

Quadro 11 – *Frameworks* encontrados na literatura sobre proposta de valor e IoT

Frameworks utilizados	Fontes	Literatura
Anderson, Narus e Van Rossum (2006)	Hudson (2017)	Acadêmica
<i>Value Proposition Canvas</i> (VPC) por Osterwalder <i>et al.</i> (2014)	Duarte (2017)	Cinza
	Gierej (2017b)	Acadêmica
	Lenzi (2018)	Cinza
Modelo Delta que apresenta as disciplinas de Valor por Treacy e Wiersema (1993)	Marcusso (2017)	Cinza
Mapa de Empatia (<i>Empathy Map</i>)	Gierej (2017b)	Acadêmica
	Pakpahan, Dewobroto e Pratama (2017)	Acadêmica
<i>Value Proposition Template</i> (Modelo de frase 1) Para [descrever usuários-alvo] que [descrever problema ou necessidade], [nome do produto / serviço] é um [descrever tipo de produto/serviço] que [descreve benefício ou valor].	Ironpaper (2016, tradução nossa)	Cinza
<i>Value Proposition Template</i> (Modelo de frase 2) [O que você oferece perspectivas ideais] + [quem tem o problema urgente?] + [de que maneira diferente em comparação com a concorrência?] + [Com que provas você cumprirá esta promessa?]	Frontz (2018, tradução nossa)	Cinza

Fonte: elaborado pela autora

Além dos casos de Hudson (2017) e Duarte (2017), que apresentaram *frameworks* citados nesta pesquisa, Gierej (2017b) também sugere o uso do canvas de proposta de valor de Osterwalder *et al.* (2014). Além disso, Gierej (2017b) também cita o mapa de empatia como técnica para apoiar o desenvolvimento de propostas de valor, mas a autora destaca que seu objetivo é desenvolver um perfil do potencial cliente. O Modelo Delta, citado por Marcusso (2017), apesar de não destacar explicitamente, apresenta a disciplinas de Valor por Treacy e Wiersema (1993). Já Frontz (2018) e Ironpaper (2016), ambos apenas citam uma frase como modelo para criar a proposta de valor.

Com isto, analisou-se a cobertura dos *frameworks* de proposta de valor identificados na literatura quanto aos elementos identificados na literatura de proposta

de valor e IoT. Esta análise é apresentada no Quadro 13, conforme legenda a seguir (Quadro 12):

Quadro 12 – Legenda de código por *framework*, para uso no Quadro 13

Legenda	Frameworks
A	<i>Value Delivery System</i> , por Lanning e Michaels (1988)
B	Disciplinas de valor, por Treacy e Wiersema (1993)
C	Dimensões da proposta de valor, por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)
D	Abordagens da proposta de valor, por Anderson, Narus e Van Rossum (2006)
E	<i>Framework</i> de Proposta de Valor, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007)
F	<i>Value Proposition Builder</i> (VPB), por Barnes, Blake e Pinder (2009)
G	<i>Value Proposition Canvas</i> (VPC), por Osterwalder <i>et al.</i> (2014)
H	<i>Value Framework</i> , por Den Ouden (2012)
I	<i>Value Mapping Tool</i> , por Bocken <i>et al.</i> (2013)
J	Mapa de Empatia (apresentado por Gieriej (2017b)
K	Modelo de Ironpaper (2016)
L	Modelo de Frontz (2018)
Desafios da IoT	Destacados na cor laranja
NÍVEL	Define a quem se destina o valor gerado, quem é impactado pelo mesmo ou pode ser cocriador do valor.
PERSPECTIVA	Tipo de Valor que está sendo gerado ou entregue (por exemplo: econômico, ambiental, funcional, social, emocional...)
ESTRATÉGIA	Tipo de posicionamento da proposta de valor (por exemplo: melhor custo versus benefício, customizado...)

Fonte: elaborado pela autora

Quadro 13 – Elementos encontrados na literatura de proposta de valor e IoT *versus frameworks* existentes (continuação)

#	Dimensão	Categoria	Subcategoria	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
33	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Durabilidade		✓										
34	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Efetividade												
35	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Eficácia												
36	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Eficiência												
37	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Escalabilidade												
38	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Estabilidade												
39	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Estética/ <i>design</i>					✓		✓					
40	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Facilidade de uso/usabilidade												
41	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Flexibilidade												
42	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Funcionalidades					✓		✓	✓				
43	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Integração												
44	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Interoperabilidade												
45	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Manutenção e atualização												
46	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Necessidades		✓	✓					✓		✓	✓	
47	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Predição												
48	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Problemas a resolver							✓			✓	✓	✓
49	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Produtividade												
50	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Qualidade					✓		✓					
51	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Simplicidade												
52	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Tecnologia												
53	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Utilidade					✓		✓					
54	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Viabilidade												
55	PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Visibilidade												
56	PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Aspectos psicológicos/emocionais em geral					✓			✓				
57	PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Bem-estar							✓	✓				
58	PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Confiança								✓				
59	PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Conforto/comodidade/conveniência					✓			✓				
60	PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Experiência					✓	✓		✓				
61	PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Privacidade												
62	PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Satisfação												
63	PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Segurança							✓	✓				
64	PERSPECTIVA	SOCIAL OU SIMBÓLICA	Aspectos sociais/simbólicos em geral					✓		✓	✓				
65	PERSPECTIVA	SOCIAL OU SIMBÓLICA	Acessibilidade												
66	PERSPECTIVA	SOCIAL OU SIMBÓLICA	Benefícios para a saúde								✓				

Quadro 13 – Elementos encontrados na literatura de proposta de valor e IoT *versus frameworks* existentes (continuação)

#	Dimensão	Categoria	Subcategoria	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
67	PERSPECTIVA	SOCIAL OU SIMBÓLICA	Cultura								✓				
68	PERSPECTIVA	SOCIAL OU SIMBÓLICA	Marca												
69	PERSPECTIVA	SOCIAL OU SIMBÓLICA	Status							✓					
70	PERSPECTIVA	REGULAMENTAÇÃO	Regulamentação												
71	ESTRATÉGIA	-	Customização		✓		✓	✓	✓		✓				
72	ESTRATÉGIA	-	Diferenciação de competidores	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓				✓
73	ESTRATÉGIA	-	Exclusividade												
74	ESTRATÉGIA	-	Inovação/originalidade		✓					✓	✓				
75	CAPACIDADE	-	Detecção (<i>sense</i>)												
76	CAPACIDADE	-	Atuação (<i>act</i>)												
			TOTAL	4	8	11	5	11	7	19	23	9	3	4	2

Fonte: elaborado pela autora

Com isto, entende-se que há sugestões de se utilizarem os *frameworks* existentes, mas realizando uma análise dos mesmos em relação aos elementos que são indicados como necessários para gerar uma proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT, nota-se que não há nenhum *framework* que possua uma cobertura considerável (pelo menos 50%) destes elementos. O *framework* de Den Ouden (2012) é o que mais contempla estes elementos (em um total de 23), seguido do canvas da proposta de valor de Osterwalder *et al.* (2014), que abrange 19 elementos.

Assim, tendo em vista a importância de desenvolver novas propostas de valor (ou repensar as existentes) quanto da oferta de produtos e serviços baseados em IoT, verifica-se a necessidade de um novo *framework* que contemple os elementos específicos da IoT, bem como suas capacidades e desafios. Para isto, no capítulo 3 são apresentados os procedimentos para a condução da pesquisa empírica, baseada na *Design Science Research*, que visou a proposição desse *framework*.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, objetiva identificar os **elementos necessários para o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas e propor um framework para apoiar este desenvolvimento**. Com base neste objetivo, selecionou-se o método da *Design Science Research* (DSR), que é orientada à solução de problemas específicos, visando encontrar uma solução satisfatória (DRESCH *et al.*, 2015). A DSR procura resolver problemas de campo, com caráter prescritivo, e atrelados a importantes problemas empresariais (AKEN, 2004; DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015; SORDI; AZEVEDO; MEIRELES, 2015).

Com abordagem pragmática, a DSR fundamenta e operacionaliza a condução de pesquisas quando o objetivo é desenvolver um artefato que permita encontrar uma solução satisfatória para o problema prático apresentado (AKEN, 2004; DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). Os artefatos podem ser, conforme Quadro 14: modelos, constructos, métodos, instanciações ou *design propositions*, todos criados pelo homem com o propósito de resolver problemas (HEVNER *et al.*, 2004; ÇAĞDAŞ; STUBKJÆR, 2011; DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

Quadro 14 – Tipo de artefatos

Tipo de Artefato	Descrição
Constructos	Também chamados de elementos conceituais são o vocabulário de domínio, os conceitos usados para descrever os problemas dentro do domínio e especificar as respectivas soluções.
Modelos	Conjunto de proposições ou declarações que expressam a relação entre os constructos; são representações da realidade que apresentam as variáveis de determinado sistema e suas relações.
Métodos	Conjunto de passos necessários para desempenhar determinada atividade, podendo estar ligados aos modelos.
Instanciações	A execução do artefato em seu ambiente, são artefatos que operacionalizam outros artefatos. A instanciação demonstra a viabilidade e eficácia dos modelos e métodos que ela contempla.
<i>Design propositions</i>	Contribuições teóricas que podem ser feitas por meio da aplicação da <i>design science research</i> . Correspondem a um modelo genérico que pode ser utilizado para o desenvolvimento de soluções para uma determinada classe de problemas.

Fonte: adaptado de Dresch, Lacerda e Júnior (2015)

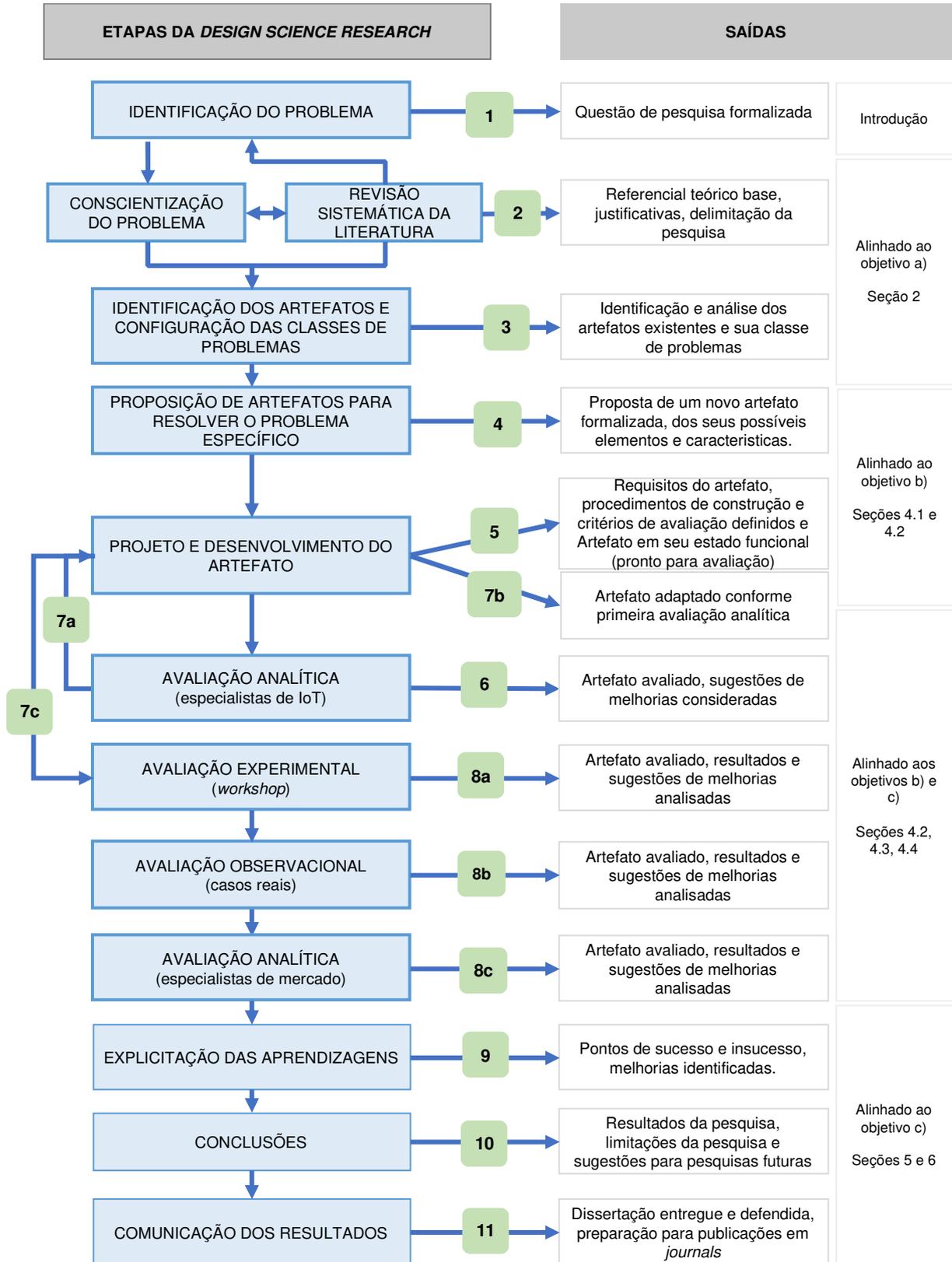
Neste caso, entendeu-se que um artefato do tipo **método** é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT (classe de problema), ajudando as organizações a identificarem os elementos necessários para este desenvolvimento.

3.1 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho define os passos lógicos seguidos para alcançar o objetivo da pesquisa (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). O método deve ser claro, bem estruturado, permitindo a replicabilidade da pesquisa, garantindo sua transparência, e que sua validade seja reconhecida por outros pesquisadores (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

Para conduzir a DSR, existem diversos métodos propostos e formalizados (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). A presente pesquisa adaptou o método de 12 passos proposto por Dresch, Lacerda e Júnior (2015), que foi baseado na compilação de métodos propostos por diversos autores como Hevner *et al.* (2004), Peffers *et al.* (2007), Aken (2004) e Baskerville, Pries-Heje e Venable (2009). A Figura 19 apresenta os passos seguidos nesta pesquisa.

Figura 19 – *Design Science Research*: Etapas desta pesquisa



Fonte: elaborada pela autora

Segundo Dresch, Lacerda e Júnior (2015), em cada etapa há saídas específicas e possíveis *feedbacks* podem ocorrer entre as etapas ao longo da execução do método. Na Figura 19, os numerais representam os passos realizados, sendo que, da avaliação analítica, se retornou ao projeto e desenvolvimento do artefato para, após ajustes, realizar novas avaliações. As etapas deste estudo são detalhadas na sequência.

3.1.1 Identificação do Problema

Esta etapa visa identificar o problema, e compreender sua importância e relevância (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). O problema partiu, inicialmente, do interesse da pesquisadora. Ao perceber o aumento de produtos e serviços baseados em IoT, ela se questionou sobre porque ela mesma não adquiria tais produtos e serviços. Uma das principais respostas para ela era o fato de não haver clareza no que realmente estaria adquirindo, e qual seria a sua utilidade. Ou seja, na opinião da pesquisadora, se apresentavam produtos e serviços que faziam coisas aparentemente impressionantes, mas que não ressaltavam sua utilidade ou o que havia “por trás” do produto, como a captura de dados e o destino destes.

Dado este interesse pessoal, na busca por mais informações sobre o tema, encontraram-se as previsões realizadas por empresas de consultoria como a Gartner (2018a; 2019a) e a Mckinsey & Company (2019), bem como informações sobre a importância da proposta de valor no contexto da IoT e a necessidade de revisar as propostas de valor atuais ou criar novas, conforme apresentado na introdução desta pesquisa e na seção 2.3. Com isto, supõe-se que, tendo propostas de valor adequadamente desenvolvidas, considerando determinados elementos (a serem definidos pela pesquisa), aumentam-se as chances de sucesso e adoção de um produto e serviço baseado em IoT.

3.1.2 Conscientização do Problema

Nesta etapa, procura-se compreender melhor o tema apresentado (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). Para conscientização do problema e busca de informações sobre o tema e o problema apresentado, recorreu-se à revisão sistemática da literatura (WEBSTER; WATSON, 2002; DRESCH; LACERDA;

JÚNIOR, 2015), tanto acadêmica quanto cinza, sobre a qual foi realizada análise de conteúdo e codificação (SALDAÑA, 2009), apresentada a seguir.

3.1.3 Revisão Sistemática da Literatura

O foco principal desta pesquisa é PROPOSTA DE VALOR para PRODUTOS E SERVIÇOS BASEADOS EM INTERNET DAS COISAS. Com isto, foram definidos como temas principais de pesquisa os termos PROPOSTA DE VALOR e INTERNET DAS COISAS. Realizou-se a revisão sistemática da literatura dos dois temas isoladamente para, posteriormente, buscá-los combinados. A seguir, são detalhados os procedimentos de cada etapa da revisão da literatura realizada.

3.1.3.1 Procedimentos de Revisão da Literatura Acadêmica sobre IoT

Inicialmente, foi realizada a revisão sistemática da literatura acadêmica para explorar o tema Internet das Coisas e conhecer seu estado da arte. Portanto, esta revisão teve como objetivos:

- a) entender a definição de IoT utilizada;
- b) entender as características da IoT;
- c) identificar quais os assuntos atuais relativos ao tema na literatura acadêmica.

A busca foi realizada no dia 09 de julho de 2018 na base de dados *Web Of Science* pelo tópico (que considera título, resumo e palavras-chave) “*Internet of Things*” ou “IoT”. As informações dos artigos foram exportadas para arquivos texto, considerando as informações completas de cada registro e as suas referências citadas. Foi utilizado um *software* para automatizar este processo, desenvolvido especificamente para este fim, visto que a base permite exportar apenas 500 registros por vez. Este *software* também fez a consolidação dos diversos arquivos texto em um único arquivo e que foi aberto utilizando o *software* Microsoft Excel. Com os registros exportados, notou-se que o termo “IoT” é utilizado para outros propósitos como acrônimo para “*inductive output tubes*”, “*involuntary outpatient treatment*”, “*Indian Ocean tsunami*”, “*Iron Ore Tailings*”, entre outros. Desta forma, fez-se uma triagem manual para remover estes registros. Assim, após a exclusão destes, obteve-se os seguintes resultados por tipo de documento, já contabilizadas as referências obtidas

em 22 de abril de 2019, quando foi realizada uma nova pesquisa buscando atualizações sobre o assunto (Quadro 15).

Quadro 15 – Resultados da pesquisa sobre IoT na literatura acadêmica

Tipo de Documento	Quantidade de registros em:	
	09 de julho de 2018	22 de abril de 2019
Artigos	7.302	11.486
Artigos de conferências	13.584	20.602
Outros (revisões, capítulos de livro, etc.)	780	1.274
Total	21.666	33.362

Fonte: elaborado pela autora

O volume crescente de publicações nos últimos anos indica que o tema IoT tem ganhado atenção e se tornando relevante campo de pesquisa, conforme Gráfico 1, apresentado anteriormente. Entretanto, dado o alto volume de registros encontrados e, especialmente, a limitação de tempo desta pesquisa, selecionaram-se três estratégias para prosseguir com a revisão, que considerou como base a pesquisa realizada no dia 09 de julho de 2018. As estratégias e os resultados de cada uma são apresentadas no Quadro 16.

Quadro 16 – Resultado das estratégias adotadas para a seleção de estudos para revisão da literatura acadêmica de IoT

Estratégia	Total base	Quantidade de registros selecionados	Representatividade do Total
a) Analisar apenas os registros com tipo de documento igual a “Artigo”, sem outras limitações como ano de publicação	7.302 artigos	988	13,53%
b) Analisar os registros que tiveram mais de 100 citações dentre os tipos de documento “Artigo” e “Artigos de conferência”	21.666 resultados, total de 128.598 citações	160	0,74% dos resultados, 32,34% (41.589) do total de citações
c) Analisar as referências bibliográficas dos registros, identificar as mais citadas entre estes e incluir estes estudos nas análises (com mais de 100 citações)	Em torno de 334.200 referências diferentes, em um total de 495.200 referências	50	12.295 (ou 2,48%) do total de referências citadas
Total		1.198	
Total após remover duplicados entre as estratégias		1.148	

Fonte: elaborado pela autora

Quanto à estratégia (a), foi realizada a leitura do título, resumo e palavras-chave dos 7.302 artigos e estes foram classificados em “técnicos” e “não técnicos”. Esta classificação teve por finalidade excluir artigos que tratam de aspectos exclusivamente técnicos como a tecnologia que habilita a IoT e que não são centrais

para o objetivo desta pesquisa. Quanto à estratégia (b), foram incluídos os documentos com mais de 100 citações, limitados aos tipos de documentos “Artigo” e “Artigos de conferência”, conforme informação do campo TC (*Times Cited*) da base de dados *Web of Science*. Quanto à estratégia (c), as informações dos registros foram importadas em um banco de dados SQL com o apoio da ferramenta PGAdmin, permitindo realizar a quebra de referências de cada artigo e, em seguida, realizar a contagem destas referências. Ao final, obteve-se 1.148 documentos, que foram baixados e importados no software Atlas.ti 8 para facilitar a leitura e codificação dos pontos importantes.

Iniciou-se a leitura pelas referências mais citadas e pelos artigos mais citados, visto que muitos destes se referem a revisões de literatura sobre IoT e proporcionam uma visão geral sobre o tema, melhorando a compreensão quando da leitura de artigos com objetivos mais delimitados. Este material foi codificado. *A priori*, foram definidas somente as categorias “DEFINIÇÃO” e “CARACTERÍSTICAS” da IoT, visando atender os objetivos (a) e (b) desta revisão, respectivamente. Para atender ao objetivo (c), não foi pré-definida uma categoria para codificação (codificação aberta). Durante o processo de leitura e codificação, emergiram as categorias “DESAFIOS” e “TECNOLOGIA/ARQUITETURA”. A categoria “CARACTERÍSTICAS” foi renomeada para “CAPACIDADES”. O resultado desta revisão foi apresentado na seção 2.1, e atingiu o objetivo de explorar o tema da IoT e conhecer seu estado da arte.

3.1.3.2 Procedimentos de Revisão da Literatura Acadêmica sobre Proposta de Valor

Do mesmo modo, foi realizada uma revisão da literatura sobre proposta de valor com a finalidade de compreender o estado da arte do tema. Foram definidos os seguintes objetivos para esta revisão:

- a) identificar os conceitos e definições da proposta de valor;
- b) compreender melhor a sua importância;
- c) identificar como a mesma é desenvolvida para produtos e serviços em geral.

Para esta revisão, foi realizada uma pesquisa na base *Web Of Science* em 23 de setembro de 2018, pelos tópicos “*value proposition*” ou “*proposition of value*”. Os resultados são apresentados no Quadro 17, já considerando as referências obtidas

em 22 de abril de 2019, quando foi realizada uma nova pesquisa buscando atualizações sobre o assunto.

Quadro 17 – Resultados da pesquisa sobre proposta de valor na literatura acadêmica

Tipo de Documento	Quantidade de registros em:	
	09 de julho de 2018	22 de abril de 2019
Artigos	669	774
Artigos de conferências	394	436
Outros (revisões, capítulos de livro, etc.)	117	137
Total	1.180	1.347

Fonte: elaborado pela autora

Apesar do volume de registros ser inferior em comparação com o tema de IoT, os dados foram exportados e analisados utilizando os mesmos procedimentos que foram utilizados para a revisão de IoT apresentada na seção 3.1.3.1. Também foram adotadas as seguintes estratégias para determinar os documentos a serem analisados, conforme Quadro 18:

Quadro 18 – Estratégias adotadas para a seleção de estudos para revisão da literatura acadêmica de proposta de valor

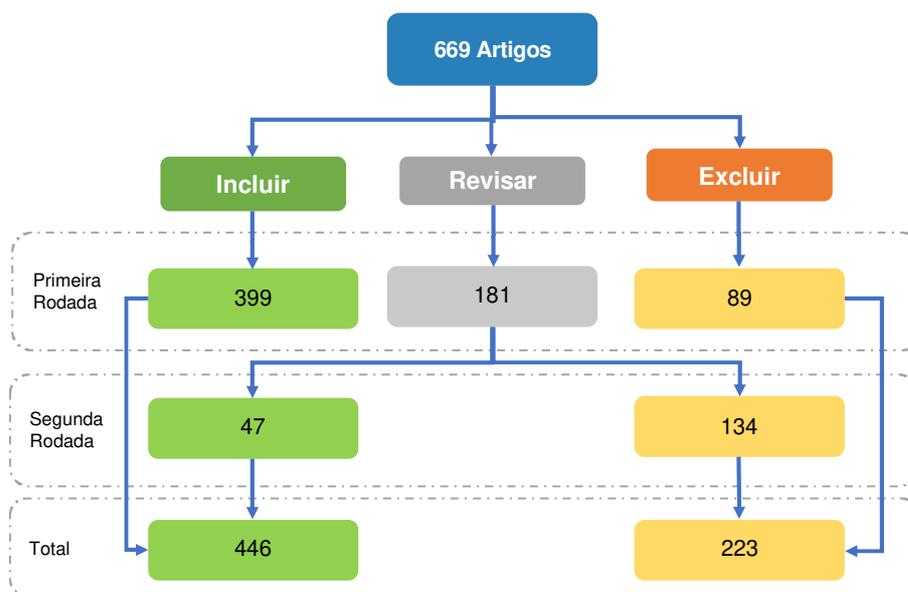
Estratégia	Total	Quantidade de registros selecionados	Representatividade do Total
a) Analisar apenas os registros com tipos de documento igual a “Artigo”, sem outras limitações como ano de publicação	669 artigos	431	64,42%
b) Analisar os registros que tiveram mais de 50 citações dentre os tipos de documento “Artigo” e “Artigos de conferência”	1.063 resultados, total de 12.472 citações	52	4,89% do total geral, 59,56% (7.428) do total de citações
c) Analisar as referências bibliográficas destes registros, identificar as mais citadas entre estes e incluir estes estudos nas análises (com mais de 50 citações)	Em torno de 39.300 referências diferentes citadas, em um total de 48.027 referências	10	701 (ou 1,46%) do total de referências citadas
Total		493	
Total após remover duplicados entre as estratégias		449	

Fonte: elaborado pela autora

Quanto à estratégia (a), foi realizada a leitura do título, resumo e palavras-chave dos artigos e notou-se que em muitos casos o termo proposta de valor era apresentado superficialmente, sem que o objetivo do artigo fosse, de fato, tratar este tema. Desta forma, esses artigos foram excluídos. Nesta primeira revisão, os artigos foram classificados como “Incluir” na análise, “Excluir” da análise ou “Revisar” para determinar se seriam incluídos ou excluídos da revisão.

Os itens que foram classificados como “Revisar” na primeira rodada, foram reanalisados em uma segunda rodada. Em muitos casos, fez-se necessário realizar uma leitura flutuante do registro completo para então decidir se o mesmo faria parte da revisão ou não. No total, foram incluídos 446 artigos sendo que, para 15 registros, não foi possível localizar o texto completo. A Figura 20 apresenta o processo desta revisão.

Figura 20 – Processo de seleção dos artigos de proposta de valor



Fonte: elaborado pela autora

Quanto à estratégia (b), foram incluídos os documentos com mais de 50 citações limitados aos tipos de documentos “Artigo” e “Artigos de conferência”, conforme informação da coluna TC (*Times Cited*) dos dados base *Web of Science*. Quanto a estratégia (c) os dados dos registros foram importados em um banco de dados SQL, permitindo realizar a quebra de referências de cada artigo e em seguida, realizar a contagem das referências. Com isto, ao final, obteve-se 449 documentos, que foram baixados e importados no software Atlas.ti 8 para facilitar a leitura e marcação de pontos importantes.

Iniciou-se a leitura pelas referências mais citadas e pelos artigos mais citados. Este material também foi codificado. Para o objetivo (a) desta revisão, foi pré-definida a categoria “DEFINIÇÃO”. Para o objetivo (b), a categoria “IMPORTÂNCIA” e, para ajudar a atingir o objetivo (c) foi pré-definida a categoria “DESENVOLVIMENTO”. Durante a leitura dos artigos, emergiu a categoria “FRAMEWORKS”, que substituiu a categoria “DESENVOLVIMENTO”.

A partir destes resultados, pode-se compreender como a proposta de valor é desenvolvida para produtos e serviços em geral e que há *frameworks*, modelos e ferramentas que apoiam este desenvolvimento. Desta forma, considerando a técnica de *snowball*, os estudos originais destes *frameworks* identificados na categoria “*FRAMEWORKS*” foram incluídos na revisão da literatura para ampliar a compreensão sobre os mesmos. Devido à quantidade de *frameworks* identificados, foram considerados apenas os estudos mais relevantes, ou seja, com mais de 80 citações, conforme Google Scholar, em 31 de agosto de 2018 – ver Quadro 19.

Quadro 19 – *Frameworks* identificados na revisão da literatura acadêmica de proposta de valor

Frameworks	Número de citações
Disciplinas de valor, por Treacy e Wiersema (1993)	1450
Abordagens da proposta de valor, por Anderson, Narus e Van Rossum (2006)	828
<i>Value Proposition Canvas</i> (VPC), por Osterwalder <i>et al.</i> (2014)	658
<i>Value Proposition Builder</i> (VPB), por Barnes, Blake e Pinder (2009)	412
<i>Value Mapping Tool</i> , por Bocken <i>et al.</i> (2013)	261
<i>Framework</i> de Proposta de Valor, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007)	260
<i>Value Delivery System</i> , por Lanning e Michaels (1988)	159
<i>Value Framework</i> , por Den Ouden (2012)	110
Dimensões da proposta de valor, por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)	87
<i>PERFA Framework</i> , por Lindic e Da Silva (2011)	78
<i>NASS Framework</i> , por Greenhalgh <i>et al.</i> (2017)	51
<i>Customer Value Mapping</i> , por Martinez e Bititci (2001)	21
<i>Sustainable Value Analysis Tool</i> , por Yang <i>et al.</i> (2014)	27
<i>Framework for sustainable value proposition development</i> , por Patala <i>et al.</i> (2016)	26
<i>Environmental value proposition evaluation framework</i> , por Manninen <i>et al.</i> (2018)	18
<i>Value Propositions for Disruptive Technologies</i> , por Bohnsack e Pinkse (2017)	9
<i>Value Framework</i> , por Babin e Harris (2015)	2
<i>Framework for Creating Value Proposition</i> , por Anderson e Carpenter (2010)	2

Fonte: elaborado pela autora

Os *frameworks* com mais de 80 citações foram apresentados na seção 2.2.1. Dado que os *frameworks* apresentam diferentes elementos e níveis, para uma compreensão maior de sua totalidade, foi realizada uma análise de conteúdo e codificação destes elementos. Para esta consolidação, os estudos seminais foram importados para um novo projeto no Atlas.ti 8 e codificados. Não foram definidas categorias *a priori*.

Após uma primeira rodada de codificação, foi feito um agrupamento de códigos com contexto similar, baseado principalmente (mas não exclusivamente) nas divisões apresentadas pelos próprios *frameworks*. Desta forma, obteve-se as seguintes categorias principais, chamadas de dimensões, apresentadas no Quadro 20.

Quadro 20 – Dimensões dos elementos de proposta de valor

Dimensão	Descrição	Baseado em
NÍVEL	Define a quem se destina o valor gerado, quem é impactado pelo mesmo ou pode ser cocriador do valor.	Den Ouden (2012); Bocken <i>et al.</i> (2013)
PERSPECTIVA	Tipo de Valor que está sendo gerado ou entregue (por exemplo: econômico, ambiental, funcional, social, emocional...)	Den Ouden (2012); Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007)
ESTRATÉGIA	Tipo de posicionamento da proposta de valor (por exemplo: melhor custo versus benefício, customizado...)	Treacy e Wiersema (1993); Anderson, Narus e Van Rossum (2006)

Fonte: elaborado pela autora

Além da codificação dos *frameworks* existentes, retornou-se aos artigos iniciais da revisão da literatura, obtidos pela estratégia (a), para analisar outros elementos que podem ser considerados no desenvolvimento das propostas de valor. Entretanto, dado o volume de registros e as limitações de tempo da pesquisa, foram considerados apenas os artigos com data de publicação mais recentes, 2016, 2017 e 2018 para esta análise, em um total de 203 artigos dos 431. Da mesma forma que os estudos seminais sobre cada *framework*, foi realizada a codificação destes artigos no que tange à quais elementos eles apresentam que deve-se ter em uma proposta de valor.

Desta forma, baseados nas dimensões apresentadas anteriormente (Quadro 20), os códigos identificados foram redistribuídos, obtendo-se as categorias e subcategorias apresentados no Apêndice A e que foram base para a síntese apresentada na seção 2.2.1.10.

Esta consolidação foi útil para compreender como as propostas de valor são desenvolvidas e o que pode ser considerado para o seu desenvolvimento, apoiando as próximas etapas desta pesquisa como, a revisão da literatura dos temas de proposta de valor e Internet das Coisas (em conjunto), a Proposição e o Projeto do Artefato.

3.1.3.3 Procedimentos de Revisão da Literatura Acadêmica sobre Proposta de Valor e IoT

As duas etapas de revisão da literatura sobre IoT e proposta de valor auxiliaram a determinar os objetivos da revisão dos dois temas em conjunto. Desta forma, esta etapa teve como objetivos:

- a) identificar a existência de estudos que abordam a proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT;

- b) identificar elementos ou características que são ou devem ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT;
- c) identificar a existência de *frameworks*, ferramentas e modelos que suportem o desenvolvimento da proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT.

A pesquisa foi realizada em 22 de abril de 2019, nas bases de dados *Web Of Science*¹, *Scopus*, *EBSCO* e *Science Direct*. Essa busca foi feita por tópico, que inclui o título, resumo e palavras-chave utilizando as palavras-chave “*value proposition*” e “*Internet of Things*” ou “*IoT*”. O Quadro 7 foi apresentado na seção 2.3, resume os resultados desta pesquisa.

Conforme Quadro 8 (na seção 2.3), dos 89 registros encontrados, a oito deles não se teve acesso ao texto completo e 42 não relacionavam os temas de propostas de valor e IoT. Desta forma, foram encontrados 39 registros que abordam a proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT. Entretanto, poucos de fato exploram o assunto, conforme discutido anteriormente. Com isto, o objetivo (a) desta revisão foi atendido. Ademais, os 39 artigos remanescentes foram analisados utilizando a ferramenta Atlas.ti 8, aplicando a codificação para apoiar as respostas dos objetivos (b) e (c). Foram definidos *a priori* somente as categorias “*FRAMEWORKS*” e “*ELEMENTOS*”.

A categoria “*FRAMEWORKS*” objetivou identificar a existência de *frameworks*, modelos ou ferramentas que suportem o desenvolvimento da proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT, conforme já foi apresentado no Quadro 11, seção 2.3. Já a categoria “*ELEMENTOS*”, buscou identificar os elementos ou as características que são ou devem ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT. Os elementos identificados na literatura acadêmica e a quantidade de artigos diferentes que apresentaram o elemento são apresentados no Apêndice B e são consolidados aos da literatura cinza (próxima seção) conforme já foi apresentado anteriormente no Quadro 13, na seção 2.3.

¹ Devido ao baixo volume de estudos encontrados na base principal deste estudo, a *Web of Science*, a pesquisa foi ampliada para outras bases de dados (*Scopus*, *EBSCO* e *Science Direct*), diferente do que ocorreu nas revisões apresentadas nas seções 3.1.3.1 e 3.1.3.2.

Compreender os elementos apresentados sobre proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT reforçou que, até o momento, não há consenso sobre os mesmos, o que apoia o desenvolvimento de um artefato para resolver o problema, ampliando a conscientização sobre o tema.

3.1.3.4 Procedimentos de Revisão da Literatura Cinza sobre Proposta de Valor e IoT

Dado o baixo volume de estudos encontrados sobre proposta de valor e IoT nas bases de dados de literatura predominantemente acadêmica e, dado que tanto a literatura acadêmica e informações de empresas de consultoria têm apresentado a necessidade de criação de novas propostas de valor para IoT ou revisão das existentes, procurou-se na literatura cinza possíveis respostas para o problema de pesquisa.

A literatura cinza (*grey literature*), consiste em publicações que não são produto de um processo de revisão por pares, característica principal de publicações em revistas científicas (ADAMS; SMART; HUFF, 2017). Ou ainda, documentos produzidos por diversos níveis como governamentais, acadêmicos, de negócios, mas que não são controlados por editoras comerciais; a publicação não é a atividade principal do corpo produtor (SCHÖPFEL2010; ADAMS; SMART; HUFF, 2017). Segundo Adams, Smart e Huff (2017), o corpo diversificado e heterogêneo de material que é tornado público e, não está sujeito aos processos acadêmicos tradicionais de revisão por pares, pode ser usado para aumentar a relevância e o impacto de estudos de gestão e organização.

A literatura cinza tem como benefícios ampliar a gama de evidências e preencher lacunas na literatura acadêmica, objetivo pelo qual escolheu-se este procedimento na presente pesquisa (ADAMS; SMART; HUFF, 2017). Ademais, conforme Dresch, Lacerda e Júnior (2015), no contexto da *Design Science Research*, estudos primários importantes podem ser encontrados na literatura cinza.

Apesar de, normalmente, incluir-se os artigos apresentados em conferência e notícias nesta categoria de literatura cinza (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015), alguns destes já haviam sido incorporados nas etapas anteriores, visto que foram apresentados nos resultados das pesquisas em bases de dados. Portanto, o foco nesta etapa são os registros eletrônicos, *sites*, *blogs*, documentos empresariais, entre

outros, que podem tratar sobre o tema. Nesta etapa, os objetivos foram similares aos da revisão da literatura acadêmica (etapa anterior):

- a) identificar a existência publicações que abordam a proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT;
- b) identificar elementos ou características que são ou devem ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT;
- c) identificar a existência de *frameworks*, ferramentas ou modelos, que suportem o desenvolvimento da proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT.

Desta forma, a busca por literatura cinza foi realizada no dia 29 de janeiro de 2019 no *site* de pesquisas Google. A primeira pesquisa realizada apresentou os seguintes resultados – Quadro 21.

Quadro 21 – Resultados da pesquisa no Google sobre proposta de valor e IoT

Termos de Busca	Total de Resultados
"proposta de valor" AND "Internet das Coisas"	49.900
"proposição de valor" AND "Internet das Coisas"	5.340
" <i>value proposition</i> " AND " <i>Internet of Things</i> "	397.000
" <i>value proposition</i> " AND "IoT"	422.000

Fonte: elaborado pela autora

Dado o volume de registros e a limitação de prazo e recursos, realizaram-se novas pesquisa com critérios limitadores, conforme Quadro 22, buscando reduzir a instabilidade nos resultados deste tipo de pesquisa (ADAMS; SMART; HUFF, 2017).

Quadro 22 – Resultados da pesquisa no Google com critérios limitadores

Termos de Busca	Critério	Ano	Resultados
"proposta de valor" AND "Internet das Coisas"	Qualquer lugar da página	2016-2019	124
"proposição de valor" AND "Internet das Coisas"	Qualquer lugar da página	2016-2019	113
"proposta de valor" AND "IoT"	Qualquer lugar da página	2016-2019	140
"proposição de valor" AND "IoT"	Qualquer lugar da página	2016-2019	102
"value proposition" AND "internet of things"	Qualquer lugar da página	2016-2019	222
"value proposition" AND "IoT"	Qualquer lugar da página	2016-2019	219
"proposta de valor" AND "Internet das Coisas"	Título da página	-	2
"proposição de valor" AND "Internet das Coisas"	Título da página	-	0
"proposta de valor" AND "IoT"	Título da página	-	1
"proposição de valor" AND "IoT"	Título da página	-	0
"value proposition" AND "internet of things"	Título da página	-	10
"value proposition" AND "IoT"	Título da página	-	24
"proposta de valor da IoT"	Qualquer lugar da página	-	6
"proposta de valor para IoT"	Qualquer lugar da página	-	0
"proposta de valor para Internet das Coisas"	Qualquer lugar da página	-	0
"proposta de valor da Internet das Coisas"	Qualquer lugar da página	-	1
"proposição de valor da IoT"	Qualquer lugar da página	-	0
"proposição de valor para IoT"	Qualquer lugar da página	-	1
"proposição de valor para Internet das Coisas"	Qualquer lugar da página	-	0
"proposição de valor da Internet das Coisas"	Qualquer lugar da página	-	0
"IoT's value proposition"	Qualquer lugar da página	-	160
"internet of things value proposition"	Qualquer lugar da página	-	36
Total			1161
Após remoção de duplicados			875
Após remoção de páginas não encontradas			701

Fonte: elaborado pela autora

As páginas foram exportadas com a ajuda da ferramenta NCapture e importadas na ferramenta de análise NVivo 12 para Mac². Nota-se que muitos registros se repetiam entre as pesquisas. Após a remoção dos registros duplicados, obteve-se 875 documentos a serem analisados.

A leitura completa dos documentos foi realizada e os textos codificados direto no NVivo. Foram definidos *a priori* somente as categorias “EXPLORAÇÃO DOS TEMAS”, “FRAMEWORKS” e “ELEMENTOS”, baseado nos achados das revisões até então realizadas.

² Optou-se por utilizar o NVivo 12 ao invés do Atlas.ti 8 neste processo pois a ferramenta NCapture integra apenas ao NVivo 12 e permite rápida coleta dos dados de sites.

A categoria “EXPLORAÇÃO DOS TEMAS” buscou sinalizar se os registros exploravam os temas de proposta de valor e IoT. O Quadro 23 apresenta os resultados desta análise:

Quadro 23 – Resultados da análise da literatura cinza sobre proposta de valor e IoT

Código	Descrição	Quantidade de registros
EXPLORA OS TEMAS	Apresenta e explora os conceitos relacionados à proposta de valor e Internet das Coisas	206
NÃO EXPLORA OS TEMAS	Traz os conceitos relacionados proposta de valor e Internet das Coisas, mas somente os cita sem explorar nada sobre os mesmos	214
NÃO RELACIONA OS TEMAS	Os dois temas são apresentados na página, mas não são relacionados	256
TEXTO INDISPONÍVEL	A página está funcionando, mas o texto que trata do assunto não está disponível (ou é pago, ou direciona a outras páginas)	25
Total		701

Fonte: elaborado pela autora

Dos 701 registros, apenas 206 exploram os temas, atingindo o primeiro objetivo desta revisão. Contudo, conforme se destaca na seção 2.3, apenas três destes registros aprofundam o tema. Destes 206 registros que exploram de alguma forma o tema, foram codificados itens para as categorias “ELEMENTOS” e “FRAMEWORKS”, com foco em atingir os objetivos (b) e (c), respectivamente, desta revisão.

A categoria “FRAMEWORKS” objetivou identificar a existência de *frameworks*, ferramentas ou modelos que suportem o desenvolvimento da proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT. Os resultados desta análise foram apresentados na seção 2.3, Quadro 11.

Já a categoria “ELEMENTOS” buscou identificar elementos ou características que são ou devem ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor para produtos ou serviços baseados em IoT. Estes elementos e a quantidade de registros diferentes que apresentaram cada elemento são apresentados no Apêndice B. Além disso, estão consolidados com os da literatura acadêmica, na seção 2.3, Quadro 13.

O resultado desta revisão da literatura cinza complementou e confirmou o que já foi apresentado na seção 2.3. Ademais, indicou a importância da proposta de valor para IoT, pois ficou claro que mesmo a literatura profissional carece de resultados sobre como desenvolvê-la, ampliando a conscientização sobre o tema e reforçando a relevância da questão de pesquisa.

3.1.4 Identificação dos Artefatos e Configuração das Classes de Problemas

A revisão da literatura apoiou a conscientização sobre o problema de pesquisa, a compreensão da classe de problemas, tema desta pesquisa, e também apresentou artefatos existentes que apoiam o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços em geral, conforme já apresentado na seção 2.2.1. No que tange ao contexto de IoT, na literatura acadêmica e cinza foram citados alguns *frameworks*, conforme apresentado na seção 2.3, Quadro 11. Na análise apresentada na seção 2.3 e, conforme Quadro 13, nota-se que os artefatos (*frameworks*) existentes não contemplam a maioria dos elementos indicados para uma proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT.

Portanto, pode-se dizer que os artefatos existentes, em sua maioria, atendem a uma classe de problemas que é o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços **em geral**. Contudo, nesta pesquisa, a classe de problemas formulada é o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços **baseados em IoT**.

Assim, como solução satisfatória, o artefato a ser gerado pela pesquisa deve permitir que empresas que estejam desenvolvendo ou planejem desenvolver produtos e serviços baseados em IoT avaliem elementos críticos para a definição da sua proposta de valor, o que inclui considerar tanto as capacidades quanto os desafios da IoT. Com isto, o principal resultado esperado é que o artefato auxilie as empresas no seu desenvolvimento de proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT, identificando oportunidades e desafios sob a perspectiva de diferentes atores (não só clientes, mas outros *stakeholders* envolvidos, sociedade, meio ambiente e outros atores), conforme revisão da literatura realizada até o momento.

3.1.5 Proposição de Artefatos para Resolver o Problema Específico

Nesta etapa propõe-se artefatos para resolver o problema (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). Esta etapa é essencialmente criativa e o pesquisador deve usar os conhecimentos prévios para propor soluções robustas que possam ser utilizadas para resolver o problema (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

Para verificar se um artefato do tipo *framework* ou método seria capaz de apoiar a resolução do problema e também para entender os elementos específicos para

desenvolver propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, optou-se por realizar uma consulta a especialistas de IoT. Esta consulta teve como objetivos:

- a) ampliar a conscientização do problema;
- b) identificar e confirmar os elementos que devem ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor para IoT, visto que, na literatura investigada, identificou-se 76 elementos possíveis;
- c) buscar o auxílio dos especialistas para avaliar o *framework* antes de se realizar aplicações práticas;

Para isto, optou-se inicialmente pela utilização da técnica Delphi, apresentada na seção a seguir.

3.1.5.1 Técnica Delphi

A técnica Delphi é utilizada em diversos contextos quando a opinião e o conhecimento de especialistas é necessário para apoiar a tomada de decisões ou para entender um fenômeno com maior profundidade (BRADY, 2015). Esta técnica foi concebida com o objetivo inicial de obter consenso de opinião confiável de um grupo de especialistas por meio de uma série de questionários (LANDETA, 2006). Entretanto, Linstone e Turoff (2011) esclarecem que há necessidade de corrigir a impressão equivocada de que o objetivo da técnica Delphi é consenso. Trata-se de uma técnica de pesquisa social com o objetivo de estruturar um processo de comunicação em grupo que pode fornecer contribuições valiosas para resolver um problema complexo (LANDETA, 2006). Por isso, julgou-se a técnica adequada nesta etapa da pesquisa.

Com abordagem pragmática, assim como a DSR, a técnica Delphi é flexível, podendo ser usada com fontes de dados quantitativos e qualitativos. Além disso, é acessível, pois incorpora questionários de baixo custo e que podem ser facilmente divulgados para os participantes, utilizando vias tradicionais ou eletrônicas (BRADY, 2015). Em complemento, não se preocupa em ter uma amostra generalizável, pois visa uma amostra intencional de indivíduos com conhecimento específico sobre um tópico (BRADY, 2015).

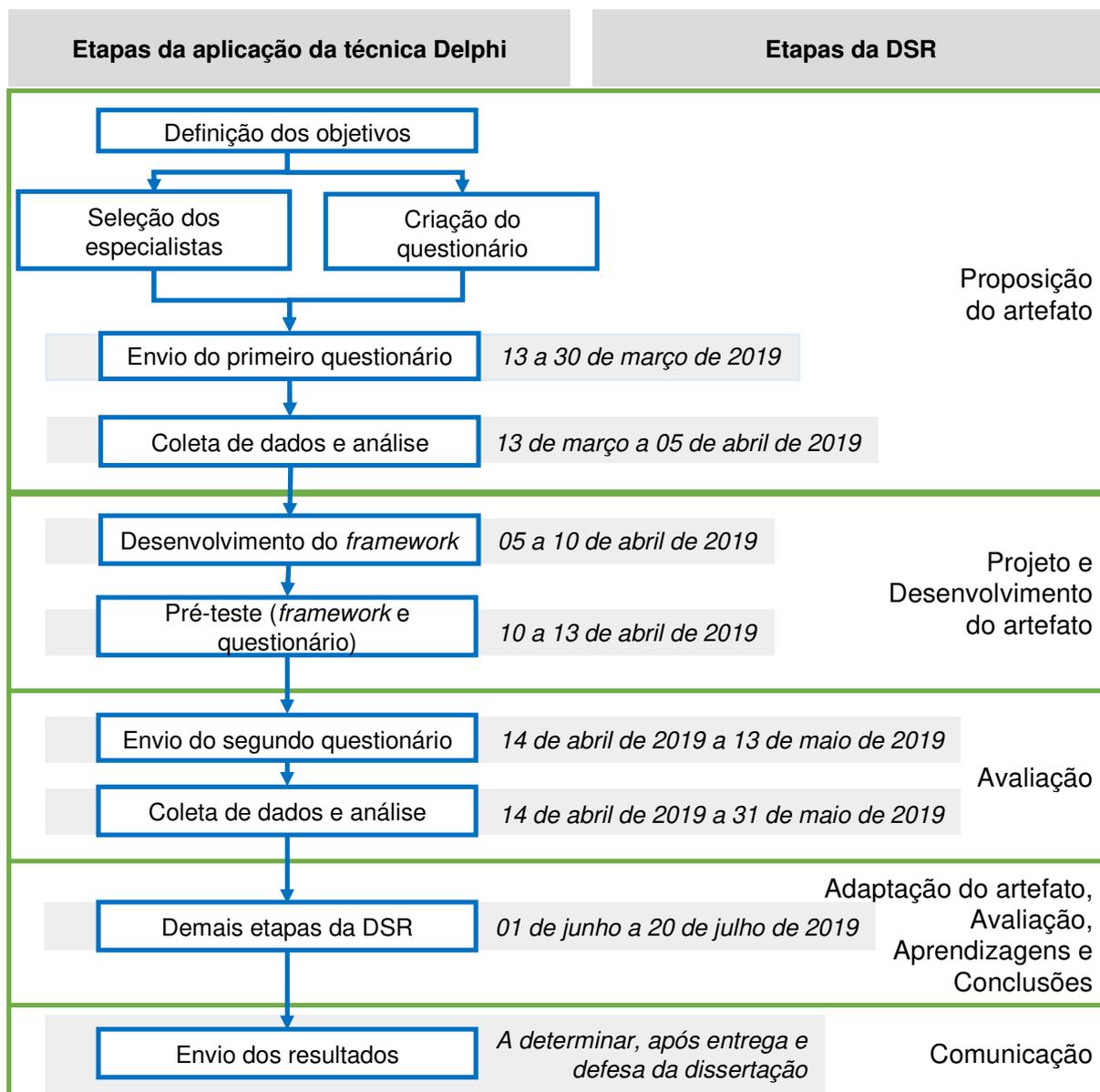
Desta forma, a técnica Delphi funciona especialmente quando o objetivo é melhorar a compreensão de problemas, oportunidades, soluções ou desenvolver previsões (SKULMOSKI; HARTMAN; KRAHN, 2007), coletando diferentes pontos de

vista que podem estar geograficamente dispersos em tempo hábil (LINSTONE; TUROFF, 2002). Okoli e Pawlowski (2004) apresentam estudos em que a técnica Delphi é aplicada com o objetivo de desenvolver *frameworks*, como Bacon e Fitzgerald (2001) e Holsapple e Joshi (2002), o que se enquadra também no objetivo desta etapa da pesquisa.

A técnica Delphi consiste em uma pesquisa com múltiplas rodadas de coleta de opiniões dos participantes, utilizando uma série de técnicas de coleta e análise de dados, intercaladas com *feedback* (ROWE; WRIGHT, 1999; SKULMOSKI; HARTMAN; KRAHN, 2007). Cada questionário subsequente é desenvolvido com base nos resultados do questionário anterior. O processo cessa quando o objetivo é alcançado. Por exemplo, quando o consenso é alcançado, a saturação teórica é alcançada, ou quando há informações suficientes (SKULMOSKI; HARTMAN; KRAHN, 2007).

Para esta pesquisa, inicialmente, foram planejadas duas rodadas, especialmente devido à preocupação com a taxa de respostas e também a limitação de tempo da pesquisa. Desta forma, a técnica Delphi nesta pesquisa consistiu das seguintes etapas apresentadas na Figura 21 e explicadas na sequência.

Figura 21 – Resumo das etapas da técnica Delphi utilizadas nesta pesquisa



Fonte: elaborado pela autora

3.1.5.1.1 Primeira rodada de Delphi

Segundo Brady (2015), os questionários são uma ferramenta de coleta tradicional em Delphi, pois são de fácil aplicação para solicitar e receber honestas opiniões dos especialistas. Assim, para a primeira rodada, baseado na revisão da literatura, foi elaborado um questionário com perguntas abertas e fechadas abordando as seguintes questões:

- a) quais desafios os especialistas em IoT acreditam que existem para desenvolver propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT;

- b) quais os aspectos ou elementos eles acreditam que devem ser considerados no desenvolvimento da proposta;
- c) se eles consideram que um *framework* ajudaria nesta atividade e se conheciam ferramenta semelhante.

O questionário completo está disponível nos apêndices C e D, em português e inglês, respectivamente. Este questionário foi elaborado e disponibilizado na ferramenta *TypeForm*; o *link* para ele foi enviado por e-mail ou por contato via *LinkedIn* para profissionais acadêmicos ou não. Foi definido que o perfil necessário para participar da pesquisa era ter experiência profissional e/ou estudar o tema de IoT. Os especialistas foram convidados para participar desta pesquisa por e-mail e *LinkedIn*, sendo o convite apresentado nos apêndices E e F (em português e em inglês, respectivamente), que contém um resumo do projeto, conforme propõe Mcleod e Childs (2007). Ao todo, foram enviados 1291 e-mails e 91 mensagens via *LinkedIn* no período de 13 de março de 2019 à 30 de março de 2019. Foi solicitada confirmação de envio de e-mails, sendo recebidos 1076 com sucesso, 215 com insucesso. Quanto às mensagens no *LinkedIn*, não foi possível determinar o recebimento. Detalhes sobre a coleta de dados são apresentados no Quadro 24.

Quadro 24 – Procedimentos para a seleção dos especialistas em IoT

Fonte	Critérios	Desafios	E-mails enviados	Idioma
Currículo na Plataforma Lattes	<ul style="list-style-type: none"> Doutores Nacionalidade Brasileira Assunto (Título ou palavra chave da produção) “Internet das Coisas” ou “<i>Internet of Things</i>” 	Currículo Lattes não disponibiliza e-mail dos professores, havendo necessidade de procurar no Google ou nos <i>sites</i> de universidade onde os profissionais atuam	Obtidos 140 e-mails de 1.695 registros	Português
Autores dos artigos encontrados na revisão de literatura acadêmica de proposta de valor e IoT	Sem restrição	Existência de <i>e-mails</i> inválidos	59 e-mails	Inglês
Autores dos artigos de revisão de literatura cinza de proposta de valor e IoT	Nem todos as páginas possuem um nome de autores	Existência de <i>e-mails</i> inválidos	49 e-mails	Inglês
Autores de artigos que tratam de modelo de negócio e IoT	Sem restrição	Existência de <i>e-mails</i> inválidos	204 e-mails	Inglês
Autores dos 500 primeiros artigos mais citados sobre IoT	Sem restrição	Existência de <i>e-mails</i> inválidos	1.042 e-mails	Inglês
<i>Linkedin</i>	Busca por pessoas com o tema “Internet das coisas” ou “ <i>Internet of things</i> ”	Limitação de envio de mensagens, especialmente para contatos de 3º grau	91 mensagens enviadas	44 em português; 47 em inglês
Indicações	-	-	0	
		Total	1.494 e-mails e 91 mensagens	
		Após remoção de duplicados	1.291 e-mails e 91 mensagens	

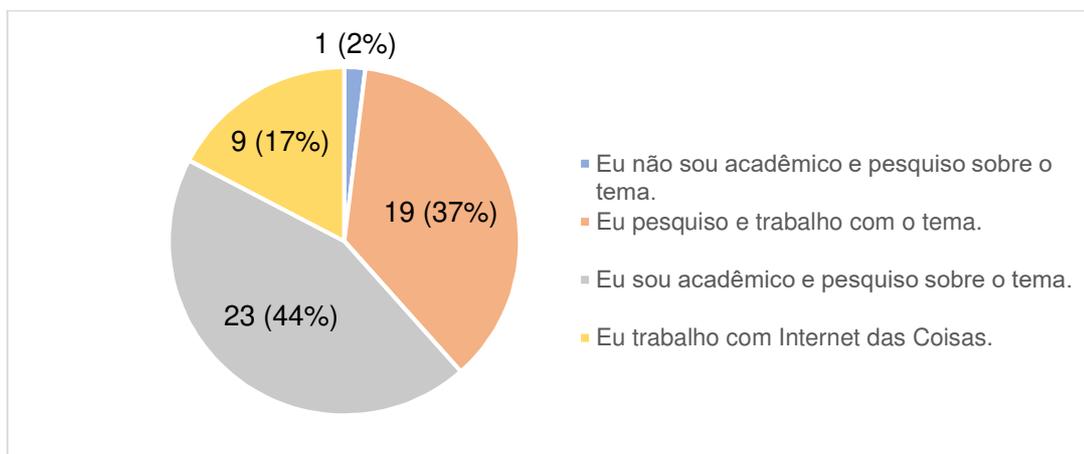
Fonte: elaborado pela autora

O questionário permaneceu disponível para o recebimento de respostas do dia 13 de março de 2019 até o dia 05 de abril de 2019. Foram obtidas 52 respostas válidas, sendo 30 em inglês e 22 em português, perfazendo um percentual de retorno de 4.46%³. Destaca-se que taxas baixas de resposta são comuns em estudos que usam Delphi (OKOLI; PAWLOWSKI, 2004).

Os 52 especialistas que responderam ao primeiro questionário, conforme Gráfico 3, são acadêmicos e pesquisadores sobre o tema. A média de experiência em IoT é 6,88 anos.

³ Considerando 52 respostas de 1167 (1076 e-mails enviados com sucesso e 91 mensagens).

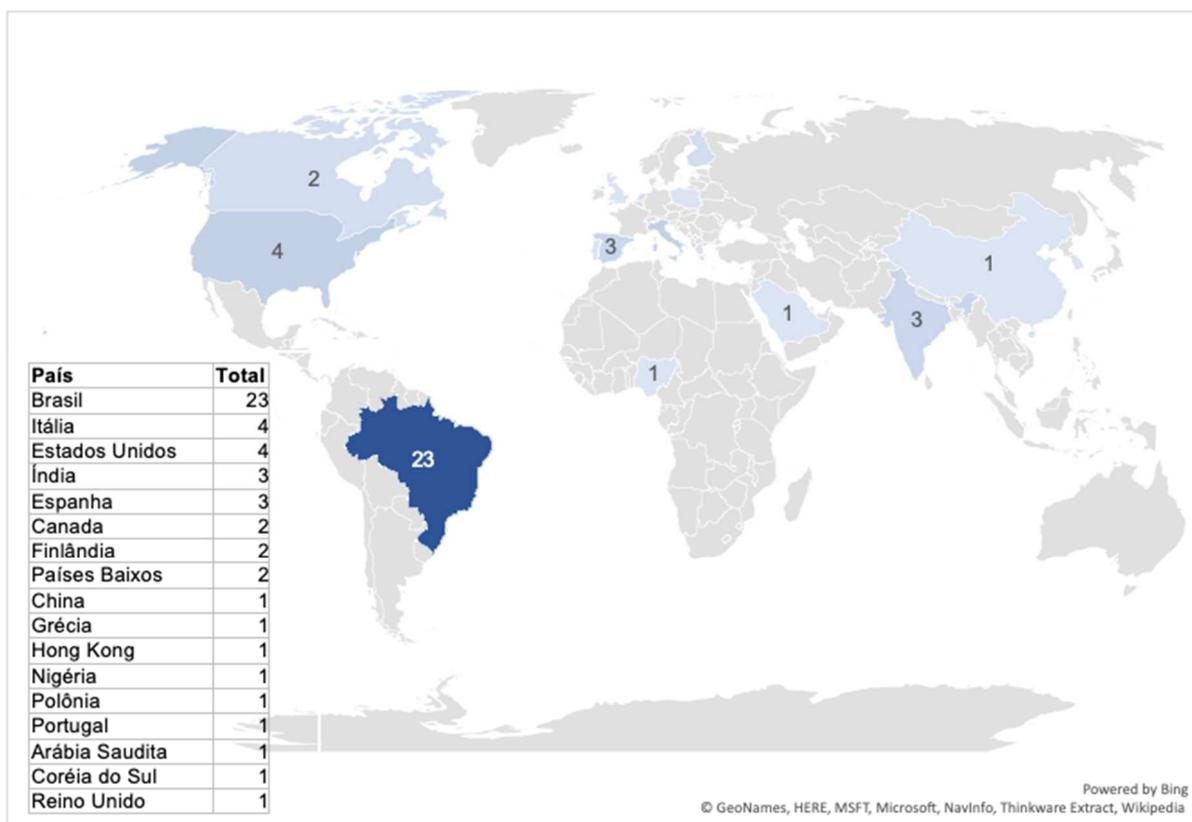
Gráfico 3 – Experiência dos especialistas em IoT



Fonte: Dados da pesquisa

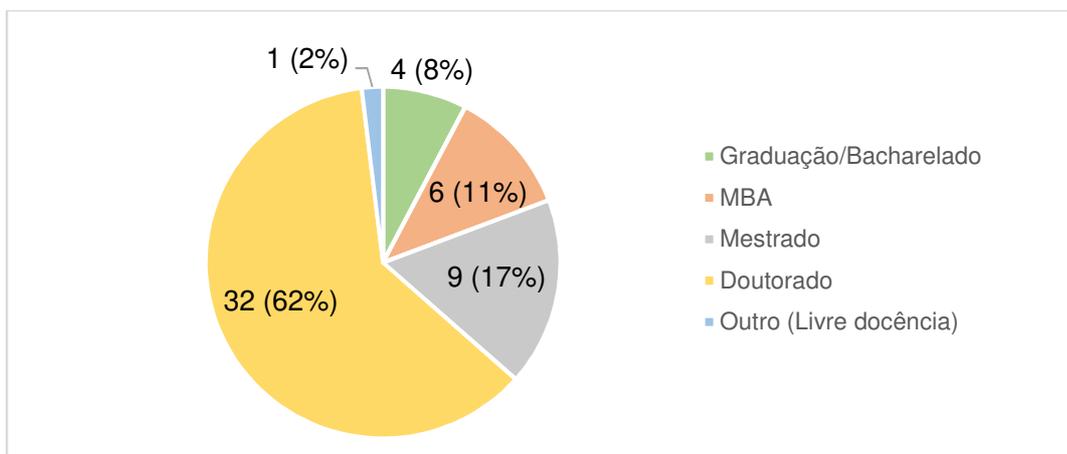
Além disso, os especialistas estão distribuídos ao redor do mundo, sendo a maioria do Brasil, conforme Figura 22, e tem o doutorado como seu nível de educação mais elevado (Gráfico 4).

Figura 22 – Distribuição dos especialistas em IoT ao redor do mundo



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 4 – Nível de educação dos especialistas em IoT



Fonte: Dados da pesquisa

As respostas obtidas das perguntas fechadas foram analisadas considerando a frequência (contagem) das ocorrências. Já as respostas obtidas nas perguntas abertas foram importadas e analisadas utilizando o software Nvivo 12 para Mac e Microsoft Excel.

Na coleta de dados junto aos especialistas, houve a confirmação do desafio em desenvolver propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT e que um *framework* poderia auxiliar nesta atividade. Assim, a proposição do artefato foi realizada considerando os elementos identificados na revisão da literatura em conjunto com os resultados do questionário da primeira rodada da Delphi. O detalhamento dos resultados obtidos nesta etapa da pesquisa é apresentado na seção 4.1.2 e apoiaram o desenvolvimento do *framework*. Posteriormente, após o desenvolvimento do *framework*, foi realizada a segunda rodada da Delphi, já para a validação do mesmo, conforme será apresentado na seção 3.1.7.3.

3.1.6 Projeto e Desenvolvimento do Artefato

Conforme Dresch, Lacerda e Júnior (2015), a etapa do projeto do artefato deve apresentar o artefato escolhido, os procedimentos de construção e como o mesmo será avaliado.

Dada que os artefatos existentes não atendiam às novidades trazidas pela IoT e dada a confirmação, por parte de especialistas em IoT da primeira rodada da Delphi, de que um *framework* pode apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados nessa tecnologia, não foi selecionado nenhum artefato

já existente, mas sim, foi desenvolvido um novo para atingir o objetivo da pesquisa. Foram definidos os seguintes requisitos do artefato:

- a) possa ser aplicado para criar novas propostas de valor para produtos ou serviços baseados em IoT;
- b) possa ser aplicado para revisar propostas de valor existentes para produtos ou serviços baseados em IoT;
- c) considere os desafios da IoT;
- d) considere as capacidades da IoT;
- e) possa ser aplicado a qualquer tipo de produto e serviço baseado em IoT;
- f) seja compreensível, intuitivo, fácil de ser utilizado;
- g) seja simples, objetivo e parcimonioso (considerando somente elementos principais).

Em primeiro lugar, para projetar o artefato, é necessário identificar quais elementos o mesmo deve ter para que atenda aos requisitos acima citados. Para isto, foram utilizados os elementos identificados no processo de codificação da revisão da literatura dos *frameworks*, da proposta de valor dos artigos de 2016 a 2018, da literatura acadêmica e da literatura cinza sobre proposta de valor e IoT e das respostas do questionário respondidos pelos especialistas de IoT na primeira rodada da Delphi. Os elementos foram agrupados e selecionados conforme procedimentos e critérios a serem apresentados na seção 4.1.3 e 4.1.4.

Após o projeto do artefato, é realizado o seu desenvolvimento, tendo como saída o mesmo em seu estado funcional. O desenvolvimento do *framework* iniciou em março de 2019 (estrutura básica e *design*) e foi concluído em 10 de abril de 2019 quando se encerrou a coleta de dados da segunda rodada de Delphi. Este desenvolvimento foi executado pela pesquisadora autora desta pesquisa, com *feedbacks* da professora orientadora. O artefato projetado, ou seja, o *framework*, foi desenvolvido utilizando o *software* Microsoft Power Point. Esta ferramenta foi selecionada devido à facilidade de uso. Após desenvolvimento no Microsoft Power Point, o *framework* foi copiado para o *software* Miro, que é um *software* que permite o acesso e colaboração de mais usuários ao mesmo tempo.

Após o desenvolvimento do *framework*, foi realizado um pré-teste pela autora aplicando o mesmo em um dos casos exemplo apresentados na introdução desta pesquisa (*Smart Bottle Kuvée*). Esta avaliação serviu como um pré-teste para verificar a coerência entre os níveis, como posicionamento das questões. Feitos os devidos

ajustes, o *framework* foi encaminhado para a segunda rodada da Delphi, no dia 14 de abril (conforme será apresentado na seção 3.1.7.3 e detalhado na seção 4.2.1).

Ademais, o *framework* foi desenvolvido em português e em inglês, conforme apresentado nos apêndices G e H. Nesta etapa também foi desenvolvido um manual do *framework*, utilizando a ferramenta de Microsoft Word e convertendo o documento para um arquivo do tipo PDF. Este manual é apresentado nos apêndices I (em português) e J (em inglês). Posteriormente, baseado nos resultados desta avaliação na segunda rodada de Delphi, houve a adaptação do *framework*. Os detalhes da construção e adaptação do *framework* e o mesmo em seu estado funcional serão detalhados nas seções 4.1 e 4.2.

3.1.7 Avaliação do Artefato

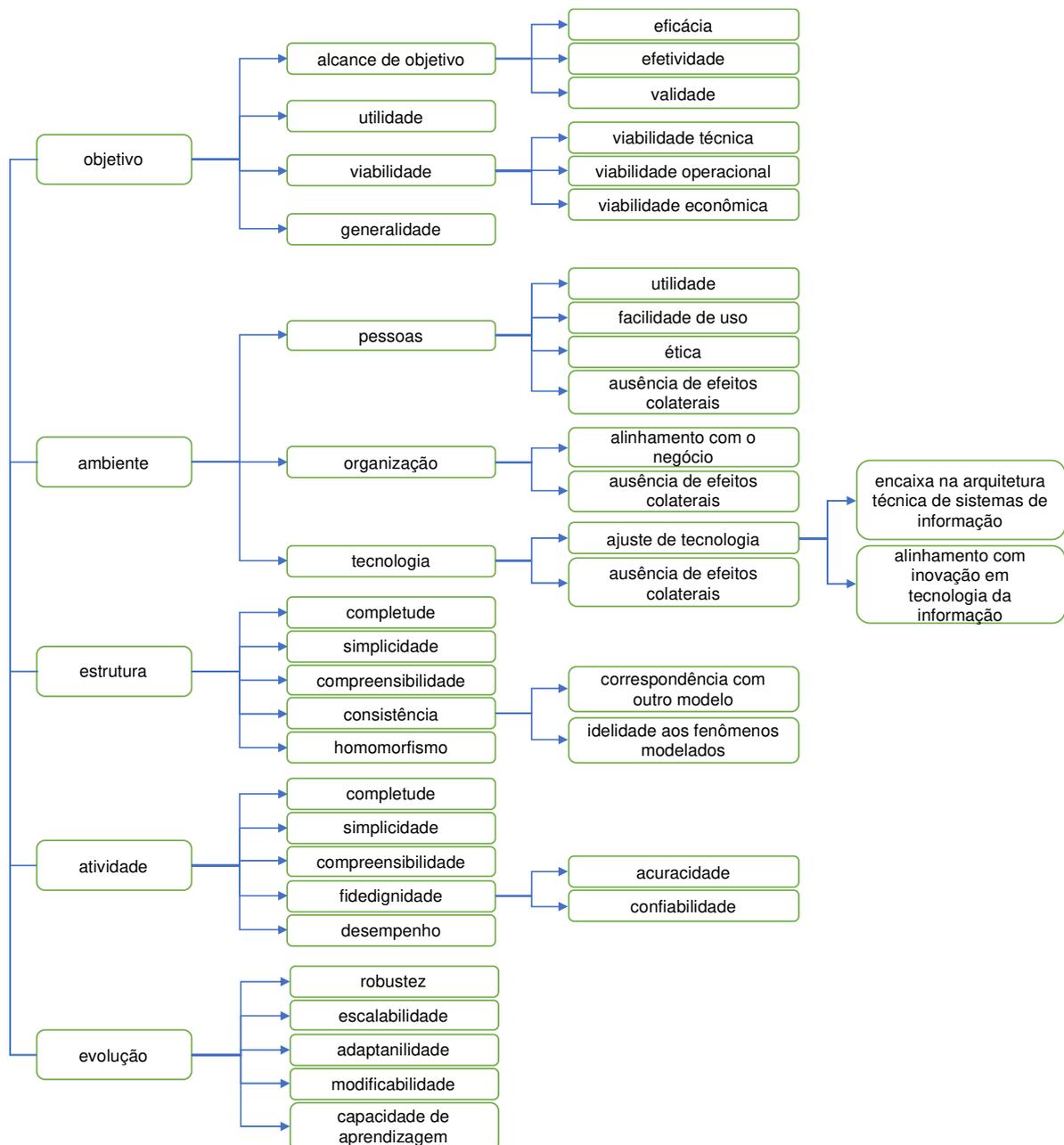
Desenvolvido o artefato, nesta etapa é realizada a avaliação do mesmo, que deve ser rigorosamente executada (VENABLE; PRIES-HEJE; BASKERVILLE, 2012). Dresch, Lacerda e Júnior (2015) destacam que o método de avaliação deve ser escolhido conforme o artefato e que uma avaliação rigorosa deste e dos resultados obtidos contribuem para a confiabilidade da pesquisa. Para esta avaliação são definidos critérios de avaliação, ainda na proposição do artefato, os métodos e técnicas de avaliação.

3.1.7.1 Critérios e Instrumentos de Avaliação do Artefato

Para que este artefato atinja o objetivo de ser uma solução satisfatória para apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, é necessário que a sua avaliação evidencie que o mesmo pode ser utilizado para resolver problemas reais (TREMBLAY; HEVNER, BERNDT, 2010). Segundo Venable, Pries-Heje e Baskerville (2012), a avaliação é uma atividade central e essencial na condução de uma *Design Science Research* rigorosa. Sem uma avaliação, não é possível determinar se o artefato será útil para resolver algum problema ou fazer alguma melhoria (VENABLE; PRIES-HEJE; BASKERVILLE, 2012). Ademais, a avaliação do artefato fornece informações de *feedback* e um melhor entendimento do problema, a fim de melhorar a qualidade do artefato (HEVNER *et al.*, 2004).

Os artefatos podem ser avaliados considerando diversos critérios (HEVNER *et al.*, 2004; PRAT; COMYN-WATTIAU; AKOKA, 2015). Prat, Comyn-Wattiau e Akoka (2015) consolidaram os critérios apresentados em estudos de DSR em uma hierarquia conforme Figura 23.

Figura 23 – Hierarquia dos critérios de avaliação de artefato em DSR



Fonte: Prat, Comyn-Wattiau e Akoka (2015, p. 258, tradução nossa)

Para o presente estudo, os seguintes critérios de avaliação foram selecionados:

a) **Funcionalidade:** o *framework* deve fornecer funções que atendam às necessidades declaradas e implícitas quando o *framework* é usado sob

condições especificadas (VENABLE; PRIES-HEJE; BASKERVILLE, 2012; PRAT; COMYN-WATTIAU; AKOKA, 2015). Os usuários do *framework* devem conseguir analisar os elementos que fazem parte da proposta de valor de produtos e serviços baseados em IoT e descobrir oportunidades e desafios em sua atual proposta de valor ou em novas propostas de valor;

b) **Utilidade:** o *framework* deve prover utilidade maior que os *frameworks* existentes com propósito similar (HEVNER *et al.*, 2004; VENABLE; PRIES-HEJE; BASKERVILLE, 2016). O *framework* deve ser considerado útil para atingir o objetivo proposto, ou seja, apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT. Os usuários devem também identificar diferenças positivas em relação aos *frameworks* existentes;

c) **Completeness:** o *framework* deve conter todos os elementos e os relacionamentos entre os elementos necessários para atingir seu objetivo. (HEVNER *et al.*, 2004; PRAT; COMYN-WATTIAU; AKOKA, 2015);

d) **Usabilidade ou facilidade de uso:** o *framework* deve ser fácil de ser utilizado e deve ser intuitivo, livre de esforço (HEVNER *et al.*, 2004; PRAT; COMYN-WATTIAU; AKOKA, 2015).

e) **Adequação à organização:** o *framework* deve ser aplicável em uma organização que atua com produtos e serviços baseados em IoT (PRAT; COMYN-WATTIAU; AKOKA, 2015);

f) **Flexibilidade:** o *framework* deve conseguir ser aplicado para diferentes produtos e serviços baseados em IoT (HEVNER *et al.*, 2004; PRAT; COMYN-WATTIAU; AKOKA, 2015).

g) **Parcimônia:** Apesar de não estar explicitamente presente nos critérios apresentados por Prat, Comyn-Wattiau e Akoka (2015), o elemento da parcimônia está relacionado ao critério de simplicidade. Fez-se necessário a inclusão deste elemento, dado que a complexidade e a quantidade de elementos levantados que devem constar no *framework* podem impactar na sua aplicação. Zemke, Zhong e Raab (2019), por exemplo, aplicaram o critério da parcimônia para reduzir a quantidade de elementos em um instrumento de indicadores de qualidade de *design* para serviços.

Destaca-se que estes critérios foram selecionados, principalmente, baseados na viabilidade de avaliá-los no tempo de duração desta pesquisa, sua relevância em relação ao objetivo da pesquisa, e considerando as características trazidas pelos

especialistas (na primeira rodada da Delphi) sobre o que um *framework* com o propósito de desenvolver propostas de valor para produtos ou serviços baseados em IoT deve conter, conforme será apresentado na seção 4.1.2.

Como instrumento de avaliação, optou-se pela criação de três tipos de questionários, utilizados conforme a etapa e tipo da avaliação, que permitissem identificar se os critérios de avaliação definidos foram atendidos. Os três tipos de questionários contemplaram as seguintes questões, formuladas conforme os critérios de avaliação selecionados (Quadro 25).

Quadro 25 – Questões definidas conforme critérios de avaliação selecionados

Critério	Questão
Funcionalidade /Flexibilidade	O <i>framework</i> proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas.
Funcionalidade	Este <i>framework</i> se diferencia positivamente de outros <i>frameworks</i> com propósito semelhante.
Utilidade	Eu utilizaria este <i>framework</i> para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT.
Compleitude	Este <i>framework</i> contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT.
Usabilidade ou facilidade de uso	Este <i>framework</i> é fácil de ser utilizado.
Parcimônia	Este <i>framework</i> tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso).
Usabilidade ou facilidade de uso	Este <i>framework</i> é intuitivo.
Adequação à organização Flexibilidade	Este <i>framework</i> é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT.

Fonte: elaborado pela autora

Para responder às questões, optou-se por utilizar uma escala *Likert* de concordância de cinco pontos (1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo parcialmente; 3 - Não concordo, nem discordo; 4 - Concordo parcialmente; e 5 - Concordo totalmente), conforme sugere Giannarou e Zervas (2014) que destaca o uso de escalas *Likert* em estudos Delphi. Ademais, foi incluída uma pergunta aberta “Como podemos melhorar esse *framework* para potencializar a sua aplicação?” para obter opiniões qualitativas e mais detalhes, especialmente em caso de não concordância nas questões anteriores.

Além disso, dado o volume de elementos do *framework* e, visando compreender quais são os elementos prioritários (e quais deveriam ser removidos), foram incluídas, apenas na primeira etapa de avaliação do *framework*, que constituiu na 2ª. rodada da Delphi, questões sobre a importância de cada elemento, utilizando a

escala *Likert* de importância de cinco pontos (1 - Não Importante; 2 - Pouco Importante, 3 - Moderadamente Importante; 4 – Importante; e 5 - Muito Importante).

Como pré-teste do questionário, recomendado por Okoli e Pawlowski (2004), este foi enviado, no dia 10 de abril de 2019, por *e-mail*, aos participantes do grupo de Pesquisa de UBI Business da Universidade do Vale do Rio dos Sinos para avaliação. Considerando os três *feedbacks* recebidos, até o dia 13 de abril de 2019, o questionário foi adaptado e corrigido. A seguir, são apresentados os processos de avaliação do artefato.

3.1.7.2 Métodos e Técnicas de Avaliação

Diferentes autores apresentam tipos de métodos diversos que podem ser usados na avaliação do artefato. Dresch, Lacerda e Júnior (2015) apresentam cinco classes de métodos e técnicas de avaliação com base em Hevner *et al.* (2004) – Quadro 26:

Quadro 26 – Métodos e técnicas para avaliação dos artefatos

Forma de avaliação	Métodos e técnicas propostas
Observacional	<ul style="list-style-type: none"> Elementos do estudo de caso: estudar o artefato existente ou criado em profundidade no ambiente de negócios. Estudo de campo: monitorar o uso do artefato em projetos múltiplos.
Analítica	<ul style="list-style-type: none"> Análise estática: examinar a estrutura do artefato para qualidades estáticas. Análise da arquitetura: estudar o encaixe do artefato na arquitetura técnica do sistema técnico geral. Otimização: demonstrar as propriedades ótimas inerentes ao artefato ou demonstrar os limites de otimização no comportamento do artefato. Análise dinâmica: estudar o artefato durante o uso para avaliar suas qualidades dinâmicas (por exemplo, desempenho).
Experimental	<ul style="list-style-type: none"> Experimento controlado: estudar o artefato em um ambiente controlado para verificar suas qualidades (por exemplo, usabilidade). Simulação: executar o artefato com dados artificiais
Teste	<ul style="list-style-type: none"> Teste funcional (<i>black box</i>): executar as interfaces do artefato para descobrir possíveis falhas e identificar defeitos. Teste estrutural (<i>white box</i>): realizar testes de cobertura de algumas métricas para implementação do artefato (por exemplo, caminhos para a execução).
Descritiva	<ul style="list-style-type: none"> Argumento informado: utilizar a informação das bases de conhecimento (por exemplo, das pesquisas relevantes) para construir um argumento convincente a respeito da utilidade do artefato. Cenários: construir cenários detalhados em torno do artefato para demonstrar sua utilidade.

Fonte: Dresch, Lacerda e Júnior (2015, p. 97)

Venable, Pries-Heje e Baskerville (2016) destacam que a escolha da estratégia de avaliação na DSR deve considerar fatores como o *ex ante* (antes da construção do artefato) *versus* o *ex post* (após construção de artefato) e a avaliação naturalista (dados reais) *versus* a avaliação artificial (por exemplo, em laboratório).

Assim, considerando também variáveis de custo e tempo desta pesquisa, a avaliação do *framework* foi dividida em quatro etapas, todas *ex post* (após a construção do artefato) – Quadro 27.

Quadro 27 – Resumo dos procedimentos de avaliação do artefato

Avaliação	Tipo	Data	Duração	Forma de coleta da avaliação	Participantes
Analítica	Segunda rodada de Delphi	14/04/2019 a 13/05/2019	29 dias (10min. em média por reposta ⁴)	Apêndice M e N	25
Experimental (artificial)	<i>Workshop</i>	26/06/2019	85 min.	Apêndice O, notas de campo	4 (mais autora e orientadora)
Observacional – Caso 1 (naturalista)	Sessão à distância de uso do <i>framework</i>	24/06/2019	50 min.	Apêndice Q	1 (mais a autora)
Observacional – Caso 2 (naturalista)	Sessão presencial de uso do <i>framework</i>	11/06/2019	50 min.	Apêndice Q	1 (mais a autora)
Analítica	Reunião com especialista	5/06/2019 às 13h30	1h30min	Notas de campo	1 (mais a autora)
Analítica	Reunião com especialista	10/07/2019 às 10h	54 min.	Notas de campo	1 (mais a autora)
Totais			579 min. (9h39min)		33

Fonte: elaborado pela autora

Os detalhes destas avaliações são apresentados a seguir.

3.1.7.3 Avaliação Analítica - segunda rodada Delphi

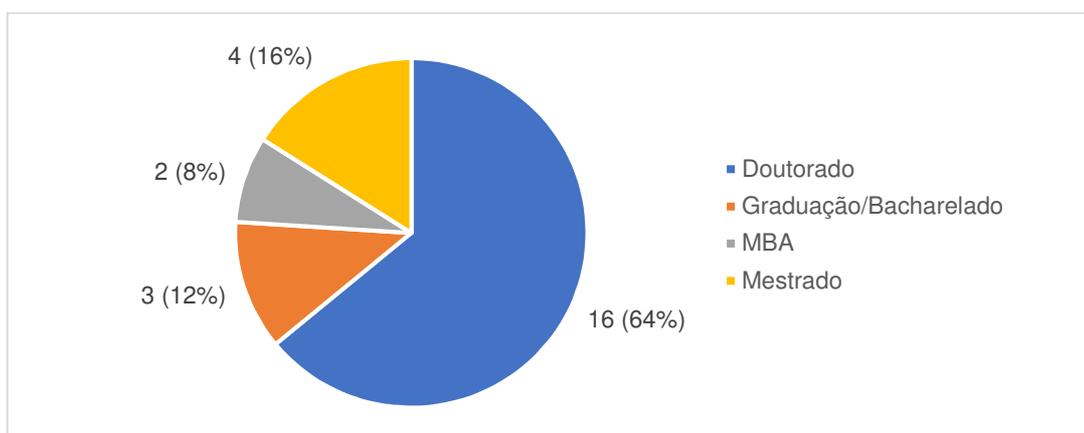
Após o desenvolvimento do *framework* (que será apresentado na seção 4.1) e, considerando os especialistas que responderam ao primeiro questionário da Delphi sobre proposta de valor e IoT, foi encaminhado um *e-mail* aos mesmos 52 especialistas convidando para a segunda etapa da pesquisa (apêndices K e L), contendo a imagem em arquivo PDF do *framework* desenvolvido (apêndices G e H), o manual desenvolvido sobre o *framework* (apêndices I e J), também em português

⁴ Tempo médio de preenchimento da avaliação fornecido pela ferramenta *Survey Monkey*.

ou inglês e o *link* do questionário de avaliação a ser respondido (apêndices M e N), disponibilizado no *Survey Monkey*. Nota-se a troca de ferramenta devido a limitações da ferramenta anteriormente definida.

O questionário ficou aberto de 14 de abril de 2019 a 13 de maio de 2019. Foram obtidas 25 respostas, sendo a maioria dos respondentes com nível de doutorado (Gráfico 5), e com uma média de 6,04 anos de experiência com IoT.

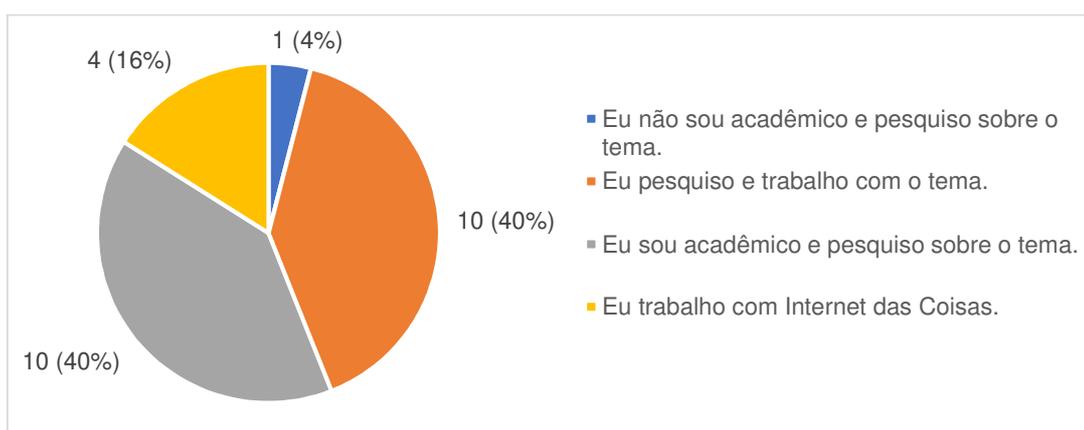
Gráfico 5 – Nível de educação dos especialistas em IoT (2ª rodada de Delphi)



Fonte: Dados da pesquisa

Ademais, 40% pesquisam e trabalham com o tema e outros 40% são acadêmicos e pesquisam sobre o tema de IoT (Gráfico 6).

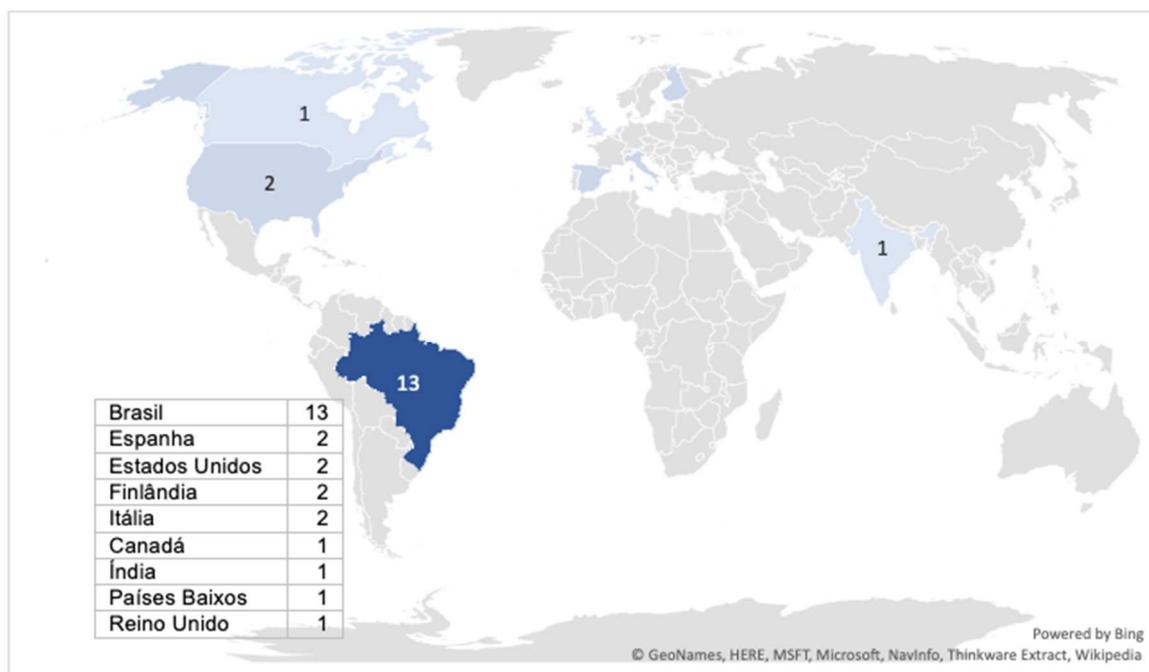
Gráfico 6 – Experiência dos especialistas em IoT (2ª rodada de Delphi)



Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos especialistas ainda é do Brasil, mas, conforme Figura 24, há respondentes de mais de oito países diferentes.

Figura 24 – Distribuição dos especialistas em IoT ao redor do mundo (2ª rodada de Delphi)



Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados das questões de escala *Likert* foram analisadas considerando a média ponderada, o desvio-padrão e o percentual de respostas que selecionaram os itens 4 - Concordo parcialmente e 5 - Concordo totalmente ou 4 – Importante e 5 – Muito Importante. Já as respostas da pergunta aberta foram importadas e analisadas no software Microsoft Excel. Estas foram interpretadas e, quando possível, vinculadas a uma das questões apresentadas sobre a aplicação do *framework* (questão 1 a 8), a fim de identificar sugestões.

A interpretação e os resultados serão detalhados na seção 4.2.1 e permitiram a adaptação do *framework* antes das próximas etapas de avaliação. Não houve novas rodadas da pesquisa Delphi por limitações de tempo na pesquisa.

3.1.7.4 Avaliação Experimental – *Workshop*

Com o *framework* adaptado a partir das sugestões recebidas dos especialistas na primeira avaliação (2ª. rodada da Delphi), a segunda avaliação realizada foi uma avaliação experimental com simulação, isto é, executar o *framework* com dados artificiais. Esta avaliação consistiu em um *workshop* com o objetivo de realizar a aplicação do *framework* em casos fictícios. Este *workshop* foi realizado como parte do

encontro do Grupo de Pesquisa UBI_Business da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, no dia 26 de junho de 2018, das 16 horas e 10 minutos às 17 horas e 35 minutos.

O *workshop* contou com a participação de seis pessoas, sendo quatro participantes, a professora orientadora desta pesquisa e a autora. A autora conduziu a sessão e atuou, junto com a orientadora, como observadora das atividades realizadas.

Esta sessão teve o áudio gravado e duração de 1 hora e 8 minutos. Notas de campo foram escritas pelas observadoras (professora orientadora e autora deste estudo), para apoiar a análise a ser realizada. Os resultados e detalhes desta etapa da pesquisa serão apresentados na seção 4.2.3.

Ao final, foi solicitado que os participantes preenchessem a avaliação do *framework* (conforme apêndice O). O questionário de avaliação foi entregue impresso aos participantes para que realizassem seu preenchimento manualmente.

Para avaliação dos resultados, fez-se uma tabulação dos resultados marcados pelos respondentes na escala *Likert*. Já as respostas da pergunta aberta foram transcritas e analisadas no *software* Microsoft Excel. Estas foram interpretadas e, quando possível, vinculadas a uma das questões apresentadas sobre a aplicação do *framework* (questão 1 a 8), a fim de identificar sugestões para o aprimoramento do mesmo.

3.1.7.5 Avaliação Observacional – Casos reais

Concomitantemente a avaliação experimental, foi realizada avaliação observacional em dois casos reais, nos quais a pesquisadora atuou como observadora participante apoiando no preenchimento do *framework*. Foram convidadas 30 empresas do Brasil (27) e dos Estados Unidos (3) que atuam com produtos e serviços baseados em IoT para participarem da pesquisa a fim de realizar a aplicação prática e avaliar o *framework* desenvolvido. Entretanto, apenas cinco empresas responderam aceitando o convite, sendo que duas desistiram posteriormente. Uma desistiu devido à venda de sua empresa para outra; a segunda parou de responder aos contatos; e a terceira realizou apenas uma reunião inicial, mas não prosseguiu até o final. Desta forma, duas empresas participaram da aplicação prática do *framework*. Esta aplicação consistiu em três etapas, executadas com cada empresa selecionada:

- a) **reunião inicial:** para apresentação da pesquisa e entendimento do contexto da empresa, de seu(s) produto(s) ou serviço(s) e a proposta de valor destes;
- b) **aplicação do *framework*:** em um produto ou serviço baseado em IoT conforme escolha do entrevistado, com apoio da ferramenta Miro (<https://miro.com/app/dashboard/>);
- c) **avaliação do *framework*:** por parte do entrevistado, em questionário, conforme apêndice Q;

Para a reunião inicial, utilizou-se um roteiro de entrevistas semiaberto com o objetivo de compreender a realidade da empresa e posteriormente apoiar a discussão, conforme Apêndice P.

Dado a baixa taxa de retorno das empresas em aceitar o convite, optou-se por não realizar as gravações das reuniões, sendo realizadas notas escritas pela pesquisadora. Os dados que possam identificar as empresas também foram omitidos. A seguir são apresentados os casos em que o *framework* foi aplicado. Os detalhes sobre as empresas participantes são apresentados a seguir.

3.1.7.5.1 Caso 1 – Empresa Alfa

A empresa Alfa é uma organização localizada na cidade de São Paulo - SP, fundada em 2012 a partir de um trabalho de conclusão de curso de graduação. Alfa é especializada em produtos para controle de diversos processos industriais, deste a captura, tratamento, processamento e armazenamento de dados. Para esta pesquisa, um dos seus fundadores, denominado Entrevistado 1, aceitou em aplicar o *framework* em um produto relativamente novo, uma câmera inteligente. A aplicação da pesquisa nesta empresa foi realizada conforme cronograma a seguir (Quadro 28).

Quadro 28 – Plano de atividades com a empresa Alfa

Etapas	Data	Duração	Meio	Participantes
a) Reunião inicial	17/05/2019 às 18h30min	20 min.	Telefone	Entrevistado 1; autora;
b) Aplicação do <i>framework</i>	24/06/2019 às 11h	50 min.	Skype	Entrevistado 1; autora;
c) Avaliação do <i>framework</i>	Enviado em: 24/06/2019 Recebido em: 26/06/2019	-	E-mail	Entrevistado 1

Fonte: elaborado pela autora

A apresentação e discussão dos resultados será apresentada na seção 4.2.4

3.1.7.5.2 Caso 2 – Empresa Beta

A empresa Beta atua na área de automação residencial, criando dispositivos inteligentes para residências (*smart home*). Fundada em 2014, é uma startup localizada em Porto Alegre – RS. Para esta pesquisa, convidamos um dos seus fundadores, denominado Entrevistado 2, para avaliar o *framework*. A aplicação foi realizada em um produto ainda não lançado no mercado: um controlador de equipamentos com controle remoto através de aplicativo no *smartphone*. A aplicação da pesquisa nesta empresa foi realizada conforme cronograma a seguir (Quadro 29):

Quadro 29 – Plano de atividades com a empresa Beta

Etapas	Data	Duração	Meio	Participantes
a) Reunião inicial	08/05/2019 às 16h	2h30min.	Presencial/ UNISINOS	Entrevistado 2; colaborador da Beta; autora; professora orientadora;
b) Aplicação do <i>framework</i>	11/06/2019 às 10h	50 min.	Presencial/ sede da empresa	Entrevistado 2; autora;
c) Avaliação do <i>framework</i>	Enviado em: 11/06/2019 Recebido em: 11/07/2019	-	E-mail	Entrevistado 2

Fonte: elaborado pela autora

A apresentação e discussão dos resultados será apresentada na seção 4.2.5.

3.1.7.6 Avaliação Analítica – Especialistas de Mercado

Nesta etapa final de avaliação, dois especialistas de mercado, não acadêmicos, com experiência na área de IoT, se colocaram à disposição para conversar com a autora sobre a pesquisa e prover opiniões e sugestões para o *framework*.

O primeiro especialista (denominado Especialista 1) é proprietário de uma empresa localizada em Novo Hamburgo – RS e que atua na área industrial (indústria 4.0). A empresa oferece produtos e serviços de controle industrial para tornar fábricas inteligentes e orientadas a dados. A reunião com este especialista ocorreu em 5 de junho de 2019 às 13h30, com duração de 1 hora e 30 minutos, realizada presencialmente na sede da empresa.

Já o segundo especialista (denominado Especialista 2) é engenheiro de processos de uma empresa de grande porte de autopeças, implementos rodoviários e veículos, com sede no Rio Grande do Sul e que tem procurado na IoT e outras

tecnologias, formas de melhorar seus processos produtivos e de negócios na sua empresa. A reunião com este especialista ocorreu em 10 de julho de 2019 às 10h, com duração de 54 minutos, realizada via Skype.

Destaca-se que essas reuniões não foram gravadas e foram tomadas notas de campo para apoiar a análise. Além disso, não foi definido um roteiro de entrevistas prévio. O *framework* foi apresentado aos especialistas e, em seguida, estes apresentaram suas impressões a respeito do *framework*, especialmente quanto à sua relevância e aplicabilidade. A apresentação e discussão dos resultados será apresentada na seção 4.2.7.

3.1.8 Explicitação das Aprendizagens, Conclusões e Pesquisas Futuras

Nesta etapa, são apresentadas as aprendizagens no processo de pesquisa, os pontos de sucesso e insucesso da mesma, bem como as considerações finais e sugestões para pesquisas futuras. Os registros desta etapa são apresentados nos próximos capítulos deste estudo.

3.1.9 Comunicação dos Resultados

Esta etapa consiste na entrega e defesa da dissertação a fim de tornar público os resultados obtidos e os conhecimentos gerados. Ademais, há intenção de publicação desta pesquisa em *journals*, criação de um *site* para uso do *framework* e a intenção de publicar um livro sobre o mesmo. Como parte da técnica Delphi, os resultados da pesquisa também serão encaminhados aos especialistas de IoT participantes da pesquisa após defesa desta dissertação.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Nesta seção são apresentados o processo de construção do artefato, bem como os resultados da sua avaliação, e sua versão final.

4.1 CONSTRUÇÃO DO ARTEFATO

4.1.1 Análise da Literatura Acadêmica e Cinza

A análise da literatura acadêmica sobre proposta de valor e a análise dos *frameworks* existentes, apresentada na seção 2.1 e, cuja síntese está na seção 2.1.1.10, permitiu identificar 122 elementos que podem ser considerados no desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços em geral.

Entretanto, no que tange à proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT, foram encontrados apenas quatro estudos na literatura acadêmica e cinza que explorassem este tema, conforme já discutido na seção 2.3. Apesar disso, há diversos registros que citam elementos que podem ser considerados nesta proposta de valor. Estes registros foram, então, analisados e codificados, conforme procedimentos já detalhados nas seções 3.1.3.3 e 3.1.3.4.

O resultado deste processo permitiu identificar 76 possíveis elementos que podem ser considerados na proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT. Além da literatura acadêmica sobre proposta de valor, a literatura acadêmica sobre IoT, cujos procedimentos constam na seção 3.1.3.1, também ajudou a identificar esses possíveis elementos, especialmente no que tange aos desafios e às capacidades da IoT. Com isto, esses elementos, apresentados na seção 2.3, foram distribuídos em categorias, atreladas às dimensões “NÍVEL”, “PERSPECTIVA” e “ESTRATÉGIA”, a exemplo da síntese de proposta de valor (vide seções 2.1.1.10 e 3.1.3.2), e à dimensão “CAPACIDADE” que se refere às capacidades da IoT. Não foi definida uma dimensão “DESAFIO” da IoT pois os elementos que se referiam à esta foram distribuídos em outra dimensão (PERSPECTIVA) – vide seção 2.3.

Além disso, os *frameworks* existentes encontrados na literatura de proposta de valor e, alguns citados na literatura de proposta de valor e IoT, foram analisados em relação a estes 76 elementos. Conforme apresentado na seção 2.3, não há nenhum

framework que possua uma cobertura considerável (pelo menos 50%) destes elementos.

Desta forma, a literatura acadêmica e não acadêmica analisada, até o momento, mostrou-se limitada quando se trata da proposta de valor especificamente para produtos e serviços baseados em IoT. Apesar de uma análise e codificação identificar 76 elementos, não é possível determinar quais destes elementos são, de fato, necessários para o desenvolvimento de propostas de valor baseados em IoT.

4.1.2 Primeira Rodada da Delphi com Especialistas em IoT

Dado os resultados da análise da literatura acadêmica e cinza, recorreu-se à opinião de especialistas via técnica Delphi, conforme já foi explicado no capítulo de metodologia (seções 3.1.5.1 e 3.1.7.3). A seguir são apresentados os resultados da primeira rodada da Delphi, com base no questionário apresentado nos apêndices C e D.

4.1.2.1 Desafios e Aspectos Distintivos da Proposta de Valor para Produtos e Serviços baseados em IoT

Quando questionados sobre se os especialistas em IoT acreditam que as empresas possuem desafios para desenvolver propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, apenas três (5,77%) responderam que não, sendo que 49 (94,23% do total de 52 especialistas respondentes nesta etapa) acreditam que há desafios. Esta confirmação ampliou a conscientização do problema de pesquisa.

Aos que responderam que sim, foi questionando quais eram os desafios. Neste ponto, foram identificados vários (vide Quadro 30). Entre eles, alguns especialistas citaram que entendem como desafio a falta clareza dos benefícios (respondente 2) ou que se deve focar em atender necessidades concretas (respondente 3). O respondente 13 destaca que “todo mundo está construindo algo e o chama de “*smart-xxx*” sem perceber os fatores críticos, como segurança e sustentabilidade”. Estas respostas estão alinhadas aos achados na literatura.

Quanto à questão de “Quais aspectos distintivos, que se referem exclusivamente a produtos e serviços baseados em IoT, você acha que devem ser considerados pelas empresas no desenvolvimento de propostas de valor para eles

(produtos e serviços baseados em IoT)”? Em diversos casos as respostas foram similares às dos desafios. Ou seja, os mesmos itens considerados desafios para o desenvolvimento da proposta de valor são os aspectos distintivos que devem ser considerados. Com isto, confirmou-se a necessidade de incluir os desafios da IoT no *framework* a ser proposto. O Quadro 30 apresenta o resumo dos elementos identificados, tanto quanto aos desafios como aos aspectos distintivos, e a quantidade de respondentes que indicou cada elemento. Esses elementos foram classificados em subcategorias de análise, que estão atreladas às categorias (e estas, às dimensões) derivadas da revisão da literatura realizada anteriormente.

Quadro 30 – Elementos apresentados pelos especialistas em IoT

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Desafios da IoT	Aspectos Distintivos da IoT
NÍVEL	-	1. Clientes	3	3
		2. Consumidor	1	3
		3. Empresa	0	1
		4. Meio ambiente	1	0
		5. Objetos/dispositivos	1	1
		6. Outras pessoas	1	0
		7. Parcerias	1	0
		8. Sociedade	1	0
		9. Usuários	2	2
PERSPECTIVA	AMBIENTAL OU ECOLÓGICA	10. Aspectos ambientais/ ecológicos em geral	0	2
		11. Consumo de energia	2	0
		12. Sustentabilidade	2	0
	ECONÔMICA OU FINANCEIRA	13. Aspectos econômicos/ financeiros em geral	4	3
		14. Custos	9	4
		15. Esforço (redução de)	2	1
		16. Preço	1	2
		17. Redução de custos	1	4
		18. Renda/lucros	0	3
		19. Riscos (redução de)	1	0
		20. Tempo (redução de)	1	3
	FUNCIONAL	21. Alcance/ abrangência/ localização	3	0
		22. Automação e controle	0	1
		23. Benefícios	3	1
		24. Capacidade de processamento	1	0
		25. Compatibilidade	1	0
		26. Competência/ conhecimento/ capacidade	3	0
		27. Conectividade	4	2
		28. Confiabilidade	2	0
		29. Dados e informação (<i>big data & analytics</i>)	4	3
		30. Desempenho	1	2
		31. Durabilidade	1	3
		32. Eficiência	1	1
		33. Escalabilidade	2	3
34. Estética/ <i>design</i>	0	1		
35. Facilidade de uso/usabilidade	4	2		
36. Fonte de energia	2	0		
37. Funcionalidade	1	2		

Quadro 30 – Elementos apresentados pelos especialistas em IoT (continuação)

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Desafios da IoT	Aspectos Distintivos da IoT
PERSPECTIVA	FUNCIONAL	38. Impacto	1	1
		39. Implementação	5	1
		40. Integração	2	0
		41. Integridade	1	1
		42. Interoperabilidade	2	3
		43. Manutenção e atualização	3	1
		44. Necessidades	3	3
		45. Padronização	3	5
		46. Problemas a resolver	1	0
		47. Produtividade	0	1
		48. Qualidade	1	0
	49. Simplicidade	0	1	
	50. Tecnologia	8	6	
	51. Utilidade	4	5	
	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	52. Experiência	1	2
		53. Privacidade	8	3
		54. Satisfação	1	0
55. Segurança		13	8	
SOCIAL OU SIMBÓLICA	56. Acessibilidade	0	1	
	57. Aspectos sociais/simbólicos em geral	0	2	
	58. Cultura	2	0	
	59. Ética	3	1	
REGULAMENTAÇÃO	60. Inclusão/diversidade	1	0	
	61. Regulamentação	2	1	
ESTRATÉGIA	-	62. Custo/benefício	1	0
		63. Customização	2	0
		64. Inovação/originalidade	1	1
CAPACIDADE	-	65. <i>Detecção (context-aware sensing)</i>	0	1
		66. <i>Autogerenciamento (self-management)</i>	0	1

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto à dimensão “NÍVEL”, no Quadro 30, destaca-se que são apresentados dois elementos interessantes em relação aos elementos identificados na literatura: “Outras pessoas” e “Outros objetos/Dispositivos”. O respondente 34 que cita o elemento de “Outros Objetos/Dispositivos” destaca que se deve considerar a interação e o valor criado com outros objetos e dispositivos, bem como com outras pessoas no contexto de IoT. O próprio conceito de IoT apresentado na literatura destaca que ela prevê a comunicação e troca de informações com outros objetivos ou dispositivos (SUNDMAEKER *et al.*, 2010; PERERA; ZASLAVSKY, 2014; NOLIN; OLSON, 2016; MCPHEE, 2017; RAY, 2017).

Quanto à dimensão “PERSPECTIVA”, similar aos achados na literatura de proposta de valor (apêndice A) e na de proposta de valor e IoT (apêndice B), a categoria “FUNCIONAL” é a que mais possui elementos mencionados pelos

especialistas (31 elementos, 116 menções¹), seguida pela categoria “ECONÔMICA OU FINANCEIRA” com oito elementos e 39 menções. Já as categorias “AMBIENTAL OU ECOLÓGICA” (três elementos, seis menções), “PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL” (quatro elementos, 36 menções), “SOCIAL OU SIMBÓLICA” (cinco elementos, dez menções) e “REGULAMENTAÇÃO” (um elemento, três menções) são o que possuem menos elementos e são os menos mencionados pelos especialistas.

As demais dimensões, “CAPACIDADE” (dois elementos, duas menções) e “ESTRATÉGIA” (três elementos, cinco menções) também tiveram poucos elementos e menções.

4.1.2.2 Sugestões de *Frameworks* existentes

Também se questionou aos especialistas se eles conheciam algum *framework*, modelo ou ferramenta que possa apoiar as empresas no desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT. Dos 52 especialistas, 23 (44,23%) indicaram que conheciam e 29 (55,77%) responderam que não conheciam. Aos 23 que responderam positivamente esta questão, questionou-se qual seria o *framework*, modelo ou ferramenta ou qual sua fonte. O Quadro 31 resume estes resultados.

Quadro 31 – *Frameworks* mencionados pelos especialistas em IoT

<i>Frameworks</i>	Quantidade de respondentes
a) Anderson, Narus e Van Rossum (2006)	1
b) <i>Value Proposition Canvas</i> (VPC) por Osterwalder <i>et al.</i> (2014)	1
c) Mapa de Empatia (<i>Empathy Map</i>)	1
d) “ <i>The business model evaluation tool for smart cities: application to SmartSantander use cases</i> ” por Díaz-Díaz, Muñoz e Pérez-González (2017)	1
e) “ <i>Designing Service Business Models for the Internet of Things: Aspects from Manufacturing Firms</i> ” por Lai, Jackson e Jiang (2018)	1
f) Responderam “Sim” na questão, mas não souberam citar (respostas como “indústria”, “ <i>Gartner or McKinsey should have one</i> ”, “Google Scholar”)	7
g) Apresentaram <i>frameworks</i> técnicos (computação/engenharia) para desenvolver produtos e serviços baseados em IoT	12

Fonte: Dados da pesquisa

Os modelos de Anderson, Narus e Van Rossum (2006), de Osterwalder *et al.* (2014) e o Mapa de Empatia também foram encontrados na literatura (conforme seção

¹ Soma dos respondentes que indicaram o elemento como aspecto distintivo com os respondentes que indicaram o elemento como desafio da IoT.

2.3). Já os novos *frameworks* indicados, itens (d) e (e) do Quadro 31, foram analisados, mas ambos têm foco em modelo de negócios. O estudo de Díaz-Díaz, Muñoz e Pérez-González (2017), por exemplo, foca apenas no cliente e a própria pesquisa cita que se baseou no *Value Proposition Canvas* de Osterwalder *et al.* (2014) para definir a proposta de valor. Já o estudo de Lai, Jackson e Jiang (2018, p.19, tradução nossa) destaca que é “essencial fornecer a proposição de valor correta para atender às necessidades de um cliente” e que se podem utilizar os dados coletados como parte da proposta de valor.

Ainda, 12 respostas indicaram *frameworks* com enfoque técnico que não tem relação com a proposta de valor (embora o questionário tenha apresentado a definição de proposta de valor). Além disso, sete respondentes não souberam indicar o nome ou fonte do *framework* que conheciam.

Entretanto, quando questionados sobre se um modelo, ferramenta ou *framework* poderia ajudar a definir ou pensar na proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT, 45 (86,54%) dos respondentes apontaram que sim e, apenas sete (13,46%), responderam que não. Entre os motivos que estes apresentaram de não considerar um *framework* efetivo neste processo, estão:

- a) Os *frameworks*, geralmente, são muito genéricos e não se encaixam no contexto da empresa;
- b) No contexto da IoT, o *framework* tende a ser complexo;
- c) Seria necessário um *framework* específico por tipo de indústria;
- d) Não faria sentido um *framework* ou modelo sobre produtos em uma área não estabelecida;
- e) *Framework* seria engessado;
- f) Diversidades de tecnologias existentes não permitem ter um *framework* único;

Além disso, um respondente não soube informar por que um *framework* não seria efetivo. Já os que acreditam que um *framework* pode apoiar este desenvolvimento apresentaram diversas características ou aspectos que um *framework* com este propósito deve ter. Os itens identificados foram separados em dois grupos: a) características do *framework* e b) elementos que este deve ter. Os Quadros 32 e 33 apresentam estes resultados.

Quadro 32 – Características sugeridas para um framework por especialistas em IoT

Características	Quantidade de respondentes
Facilidade de uso	4
Apresente o valor que está sendo entregue	2
Deve considerar toda a cadeia de valor	2
Facilidade de acesso	2
Flexibilidade	2
Ajude a estruturar as ideias	1
Permita identificar melhorias nos produtos e serviços	1
Seja em um formato de “guia”	1
Apresente aspectos de tecnologia e de negócio	1
Evite a complexidade da tecnologia	1
Permita entender a complexidade da IoT	1
Simplicidade	1
Intuitivo	1
Objetivo	1
Possa ser customizado	1
Baixo custo de uso/aplicação	1
Permite simular e criar cenários reais	1
Seja disponibilizado em uma plataforma web	1

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme Quadro 32, a característica mais mencionada pelos especialistas é a facilidade de uso (4 especialistas). Em seguida, eles destacam que o *framework* deve apresentar o valor que está sendo entregue (2), considerar toda a cadeia de valor (2), ser de fácil acesso e flexível (2). Os demais itens, foram apresentados apenas por um respondente cada. Quanto aos elementos sugeridos, basicamente, se repetiram os itens apresentados nas respostas sobre desafios e aspectos distintivos, destacando-se benefícios e custos, e adicionando as capacidades da IoT de um modo geral – vide Quadro 33.

Quadro 33 – Elementos sugeridos para um framework por especialistas em IoT

Elementos	Quantidade de respondentes
Benefícios	2
Custos	2
Aspectos culturais	1
Aspectos ecológicos	1
Aspectos geográficos	1
Aspectos sociais	1
Capacidades da IoT	1
Dados	1
Desempenho	1
Experiência do cliente	1
Manutenção	1
Necessidades	1
Retorno do investimento	1
Segurança	1
Sustentabilidade	1
Usabilidade	1

Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se que os elementos identificados já estão presentes nos desafios ou aspectos distintivos que a proposta de valor deve ter. Além disso, 14 respostas não foram consideradas pois dez destas levantaram aspectos puramente tecnológicos (como uso de criptografia, API, IPV6, etc.) e quatro não souberam informar características ou aspectos a serem considerados.

Desta forma, considerando as opiniões dos especialistas e da literatura, além de confirmar a existência de desafios para o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, a maioria concorda que um *framework* pode apoiar este desenvolvimento. A seguir é apresentada a identificação dos elementos que foram considerados para compor o *framework*.

4.1.3 Identificação de Elementos Necessários para a Proposta de Valor de Produtos e Serviços baseados em IoT

A revisão da literatura e a opinião dos especialistas, até esta etapa da pesquisa, permitiu identificar diversos elementos que podem ser considerados na proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT, e que considerados no *framework* a ser desenvolvido. Destaca-se a quantidade elevada de diferentes elementos encontrados, que inviabilizaria a aplicação do *framework* em um contexto prático e não atenderia algumas características como simplicidade e objetividade, apontadas pelos especialistas. Com isto, foi realizado um reagrupamento dos itens das dimensão “NÍVEL”, conforme Quadro 34, obtendo-se cinco principais elementos: Cliente, Espectador, Organização, Objeto, Parceiros, Sociedade e Meio ambiente.

Quadro 34 – Seleção e agrupamento dos elementos da dimensão “NÍVEL”

Subcategoria	Frameworks de proposta de valor	Literatura acadêmica sobre proposta de valor	Literatura acadêmica sobre proposta de valor e IoT	Literatura cinza sobre proposta de valor e IoT	Opinião dos especialistas	Subcategoria Agrupada
Clientes	✓	✓	✓	✓	✓	Cliente
Cocriador	✓	-	-	-	-	Cliente
Comprador	✓	-	-	-	-	Cliente
Consumidor	✓	✓	✓	✓	✓	Cliente
Transferidor	✓	-	-	-	-	Cliente
Usuários	✓	✓	✓	✓	✓	Cliente
Outras pessoas	-	-	-	-	✓	Espectador ²
Outros atores	-	✓	-	-	-	Espectador
Empregados	✓	✓	-	-	-	Organização
Empresa	✓	✓	✓	✓	✓	Organização
Objetos/ dispositivos	-	-	-	-	✓	Objetos
Fornecedores	✓	✓	-	-	-	Parceiros
Governo	-	✓	-	-	-	Parceiros
Parcerias	✓	✓	-	✓	✓	Parceiros
Stakeholders	✓	✓	✓	✓	-	Parceiros
Meio ambiente	✓	✓	-	✓	✓	Meio ambiente
Sociedade	✓	✓	-	✓	✓	Sociedade

Fonte: Dados da pesquisa

Os elementos da dimensão “Estratégia” não foram reagrupados e obteve-se os seguintes elementos, conforme Quadro 35.

Quadro 35 – Seleção dos elementos da dimensão “Estratégia”

Subcategoria	Frameworks de proposta de valor	Literatura acadêmica sobre proposta de valor	Literatura acadêmica sobre proposta de valor e IoT	Literatura cinza sobre proposta de valor e IoT	Opinião dos especialistas
Custo/benefício	✓	✓	-	-	✓
Customização	✓	✓	✓	✓	✓
Diferenciação de competidores	✓	✓	-	✓	-
Inovação/originalidade	✓	✓	✓	✓	✓
Líder de mercado	✓	✓	-	-	-
Exclusividade	-	✓	-	✓	-

Fonte: Dados da pesquisa

² O conceito de espectador (ou *bystander*, em inglês), é apresentado por Ferneley e Light (2006; 2008) como atores não intencionais, não são usuários primários nem secundários, mas podem acabar sendo engajados/impactados pelo comportamento de outros usuários de uma tecnologia.

Com relação aos elementos da dimensão “PERSPECTIVA”, optou-se por delimitá-los considerando os seguintes critérios de inclusão:

- a) O elemento deve ser considerado um desafio da IoT, conforme apresentado na seção 2.1.2; ou
- b) O elemento deve ser considerado uma capacidade da IoT, conforme apresentado na seção 2.1.1; ou
- c) O elemento deve ter sido apresentado pelos especialistas; ou
- d) O elemento está presente na literatura acadêmica e na cinza de proposta de valor e IoT;

Além disso, os elementos de aspectos gerais foram desconsiderados (Aspectos ambientais/ecológicos em geral, Aspectos econômicos/financeiros em geral, Aspectos psicológicos/emocionais em geral e Aspectos sociais/simbólicos em geral) e não foram consideradas as frequências que estes elementos foram apresentados, mas somente a presença deles. Com isto, obteve-se os seguintes elementos a serem considerados (Quadro 36).

Quadro 36 – Seleção dos elementos da dimensão “Perspectiva”, Capacidades e Desafios da IoT

Categoria	Subcategoria	Frameworks de proposta de valor	Literatura acadêmica sobre proposta de valor	Literatura acadêmica sobre proposta de valor e IoT	Literatura cinza sobre proposta de valor e IoT	Opinião dos especialistas	Elemento considerado?
AMBIENTAL OU ECOLÓGICA	Aspectos ambientais/ ecológicos em geral	✓	✓	✓	✓	✓	Não, aspecto geral
	Consumo de energia	-	-	-	✓	✓	Sim, critérios (a) e (c)
	Ecoeficiência	✓	✓	-	-	-	Não
	Impacto ambiental	-	-	-	✓	-	Não
	Pegada ecológica	✓	-	-	-	-	Não
	Proteção	-	✓	-	-	-	Não
	Reciclagem	-	✓	-	-	-	Não
	Redução de desperdício	-	✓	-	-	-	Não
Sustentabilidade	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)	
ECONÔMICA OU FINANCEIRO	Aspectos econômicos/ financeiros em geral	✓	✓	✓	✓	✓	Não, aspecto geral
	Benefícios econômicos/ financeiros	-	✓	-	-	-	Não
	Custo	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (a), (c) e (d)
	Esforço (redução de)	✓	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)
	Esquema de pagamento	-	✓	-	-	-	Não
	Estabilidade	✓	-	-	-	-	Não
	Preço	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Redução de custos	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Renda/lucros	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Riscos (redução de)	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
Tempo (redução de)	-	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)	
FUNCIONAL	Acurácia	-	✓	-	✓	-	Não
	Alcance/abrangência/ localização	-	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Aspectos funcionais em geral	✓	✓	-	-	-	Não, aspecto geral
	Automação e controle	-	-	-	✓	✓	Sim
	Benefícios	✓	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)

Quadro 36 – Seleção dos elementos da dimensão “Perspectiva”, Capacidades e Desafios da IoT (continuação)

Categoria	Subcategoria	Frameworks de proposta de valor	Lit. acad. sobre proposta de valor	Lit. acad. proposta de valor e IoT	Lit. cinza proposta de valor e IoT	Opinião dos especialistas	Elemento considerado?
FUNCIONAL	Capacidade de processamento	-	-	-	-	✓	Sim, critério (c)
	Compatibilidade	-	-	✓	-	✓	Sim, critérios (a) e (c)
	Competência/ conhecimento/ capacidade	-	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)
	Conectividade	-	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Confiabilidade	-	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (a), (c) e (d)
	Consistência	-	✓	-	✓	-	Não
	Dados e informação (<i>big data & analytics</i>)	-	-	✓	✓	✓	Sim, critérios (a), (c) e (d)
	Desejos, gostos e preferências	✓	✓	-	-	-	Não
	Desempenho	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (a), (c) e (d)
	Disponibilidade	-	✓	✓	✓	-	Sim, critérios (a) e (d)
	Durabilidade	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Efetividade	-	✓	-	✓	-	Não
	Eficácia	-	✓	✓	-	-	Não
	Eficiência	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critério (c)
	Escalabilidade	-	✓	-	✓	✓	Sim, critérios (a) e (c)
	Estabilidade	-	-	-	✓	-	Não
	Estética/ <i>design</i>	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Facilidade de uso/ usabilidade	-	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Flexibilidade	-	✓	-	✓	-	Não
	Funcionalidades	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Garantia	✓	✓	-	-	-	Não
	Impacto	-	✓	-	-	✓	Sim, critério (c)
	Implementação	-	-	-	-	✓	Sim, critério (c)
	Integração	-	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)
Integridade	-	✓	-	-	✓	Sim, critério (c)	
Interoperabilidade	-	✓	-	✓	✓	Sim, critérios (a) e (c)	
Mobilidade	-	✓	-	-	-	Não	

Quadro 36 – Seleção dos elementos da dimensão “Perspectiva”, Capacidades e Desafios da IoT (*continuação*)

Categoria	Subcategoria	Frameworks de proposta de valor	Lit. acad. sobre proposta de valor	Lit. acad. proposta de valor e IoT	Lit. cinza proposta de valor e IoT	Opinião dos especialistas	Elemento considerado?
FUNCIONAL	Necessidades	✓	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)
	Objetivos do cliente	-	✓	-	-	-	Não
	Padronização	-	-	-	-	✓	Sim, critérios (a) e (c)
	Pontualidade	-	✓	-	-	-	Não
	Portabilidade	-	✓	-	-	-	Não
	Predição	-	-	✓	✓	-	Sim, critérios (d)
	Problemas a resolver	✓	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)
	Produtividade	-	✓	✓	-	✓	Sim, critério (c)
	Qualidade	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Riscos (redução de)	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Sacrifícios	-	✓	-	-	-	Não
	Simplicidade	-	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)
	Tecnologia	-	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Utilidade	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Versatilidade	-	✓	-	-	-	Não
	Viabilidade	-	✓	✓	-	-	Não
	Visibilidade	-	✓	-	✓	-	Não
Volatilidade	-	✓	-	-	-	Não	
PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Aspectos psicológicos/ emocionais em geral	✓	-	-	✓	-	Não, aspecto geral
	Autoestima	-	✓	-	-	-	Não
	Bem-estar	✓	✓	-	✓	-	Não
	Confiança	✓	✓	-	✓	-	Não
	Conforto/ comodidade/ conveniência	✓	✓	✓	✓	-	Sim, critério (d)
	Espiritualidade	✓	✓	-	-	-	Não
	Experiência	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Felicidade	✓	-	-	-	-	Não
	Independência/liberdade	✓	-	-	-	-	Não
	Motivação	✓	✓	-	-	-	Não
Privacidade	-	✓	-	✓	✓	Sim, critérios (a) e (c)	

Quadro 36 – Seleção dos elementos da dimensão “Perspectiva”, Capacidades e Desafios da IoT (continuação)

Categoria	Subcategoria	Frameworks de proposta de valor	Lit. acad. sobre proposta de valor	Lit. acad. proposta de valor e IoT	Lit. cinza proposta de valor e IoT	Opinião dos especialistas	Elemento considerado?
PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Realização	✓	-	-	-	-	Não
	Reconhecimento	-	✓	-	-	-	Não
	Riscos	✓	-	-	-	-	Não
	Satisfação	✓	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)
	Segurança	✓	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (a), (c) e (d)
	Valores pessoais	✓	✓	-	-	-	Não
SOCIAL OU SIMBÓLICA	Acessibilidade	-	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)
	Apoio às causas sociais	-	✓	-	-	-	Não
	Aprovação social/ sentir parte de	✓	✓	-	-	-	Não
	Aspectos sociais/ simbólicos em geral	✓	✓	✓	✓	✓	Não, aspecto geral
	Benefícios para a saúde	✓	✓	✓	-	-	Não
	Credibilidade	-	✓	-	-	-	Não
	Cultura	✓	✓	-	✓	✓	Sim, critério (c)
	Estilo de vida	-	✓	-	-	-	Não
	Ética	✓	✓	-	-	✓	Sim, critério (c)
	Fidelidade/lealdade	-	✓	-	-	-	Não
	Igualdade	✓	-	-	-	-	Não
	Imagem	✓	✓	-	-	-	Não
	Inclusão/diversidade	-	✓	-	-	✓	Sim, critério (c)
	Marca	-	✓	✓	-	-	Não
	Maturidade	✓	-	-	-	-	Não
	Reciprocidade	✓	-	-	-	-	Não
	Responsabilidade	✓	✓	-	-	-	Não
	Solidariedade	✓	✓	-	-	-	Não
	Status	✓	✓	✓	-	-	Não
	Poder	✓	✓	-	-	-	Não
POLÍTICA	Aspectos políticos	-	✓	-	-	-	Não
REGULAMENTAÇÃO	Regulamentação	-	✓	✓	✓	✓	Sim, critérios (c) e (d)

Quadro 36 – Seleção dos elementos da dimensão “Perspectiva”, Capacidades e Desafios da IoT (continuação)

Categoria	Subcategoria	Frameworks de proposta de valor	Lit. acad. sobre proposta de valor	Lit. acad. proposta de valor e IoT	Lit. cinza proposta de valor e IoT	Opinião dos especialistas	Elemento considerado?
DESAFIOS	Tamanho e peso do hardware						Sim, critério (a)
	Padronização						Sim, critério (a)
CAPACIDADE	Identificação						Sim, critério (b)
	Localização						Sim, critério (b)
	Retenção/ armazenamento						Sim, critério (b)
	Comunicação e cooperação						Sim, critério (b)
	Retenção/captação de energia						Sim, critério (b)
	Programabilidade						Sim, critério (b)
	Processamento embutido						Sim, critério (b)
	Adaptação às regras						Sim, critério (b)
	Orientação a objetivos						Sim, critério (b)
	Registro (<i>logging</i>)						Sim, critério (b)
	Rede						Sim, critério (b)
	Detecção				✓	✓	Sim, critério (b)
	Atuação				✓		Sim, critério (b)
	Monitoramento						Sim, critério (b)
	Autoconsciência						Sim, critério (b)
	Autogerenciamento					✓	Sim, critério (b)
	Consciência do ambiente						Sim, critério (b)
	Prontidão social						Sim, critério (b)
Blindagem						Sim, critério (b)	
Interface de usuário ou interação						Sim, critério (b)	
Consciência humana						Sim, critério (b)	

Fonte: Dados da pesquisa

Além das dimensões “NÍVEL”, “PERSPECTIVA” e “ESTRATÉGIA”, no Quadro 36 também foram incluídas as dimensões “CAPACIDADE”, relacionadas às capacidades da IoT, mencionadas de modo geral pelos especialistas (Quadro 33) como itens que devem ser considerados. Desta forma, todas as capacidades apresentadas na seção 2.1.1 foram consideradas. Em adição, os desafios da IoT também foram considerados, mesmo que a maioria já se encontre presente nos itens destacados pela literatura e opiniões dos especialistas.

Tendo-se os elementos para o *framework*, o próximo passo foi como dispor estes elementos em um *framework*. Esta construção e o resultado da mesma será apresentada a seguir.

4.1.4 Desenvolvimento do Artefato

Identificados os elementos para o desenvolvimento do artefato, o *framework*, tomou-se como base, principalmente, o *framework* de Den Ouden (2012), que cruza as perspectivas e os níveis de valor. Este cruzamento é importante pois, conforme aparece na literatura, os valores podem ser gerados ou entregues a diferentes atores (cliente, empresa, meio ambiente, etc.) e a IoT tem o potencial de impactar todos estes.

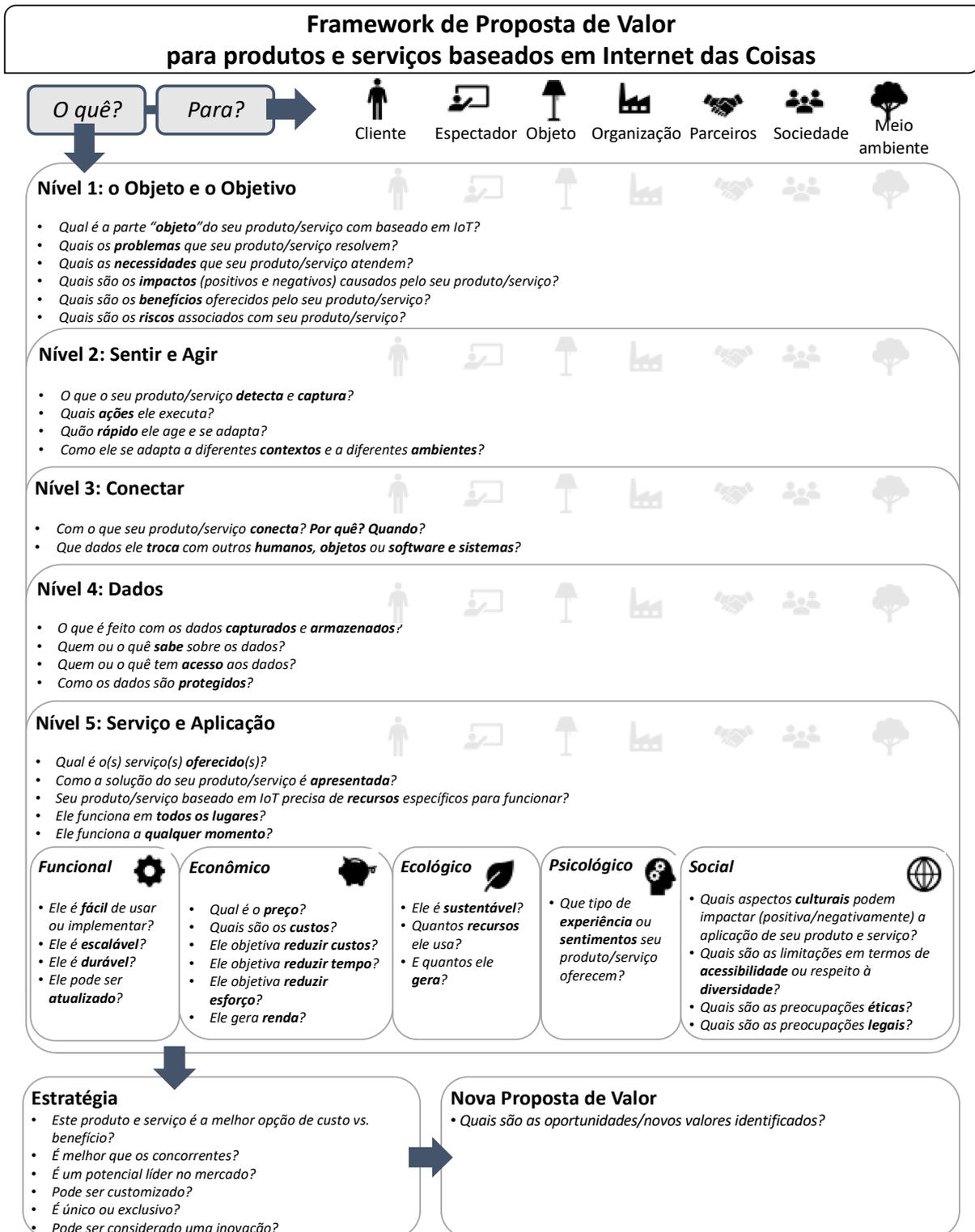
Entretanto, visando incorporar os elementos de desafios e capacidades da IoT que, em muitos casos, são difíceis de enquadrar em uma perspectiva específica (funcional, econômica, social...), utilizou-se a Figura 6, de Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014) como base do desenho do *framework*, pois esta apresenta os níveis de arquitetura da IoT. Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014) citam que a proposta de valor para a IoT está relacionada à conexão entre os mundos físico e virtual e propuseram um *framework* com estes cinco níveis: 1) objeto físico; 2) sensor/ator; 3) conectividade; 4) análise e 5) serviço digital.

Com isto, estes níveis foram utilizados como base para analisar o produto e o serviço na infraestrutura de IoT, considerando os valores gerados em cada um destes. Foram definidos títulos para cada um destes níveis conforme seu conteúdo e os elementos da dimensão “perspectiva”, bem como as capacidades e desafios da IoT, foram distribuídos dentro dos cinco níveis da arquitetura da IoT. A dimensão de “Estratégia” não foi incluída dentro dos cinco níveis da IoT pois percebeu-se que a definição dos outros elementos, que estão incorporados nos cinco níveis, pode

impactar na definição da estratégia, deixando-a separada. O passo seguinte consistiu em melhorar o entendimento do *framework* para seus futuros usuários, considerando a extensa variedade de elementos. O objetivo era tornar o *framework* e seus elementos mais facilmente compreensíveis.

Desta forma, dentro de cada nível foram definidas questões a serem respondidas relacionadas aos elementos identificados, às capacidades e aos desafios da IoT, conforme apêndice R. Além disso, este mapeamento de elementos para questões permitiu agrupar mais de um elemento à mesma questão, reduzindo a quantidade de itens no *framework* e o tornando mais objetivo e prático. Assim, a primeira versão do *framework* foi desenvolvida e disponibilizada em seu estado funcional, conforme a Figura 25.

Figura 25 – *Framework* de proposta de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas



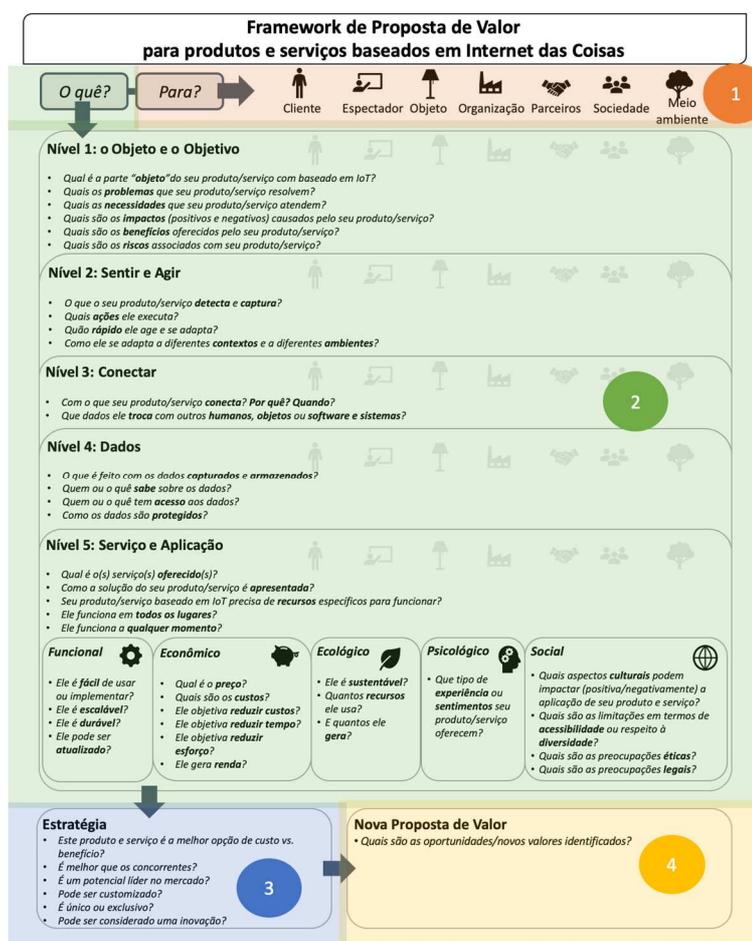
Fonte: elaborada pela autora

O desenvolvimento deste *framework* também considerou os seguintes itens:

- a) na figura de Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014), os níveis da IoT estão distribuídos de baixo para cima. Entretanto, para facilitar o uso do *framework*, os níveis foram distribuídos de cima para baixo;
- b) para cada ator foi definido um ícone que o representasse;
- c) para esclarecer o funcionamento do *framework*, os ícones dos atores foram incluídos em cada nível para indicar que se deve considerá-los constantemente;
- d) no nível 5, optou-se por distribuir os elementos em “subníveis” conforme a categoria de cada. Desta forma, foram criados os itens “Funcional”, “Econômico”, “Ecológico”, “Psicológico” e “Social” e atribuídos ícones que representem estes.

Este *framework* pode ser dividido em grandes partes, conforme Figura 26, as quais são explicadas a seguir.

Figura 26 – Principais partes do *framework*



Fonte: elaborada pela autora

Um dos objetivos do *framework* é permitir identificar os valores que são gerados e para quem (ou para o quê) eles são gerados. Para esclarecer este propósito, foi incluído no *framework* a imagem de “O quê?” e “Para?”, na parte superior. Para evitar confusões entre os termos “Nível” e “Perspectiva” identificados como dimensões na análise dos elementos da proposta de valor, e os níveis de arquitetura da IoT, assume-se, no *framework*, como “Perspectivas” (ou atores) - PARTE 1 (em laranja na Figura 26) - a quem o valor é destinado. Estas perspectivas contemplam:

- a) Clientes (consumidores, usuários finais, comprados, etc.);
- b) Espectadores (que podem ser indiretamente impactados pelo produto e serviço);
- c) Outros objetos ou dispositivos;
- d) A própria organização;
- e) Os parceiros (podem ser partes interessadas, investidores, fornecedores);
- f) A sociedade;
- g) O meio ambiente.

Como “Nível” (ou níveis) - PARTE 2 (em verde na Figura 26) - estão os elementos que estarão presentes em cada nível da arquitetura de IoT. No nível 1, sobre o “objeto e o objetivo” foram incluídas questões relacionadas ao objeto ou dispositivo inteligente e o objetivo do mesmo, quais suas funcionalidades, as necessidades que atende, problemas que resolve, bem como seus impactos, riscos e benefícios. Neste nível, foi ampliada a abrangência dos itens riscos e impactos para quaisquer tipos (econômicos, funcionais, psicológicos, ambientais, sociais). Já no nível 2, as questões estão relacionadas ao comportamento do objeto, por exemplo: que informações ele detecta ou que ações ele realiza. Quanto ao nível 3, este trata da conexão e troca de dados do produto/serviço inteligente com outras entidades. O nível 4 trata dos dados obtidos e foca especialmente no objetivo destes dados e em questões de segurança e privacidade. Por fim, o nível 5 foca o nível de serviço que é provido, contemplando aspectos de funcionamento, bem como econômicos, ecológicos, psicológicos e sociais.

O Quadro 37 apresenta o detalhamento das questões do *framework*, com uma descrição sobre cada questão e palavras-chave relacionadas aos elementos que foram mapeados em cada uma. Além disso, conforme legenda a seguir, indica as fontes dos respectivos elementos para cada uma das questões apresentadas no Quadro 37.

-  1. Uma revisão da literatura acadêmica sobre proposta de valor e IoT, considerando as capacidades e desafios da IoT;
-  2. Uma revisão de literatura não acadêmica (por exemplo, *sites*) sobre proposta de valor e IoT;
-  3. Opiniões de especialistas reunidas a partir do primeiro questionário (1ª. Rodada da Delphi)

Quadro 37 – Detalhamento das questões do *framework*

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
Nível 1: o Objeto e o Objetivo			
<ul style="list-style-type: none"> • Qual é a parte “objeto” do seu produto/serviço com baseado em IoT? 		Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014) apresentam o “objeto” (ou dispositivo) como a parte física e o primeiro nível da IoT.	Objeto; dispositivo; produto
<ul style="list-style-type: none"> • Quais os problemas que seu produto/serviço resolvem? 		A proposta de valor deve dizer quais problemas o produto e o serviço resolverão. IoT deve resolver “problemas reais”.	Problemas a resolver; utilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Quais as necessidades que seu produto/serviço atendem? 		Proposta de valor deve apresentar quais necessidades serão atendidas ou o objetivo a ser alcançado com o produto/serviço. Além disso, a IoT pode se adaptar para gerar o melhor plano para atingir as metas.	Necessidades; objetivo; orientação para objetivos;
<ul style="list-style-type: none"> • Quais são os impactos (positivos e negativos) causados pelo seu produto/serviço? 		O impacto pode estar no nível individual, organizacional, ambiental etc.	Impactos
<ul style="list-style-type: none"> • Quais são os benefícios oferecidos pelo seu produto/serviço? 		A proposta de valor promete benefícios econômicos, sociais e ambientais ou uma combinação deles.	Benefícios
<ul style="list-style-type: none"> • Quais são os riscos associados com seu produto/serviço? 		Os riscos podem ser econômicos, funcionais, psicológicos etc. Os impactos devem ser claros e conhecidos.	Riscos; econômicos; funcionais; psicológicos
Nível 2: Sentir e Agir			
<ul style="list-style-type: none"> • O que o seu produto/serviço detecta e captura? 		“Detecção” é uma das capacidades da IoT. O objeto/dispositivo pode detectar e capturar informações sobre o ambiente ou sobre si mesmo, como a sua localização, sua condição e status.	Capacidade; detecção; registro; localização; autoconsciência; monitoramento
<ul style="list-style-type: none"> • Quais ações ele executa? 		“Atuação” também é uma capacidade de IoT. Com base no que detecta e captura, a IoT age ou adapta suas ações.	Capacidade; atuação; processamento embutido; capacidade de processamento

Quadro 37 – Detalhamento das questões do *framework* (continuação)

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quão rápido ele age e se adapta?</i> 		Desempenho é um desafio para o IoT. Por exemplo, um carro inteligente deve reagir muito rápido às condições de tráfego ou não conseguirá atingir a meta para a qual foi criado.	Desempenho; eficiência; desafio; blindagem
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?</i> 		A IoT pode adaptar seu comportamento (atuação) em diferentes contextos ou ambientes para continuar alcançando seu objetivo.	Detecção sensível ao contexto; consciência do ambiente; programabilidade; adaptação às regras; integridade; blindagem
Nível 3: Conectar			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Com o que seu produto/serviço conecta?</i> • <i>Por quê?</i> • <i>Quando?</i> 		Conectividade (entre objetos ou com humanos) é também uma capacidade da IoT, que conecta os mundos físico e virtual, criando valor. Conectividade também é um desafio para IoT porque presume a necessidade de uma rede (Internet) e isso não está disponível em qualquer lugar ou a qualquer momento.	Conectividade; rede; identificação; desafio
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Que dados ele troca com outros humanos?</i> 		Uma conexão para troca de dados deve ter um propósito (atingir o objetivo do produto/serviço).	Conectividade; comunicação e cooperação; prontidão social; rede; capacidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>E com outros objetos?</i> 			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>E com outros software e sistemas?</i> 			
Nível 4: Dados			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>O que é feito com os dados capturados e armazenados?</i> 		Os dados são o "pote de ouro" para produtos/serviços baseados em IoT e chave para a proposta de valor. No entanto, o gerenciamento de dados é um desafio em termos de capacidade para processar todos os dados capturados e armazená-los. Qual é o valor de cada dado que você está capturando e armazenando?	Dados; gestão de dados; desafio; auto-gerenciamento; retenção e armazenamento
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quem ou o quê sabe sobre os dados?</i> 		A privacidade é um desafio para a IoT, impactando sua adoção, principalmente devido à falta de conhecimento do cliente sobre quais dados estão sendo capturados, o que será feito com esses dados, quem sabe sobre eles e quem pode acessá-los. Esclareça estas questões ajudando a superar este desafio.	Dados; privacidade; desafio; acesso
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quem ou o quê tem acesso aos dados?</i> 			

Quadro 37 – Detalhamento das questões do *framework* (continuação)

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Como os dados são protegidos?</i> 		A segurança também é um dos principais desafios na adoção de IoT. Onde os dados são armazenados? Como você protege os dados e previne ataques?	Segurança; desafio; armazenamento
Nível 5: Serviço e Aplicação			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)?</i> 		Com base nos níveis anteriores, um serviço é oferecido para alcançar o objetivo (problemas ou necessidades).	Serviço; aplicação; funcionalidades; previsão; automação e controle
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?</i> 		A forma como o produto/serviço e suas soluções são apresentados ou entregues devem considerar aspectos como <i>design</i> , estética, interface de usuário.	<i>Design</i> ; consciência humana; interface de usuário ou interação; capacidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?</i> 		O tipo de dispositivos, sistemas operacionais, plataformas, infraestrutura que seu produto/serviço precisam para funcionar e preocupações relacionadas à integração, interoperabilidade, compatibilidade, padronização de tecnologia devem ser consideradas na proposta de valor.	Conhecimento; integração; interoperabilidade; compatibilidade, padronização; desafio
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele funciona em todos os lugares?</i> 		Questões como geografia, localização e infraestrutura de TI do local também devem ser consideradas na proposta de valor. Por exemplo, seu produto/serviço baseado em IoT precisa operar próximo a tipos específicos de redes (Wi-fi, 4 / 5G)?	Geografia; localização; alcance; disponibilidade; desafio
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele funciona a qualquer momento?</i> 		É decepcionante quando um serviço está indisponível. A disponibilidade pode ser uma força e precisa ser destacada na proposta de valor.	Disponibilidade; confiabilidade; desafio
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele é fácil de usar ou implementar?</i> 		Os produtos/serviços baseados em IoT devem ser fáceis de usar para aumentar sua adoção e suas chances de sucesso. A usabilidade deve contemplar a implementação do produto/serviço e não apenas sua operação subsequente.	Fácil de usar; fácil de implementar; usabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele é escalável?</i> 		Os produtos e serviços baseados em IoT devem ser escaláveis para atingir todo o seu potencial, ajudando na redução de custos e aumentando sua adoção.	Escalabilidade; desafio

Quadro 37 – Detalhamento das questões do *framework* (continuação)

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele é durável?</i> 		Seu produto/serviço tem durabilidade suficiente para atingir as metas propostas? Por exemplo, o tamanho e o peso do hardware são um desafio para a IoT devido à duração da bateria.	Durabilidade; tamanho e peso do <i>hardware</i> ; desafio; qualidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele pode ser atualizado?</i> 		A possibilidade de atualizar o produto/serviço e fornecer manutenção é apresentada como um aspecto distintivo dos produtos/serviços baseados em IoT que podem ser considerados na proposta de valor.	Atualização; manutenção
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Qual é o preço?</i> 		O preço e os custos de aquisição ou de manutenção do produto/serviço são elementos fundamentais na proposta de valor.	Preço
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são os custos?</i> 			Custos; desafio
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele objetiva reduzir custos?</i> 		Automatizar e tornar as coisas “inteligentes” geralmente tem objetivos como: reduzir custos, tempo ou esforço para alguém/alguma coisa.	Redução de custos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele objetiva reduzir tempo?</i> 			Redução de tempo
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele objetiva reduzir esforço?</i> 			Redução de esforço
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele gera renda?</i> 		Produtos/serviços baseados em IoT podem gerar renda para clientes, parceiros, a própria organização, etc.	Rentabilidade; receita; lucro, retorno do investimento; ganhos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele é sustentável?</i> 		Refere-se à sustentabilidade ambiental. Estudos têm demonstrado que a sustentabilidade se tornou uma parte importante da proposta de valor, sendo um fator altamente relevante para os clientes na escolha de produtos ou na associação com uma marca específica.	Sustentabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quantos recursos ele usa?</i> • <i>E quantos ele gera?</i> 		O consumo de recursos, como energia, é um desafio para a IoT, devido ao crescente número de dispositivos IoT. Existem alternativas como eliminar baterias, acessar fontes de energia sustentáveis ou compartilhá-las. Além disso, aspectos ecológicos ou ambientais devem ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor.	Consumo de energia; retenção/captação de energia; desafio

Quadro 37 – Detalhamento das questões do *framework* (continuação)

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?</i> 		Promover uma boa experiência, satisfação, bem-estar, conveniência e confiança (especialmente privacidade, segurança) são valores psicológicos e emocionais que devem ser considerados no desenvolvimento de propostas de valor para a IoT.	Experiência; satisfação; bem-estar; conveniência; confiança; marca; status
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais aspectos culturais podem impactar (positiva/negativamente) a aplicação de seu produto e serviço?</i> 		Os aspectos culturais são apresentados como um desafio para a IoT e precisam ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor (por exemplo: como vender uma garrafa inteligente feita de alumínio em um local conhecido por suas vinícolas tradicionais? Ou como vender roupas inteligentes em lugares com restrições de vestimenta?)	Cultura, tradição
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são as limitações em termos de acessibilidade ou respeito à diversidade?</i> 		A proposta de valor deve considerar se os produtos/serviços são acessíveis a qualquer pessoa em termos de raça, gênero, status social ou pessoas com alguma deficiência.	Acessibilidade; diversidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são as preocupações éticas?</i> 		Questões éticas devem ser avaliadas ao desenvolver a proposta de valor. No contexto da IoT, questões éticas e de transparência podem estar relacionadas a preocupações com privacidade e segurança.	Ética; transparência
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são as preocupações legais?</i> 		Alguns produtos e serviços podem enfrentar limitações legais para operar (por exemplo, carros inteligentes podem não funcionar em alguns lugares ou há locais em que uma câmera não pode ser instalada devido a alguma regulamentação). Revise os regulamentos relacionados para evitar falhas.	Legal; regulamentos

Fonte: elaborado pela autora

Além destes itens, o *framework* contempla uma parte que se denomina “Estratégia”. A proposta de valor deve estar alinhada a uma estratégia que a organização seguirá para o produto e serviço. Depois de passar pelos níveis, pode-se analisar se a estratégia está alinhada com os valores que estão sendo gerados ou talvez seja necessário alterá-la. As estratégias identificadas são:

- Melhor opção de custo versus benefício;
- Melhor que os concorrentes;

- c) Customização;
- d) Líder de mercado;
- e) Singularidade/Exclusividade;
- f) Inovação.

Estas estratégias são representadas por questões apresentadas na PARTE 3 do *framework*, em azul na Figura 26, apresentada anteriormente. Por fim, há um item de “Nova proposta de valor”, em amarelo, na PARTE 4 da Figura 26, no qual a proposta é revisar a proposta de valor inicial (caso exista) e verificar se o *framework* ajudou a identificar oportunidades.

Desta forma, sugere-se que, para usar o *framework*, deve-se responder as questões em cada nível, pensando nas várias perspectivas propostas (cliente, espectador, a própria organização, outros objetos ou dispositivos, seus parceiros na cadeia de valor, a sociedade e o meio ambiente). Nem todas as perguntas podem se aplicar a todas as perspectivas, mas é importante considerá-las. Por exemplo, por um lado, o produto/serviço baseado em IoT pode ser ótimo para o cliente, mas, por outro lado, pode afetar negativamente o meio ambiente. Em outro cenário, o produto/serviço pode ser ótimo para ambos e isto pode ser destacado na proposta de valor. Após, analisa-se se a estratégia escolhida está adequada e se foram identificadas oportunidades na proposta de valor existente. A Figura 27 apresenta os passos em alto nível de como usar o *framework*:

Figura 27 - Etapas em alto nível de como usar o *framework*



Fonte: elaborada pela autora

Destaca-se que a criação do *framework* também considerou as características sugeridas pelos especialistas consultados na 1ª. rodada da Delphi e que são analisadas a seguir (Quadro 38).

Quadro 38 – Análise das características apresentadas pelos especialistas em relação ao *framework* desenvolvido

Características	Como atende a característica
Ajude a estruturar as ideias	O <i>framework</i> permite analisar o produto ou serviço baseado em IoT considerando sua arquitetura e capacidades.
Permita identificar melhorias nos produtos e serviços	As questões em cada nível contemplam principais aspectos que devem ser considerados e os desafios da IoT que tem impactado na sua adoção. Ao final, espera-se que oportunidades sejam identificadas.
Seja em um formato de “guia”	O formato proposto em níveis segue uma forma de “guia”.
Apresente aspectos de tecnologia e de negócio	Apresenta as capacidades da IoT e desafios. Além disso, contempla diversos aspectos de negócio.
Evite a complexidade da tecnologia	Não foca em detalhes da tecnologia.
Permita entender a complexidade da IoT	O <i>framework</i> permite compreender o que permeia a IoT, seja nos níveis que se relacionam à arquitetura ou aos diversos atores envolvidos.
Apresente o valor que está sendo entregue	Um dos objetivos do <i>framework</i> é permitir identificar os valores que estão sendo entregues e para quem.
Deve considerar toda a cadeia de valor	Os principais atores envolvidos estão representados no <i>framework</i> .
Facilidade de acesso	O <i>framework</i> foi elaborado em arquivo pdf, acessível por diferentes dispositivos, visando rápido acesso e visualização em tela ou impressão.
Facilidade de uso	Pode ser preenchido facilmente com o apoio de <i>post-its</i> , assim as respostas podem ser modificadas conforme as reflexões, níveis e perspectivas vão sendo explorados.
Simplicidade	Converter os elementos em perguntas permitiu agrupar e reduzir o número de questões, tornando o <i>framework</i> mais simples.
Intuitivo	Utilizar os níveis da arquitetura de IoT, bem como incluir elementos como “O quê?” e “Para?” tem intenção de tornar o <i>framework</i> mais intuitivo.
Objetivo	O objetivo de converter os elementos em perguntas foi de tornar o <i>framework</i> mais direto e compreensível.
Flexibilidade	Apesar desta versão inicial ser fixa, a proposta é que o <i>framework</i> seja flexível especialmente com relação aos atores; não há regra que impeça os usuários de adequá-los conforme suas necessidades, incluindo mais itens.
Possa ser customizado	Tal como a característica de flexibilidade, não há impedimentos para que o <i>framework</i> seja customizado. Nesta pesquisa, não há previsão de realizar isto.
Baixo custo de uso/aplicação	Nesta pesquisa, o custo de aplicação é apenas o tempo despendido em preencher o <i>framework</i> .
Permite simular e criar cenários reais	A proposta do <i>framework</i> é desenvolver novas propostas de valor ou repensar as existentes. Pode-se utilizá-lo para realizar simulações de possíveis produtos e serviços baseados em IoT bem como considerar produtos/serviços reais.
Seja disponibilizado em uma plataforma web	Neste momento, o <i>framework</i> será disponibilizado em arquivo pdf, portátil em qualquer dispositivo e plataforma.

Fonte: Dados da pesquisa

Assim, o *framework* se diferencia dos artefatos existentes pois, além do foco ser específico para IoT, contempla os elementos considerados necessários para propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT, incluindo os desafios e capacidades da IoT e que não são amplamente considerados pelos artefatos

existentes conforme demonstrado anteriormente. A seguir, é apresentado o processo de avaliação do *framework*.

4.2 AVALIAÇÃO DO *FRAMEWORK* PROPOSTO

4.2.1 Avaliação Analítica pelos Especialistas em IoT

A primeira versão do *framework* (Figura 25) foi enviada para a avaliação por parte dos 52 especialistas em IoT que participaram da primeira rodada da Delphi, a fim de obter uma opinião para que fossem realizadas as adaptações necessárias antes da sua aplicação em casos reais. Dos 52 especialistas da primeira etapa, 25 responderam à essa avaliação (2ª. rodada da Delphi), conforme questionário apresentado nos apêndices M e N.

Giannarou e Zervas (2014) e Von Der Gracht (2012) destacam a falta de consenso quanto às medidas para determinar consenso e estabilidade na técnica Delphi. Além disso, dado que os especialistas em IoT podem ter focos diferentes, estes podem enviar suas respostas para que sejam favoráveis a áreas de interesse pessoal (LINSTONE; TUROFF, 2002). Por exemplo, alguns podem focar mais nos aspectos de tecnologia da IoT e outros mais de negócios, conforme notou-se já nas respostas da primeira rodada da Delphi

Desta forma, como o objetivo, neste caso, não é estabelecer consenso, mas obter opinião sobre o *framework* e seus elementos, estabeleceram-se alguns critérios para concluir se um aspecto foi avaliado positivamente ou não. Para as questões relacionadas aos critérios de avaliação do *framework*, como utilidade, completude, facilidade de uso, etc. e que usam a escala *Likert* de cinco pontos de concordância (1 - Discordo totalmente, 2 - Discordo parcialmente, 3 – Não concordo, nem discordo, 4 - Concordo parcialmente e 5 - Concordo totalmente), os critérios estabelecidos para identificar retornos satisfatórios foram:

- a) Pelo menos 51% das respostas em 4 - Concordo parcialmente e 5 - Concordo totalmente (MASON; ALAMDARI, 2007; GIANNAROU; ZERVAS, 2014); e
- b) média ponderada superior a 4 (POST; RANNIKMAE; HOLBROOK, 2011; AVELLA, 2016); e

c) desvio-padrão inferior a 1,5 (MILLER, 2001; GIANNAROU; ZERVAS, 2014).

Estas medidas são comumente utilizadas em estudos Delphi (HSU; SANDFORD, 2007) e foram utilizadas em estudos com os mesmos tipos de escala e com o mesmo número de rodadas (2) deste estudo (MILLER, 2001; LINSTONE; TUROFF, 2002; MASON; ALAMDARI, 2007; POST; RANNIKMAE; HOLBROOK, 2011; GIANNAROU; ZERVAS, 2014; AVELLA, 2016). Ademais, a combinação de dois ou mais critérios pode ajudar a compensar a desvantagem de outro, por exemplo, no caso em que “*outliers*” podem impactar a média (HSU; SANDFORD, 2007).

A seguir, são apresentados os detalhes da avaliação.

4.2.1.1 Com relação à adequação do *Framework*

Com relação ao *framework*, a maioria dos especialistas concordou parcialmente ou totalmente com as questões que a avaliaram. O Quadro 39 apresenta a consolidação dos resultados, que são detalhados no apêndice S.

Quadro 39 – Análise dos resultados da adequação do *framework* pelos especialistas em IoT

Questão	Discordo totalmente		Discordo parcialmente		Não concordo, nem discordo		Concordo parcialmente		Concordo totalmente		Média	% de respostas entre 4 e 5	Desvio - padrão	Atende aos critérios?
1) O <i>framework</i> proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas	0	0%	0	0%	2	8%	14	56%	9	36%	4,3	92%	0,6	Sim
2) Este <i>framework</i> se diferencia positivamente de outros <i>frameworks</i> com propósito semelhante	0	0%	2	8%	9	36%	11	44%	3	12%	3,6	56%	0,8	Não, revisar
3) Eu utilizaria este <i>framework</i> para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT	0	0%	1	4%	4	16%	12	48%	8	32%	4,1	80%	0,8	Sim
4) Este <i>framework</i> contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT	0	0%	1	4%	4	16%	17	68%	3	12%	3,9	80%	0,7	Não, revisar
5) Este <i>framework</i> é fácil de ser utilizado	1	4%	2	8%	2	8%	12	48%	8	32%	4,0	80%	1,0	Sim
6) Este <i>framework</i> tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso)	0	0%	1	4%	5	20%	17	68%	2	8%	3,8	76%	0,6	Não, revisar
7) Este <i>framework</i> é intuitivo	0	0%	3	12%	6	24%	8	32%	8	32%	3,8	64%	1,0	Não, revisar
8) Este <i>framework</i> é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT	0	0%	2	8%	3	12%	10	40%	10	40%	4,1	80%	0,9	Sim

Fonte: Dados da pesquisa

Nesta primeira parte da avaliação, os especialistas tinham a opção de apresentar sugestões de melhorias para o *framework*. Estas sugestões foram analisadas, são apresentadas no apêndice T e são discutidas a seguir, junto com a análise dos resultados em cada quesito.

Quanto à questão (1), 92% das respostas concordam que o *framework* proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em IoT. Aos que responderam que “Não concordo, nem discordo”, suas respostas à pergunta “Como podemos melhorar esse *framework* para potencializar a sua aplicação?” foram analisadas e não foram encontradas sugestões de melhoria neste aspecto. Contudo, um dos respondentes sugere que o *framework* seja flexível ao ponto de permitir desenvolver mais de uma proposta de valor para o mesmo produto e serviço.

No entanto, quando se questiona se este *framework* se diferencia positivamente de outros *frameworks* com propósito semelhante, apesar da maioria das respostas concordar parcialmente ou totalmente (56%), 36% não concordam nem discordam e 8% discordam parcialmente. Contudo, também não foram identificadas sugestões quanto a este item. Entretanto, dado que na primeira fase do estudo, muitos não opinaram sobre o conhecimento de *framework* existentes, talvez não consigam determinar a diferença positiva deste novo *framework*, por não conhecerem outros.

Quanto ao uso do *framework*, na questão (3), 80% concordam total ou parcialmente que utilizariam este *framework*. Nas cinco respostas contrárias, os respondentes apresentam sugestões como a) inverter a posição entre os níveis 4 e 5 para focar primeiro no valor de negócios e depois de dados; b) simplificar; c) incluir aspectos financeiros, de implantação e manutenção; d) indicar *links* para *sites* de padronização e legislação de proteção de dados e; e) prover exemplos de como usar o *framework*.

Em relação à questão (4), 80% concordam total ou parcialmente que o *framework* contém todos os elementos necessários. O respondente que discorda parcialmente não indicou sugestões sobre este item. Já entre os que não concordam, nem discordam, um disse que não sabia opinar sobre elementos faltantes. Outro respondente destacou a necessidade de incluir aspectos importantes, mas não cita quais; outro destaca que devem ser inclusos aspectos de infraestrutura, de como a empresa pode gerenciar os dispositivos e os dados gerados; e outro não faz sugestões relacionadas a este item.

Quanto à questão da facilidade de uso, (5) 80% concordam total ou parcialmente que o *framework* é fácil de ser utilizado. Entre os que discordam ou não concordam, nem discordam, um sugere simplificar o *framework*, e que se deve incluir um espaço para itens importantes e não contemplados, mas não indicou quais são estes itens (mesmo respondente do item anterior); dois não fizeram sugestões sobre este item; um sugere simplificar o *framework*, reduzindo texto e aumentando as imagens e outro sugere a associação com documentos de arquitetura técnica de IoT.

Na questão 6), 76% concordam total ou parcialmente que o *framework* tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso). Nesta, são apresentadas as mesmas sugestões discutidas no item 5). Ademais, mesmo entre os que concordaram parcialmente ou totalmente, sugerem a simplificação do *framework*.

Quanto ao item 7), 64% concordam total ou parcialmente que o *framework* é intuitivo. Em adição às sugestões anteriores, nesta um respondente somente indicou que o *framework* deve ser mais intuitivo. Outras sugestões que se pode vincular a esta questão é a necessidade de exemplos de aplicação.

Por fim, quanto à questão 8), 80% concordam total ou parcialmente que o *framework* é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT. Não foram encontradas sugestões específicas.

4.2.1.2 Com relação à importância dos elementos do *Framework*

Também foi solicitado aos especialistas que indicassem o grau de importância de cada item do *framework*, em uma escala de 1 a 5 (1 - Não Importante, 2 - Pouco Importante, 3 - Moderadamente Importante, 4 - Importante, 5 - Muito Importante). Os resultados desta avaliação são apresentados no Quadro 40.

Quadro 40 – Análise dos resultados sobre importância dos elementos do *framework* conforme especialistas em IoT

Nível	Questão	Não Importante		Pouco Importante		Moderadamente Importante		Importante		Muito Importante		Média	% de respostas entre 4 e 5	Desvio-padrão	Atende aos critérios?
Perspectivas/ Atores	Cliente	0%	0	0%	0	4%	1	8%	2	88%	22	4,8	96%	0,5	Sim
	Espectador	0%	0	12%	3	28%	7	24%	6	36%	9	3,8	60%	1,0	Não, revisar
	Objeto	4%	1	4%	1	16%	4	24%	6	52%	13	4,2	76%	1,1	Sim
	Organização	0%	0	0%	0	4%	1	28%	7	68%	17	4,6	96%	0,6	Sim
	Parceiras	0%	0	0%	0	24%	6	12%	3	64%	16	4,4	76%	0,9	Sim
	Sociedade	0%	0	4%	1	20%	5	20%	5	56%	14	4,3	76%	0,9	Sim
	Meio ambiente	0%	0	4%	1	24%	6	16%	4	56%	14	4,2	72%	1,0	Sim
Nível 1: "O objeto" e o Objetivo	Qual é a parte "objeto do seu produto/serviço com baseado em IoT?"	0%	0	0%	0	16%	4	24%	6	60%	15	4,4	84%	0,8	Sim
	Quais os problemas que seu produto/serviço resolvem?	0%	0	0%	0	0%	0	24%	6	76%	19	4,8	100%	0,4	Sim
	Quais as necessidades que seu produto/serviço atendem?	0%	0	0%	0	4%	1	16%	4	80%	20	4,8	96%	0,5	Sim
	Quais são os impactos (positivos e negativos) causados pelo seu produto/serviço?	0%	0	0%	0	16%	4	20%	5	64%	16	4,5	84%	0,8	Sim
	Quais são os benefícios oferecidos pelo seu produto/serviço?	0%	0	0%	0	4%	1	16%	4	80%	20	4,8	96%	0,5	Sim
	Quais são os riscos associados com seu produto/serviço?	0%	0	0%	0	12%	3	20%	5	68%	17	4,6	88%	0,7	Sim

Quadro 40 – Análise dos resultados sobre importância dos elementos do *framework* conforme especialistas em IoT (continuação)

Nível	Questão	Não Importante		Pouco Importante		Moderadamente Importante		Importante		Muito Importante		Média	% de respostas entre 4 e 5	Desvio-padrão	Atende aos critérios?
		%	0	%	0	%	4	%	5	%	16				
Nível 2: Sentir e agir	O que o seu produto/serviço detecta e captura?	0%	0	0%	0	16%	4	20%	5	64%	16	4,5	84%	0,8	Sim
	Quais ações ele executa?	0%	0	0%	0	8%	2	24%	6	68%	17	4,6	92%	0,6	Sim
	Quão rápido ele age e se adapta?	0%	0	0%	0	40%	10	28%	7	32%	8	4,0	60%	0,9	Sim
	Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?	0%	0	4%	1	32%	8	28%	7	36%	9	4,0	64%	0,9	Sim
Nível 3: Conectar	Com o que seu produto/serviço conecta?	0%	0	0%	0	12%	3	36%	9	52%	13	4,4	88%	0,7	Sim
	Por quê? (ele conecta)	0%	0	8%	2	36%	9	24%	6	32%	8	3,8	56%	1,0	Não, revisar
	Quando? (ele conecta)	0%	0	16%	4	12%	3	40%	10	32%	8	3,9	72%	1,0	Não, revisar
	Que dados ele troca com outros humanos?	0%	0	4%	1	20%	5	24%	6	52%	13	4,2	76%	0,9	Sim
	Que dados ele troca com outros objetos?	0%	0	0%	0	12%	3	28%	7	60%	15	4,5	88%	0,7	Sim
	Que dados ele troca com outros softwares e sistemas?	0%	0	0%	0	12%	3	24%	6	64%	16	4,5	88%	0,7	Sim
Nível 4: Dados	O que é feito com os dados capturados e armazenados?	0%	0	0%	0	8%	2	20%	5	72%	18	4,6	92%	0,6	Sim
	Quem ou o quê sabe sobre os dados?	0%	0	0%	0	12%	3	24%	6	64%	16	4,5	88%	0,7	Sim
	Quem ou o quê tem acesso aos dados?	0%	0	0%	0	4%	1	24%	6	72%	18	4,7	96%	0,5	Sim
	Como os dados são protegidos?	0%	0	0%	0	4%	1	20%	5	76%	19	4,7	96%	0,5	Sim

Quadro 40 – Análise dos resultados sobre importância dos elementos do *framework* conforme especialistas em IoT (continuação)

Nível	Questão	Não Importante		Pouco Importante		Moderadamente Importante		Importante		Muito Importante		Média	% de respostas entre 4 e 5	Desvio-padrão	Atende aos critérios?
		0%	0	0%	0	8%	2	28%	7	64%	16				
Nível 5: Serviço e Aplicação	Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)?	0%	0	0%	0	8%	2	28%	7	64%	16	4,6	92%	0,6	Sim
	Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?	0%	0	4%	1	8%	2	40%	10	48%	12	4,3	88%	0,8	Sim
	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?	0%	0	4%	1	16%	4	28%	7	52%	13	4,3	80%	0,9	Sim
	Ele funciona em todos os lugares?	4%	1	0%	0	32%	8	40%	10	24%	6	3,8	64%	0,9	Não, revisar
	Ele funciona em qualquer momento?	4%	1	4%	1	32%	8	40%	10	20%	5	3,7	60%	1,0	Não, revisar
	Ele é fácil de usar ou implementar?	0%	0	4%	1	12%	3	32%	8	52%	13	4,3	84%	0,8	Sim
	Ele é escalável?	0%	0	4%	1	36%	9	32%	8	28%	7	3,8	60%	0,9	Não, revisar
	Ele é durável?	0%	0	0%	0	28%	7	32%	8	40%	10	4,1	72%	0,8	Sim
	Ele pode ser facilmente atualizado?	0%	0	0%	0	20%	5	40%	10	40%	10	4,2	80%	0,7	Sim
	Qual é o preço?	0%	0	4%	1	20%	5	36%	9	40%	10	4,1	76%	0,9	Sim
	Quais são os custos?	4%	1	4%	1	24%	6	32%	8	36%	9	3,9	68%	1,0	Não, revisar
	Ele objetiva reduzir custos?	0%	0	4%	1	28%	7	40%	10	28%	7	3,9	68%	0,8	Não, revisar
	Ele objetiva reduzir tempo?	0%	0	0%	0	32%	8	36%	9	32%	8	4,00	68%	0,8	Sim
	Ele objetiva reduzir esforço?	0%	0	0%	0	32%	8	36%	9	32%	8	4,00	68%	0,8	Sim
	Ele gera renda?	0%	0	4%	1	40%	10	32%	8	24%	6	3,8	56%	0,9	Não, revisar
	Ele é sustentável?	0%	0	4%	1	12%	3	28%	7	56%	14	4,4	84%	0,8	Sim
	Quantos recursos ele usa?	0%	0	0%	0	32%	8	40%	10	28%	7	4,0	68%	0,8	Sim
E quantos ele gera?	0%	0	0%	0	32%	8	40%	10	28%	7	4,0	68%	0,8	Sim	

Quadro 40 – Análise dos resultados sobre importância dos elementos do *framework* conforme especialistas em IoT (continuação)

Nível	Questão	Não Importante		Pouco Importante		Moderadamente Importante		Importante		Muito Importante		Média	% de respostas entre 4 e 5	Desvio-padrão	Atende aos critérios?
		%	0	%	1	%	7	%	8	%	9				
Nível 5: Serviço e Aplicação	Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?	0%	0	4%	1	28%	7	32%	8	36%	9	4,0	68%	0,9	Sim
	Quais aspectos culturais podem impactar (positiva/negativamente) a aplicação de seu produto e serviço?	0%	0	16%	4	16%	4	24%	6	44%	11	4,0	68%	1,1	Sim
	Quais são as limitações em termos de acessibilidade ou respeito à diversidade?	0%	0	8%	2	32%	8	24%	6	36%	9	3,9	60%	1,0	Não, revisar
	Quais são as preocupações éticas?	0%	0	4%	1	24%	6	24%	6	48%	12	4,2	72%	0,9	Sim
	Quais são as preocupações legais?	0%	0	0%	0	20%	5	28%	7	52%	13	4,3	80%	0,8	Sim
Estratégia	Este produto/serviço é a melhor opção de custo versus benefício?	0%	0	4%	1	16%	4	40%	10	40%	10	4,2	80%	0,8	Sim
	Ele é melhor que os concorrentes?	0%	0	8%	2	8%	2	48%	12	36%	9	4,1	84%	0,9	Sim
	É um potencial líder no mercado?	0%	0	12%	3	28%	7	40%	10	20%	5	3,7	60%	0,9	Não, revisar
	Pode ser facilmente personalizado?	0%	0	8%	2	16%	4	36%	9	40%	10	4,1	76%	0,9	Sim
	É único ou exclusivo?	0%	0	12%	3	28%	7	40%	10	20%	5	3,7	60%	0,9	Não, revisar
	Ele pode ser considerado uma inovação?	4%	1	8%	2	20%	5	44%	11	24%	6	3,8	68%	1,0	Não, revisar

Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se que, dos 56 itens, 13 (23,2%) não atingiram os critérios pré-definidos na avaliação (especialmente devido ao critério de média ponderada superior a 4), indicando necessidade de atenção a fim de verificar se fazem sentido continuarem presentes no *framework*. Entretanto, nota-se que há um volume grande de respostas em “Moderadamente Importante” (de 1400 respostas, 270 ou 17,14% estão nesta categoria) que pode ser interpretado como a falta de condição dos especialistas em opinar sobre aquele item. Enquanto isso, apenas 3,175% (50) das repostas encontram-se em itens como 1 - Não Importante e 2 - Pouco Importante.

Quanto às diferentes perspectivas, no caso do Espectador, apenas 60% acham este elemento importante ou muito importante, sendo que três respondentes acham este elemento pouco importante e sete como moderadamente importante. Destaca-se que o “Espectador” é um elemento novo, não apresentado em nenhum *framework* existente.

No nível 1, todos os elementos estão dentro dos critérios estabelecidos. Apesar de alguns terem ocorrências em “Moderadamente Importante”, nenhum respondente os considerou como “Pouco Importante” ou “Não importante”. Ademais, nota-se que estes itens são os comumente apresentados em literaturas de propostas de valor (problemas a serem resolvidos, necessidades a serem atendidas, benefícios, etc.).

No nível 2, todos os elementos também estão dentro dos critérios estabelecidos.

No nível 3, a questão de conectividade foi aberta em “Com o que?”, “Por quê?” e “Quando”? Neste caso, os itens “Por quê?” e “Quando” não atingiram o nível satisfatório estabelecido, sendo que dois e quatro respondentes, respectivamente às questões, consideraram estes itens como “Pouco Importantes”.

No nível 4, todos os elementos estão dentro dos critérios estabelecidos. Isto demonstra que itens como dados, privacidade e segurança, que são desafios da IoT, são importantes para a proposta de valor de produtos e serviços baseados em IoT.

O nível 5 é o nível com mais elementos em relação aos demais (23 de 56). Os itens “Quais são os custos?” e “Ele objetiva reduzir custos?”, relacionados especialmente a elemento “custos” são itens também apresentados por especialistas, literatura acadêmica e cinza sobre proposta de valor e IoT, mas também nos *frameworks* existentes. Ademais, o custo é considerado um desafio para IoT. Entretanto, nesta avaliação, um dos respondentes o considerou “Não importante”,

outro como “Pouco Importante” e seis respondentes como “Moderadamente Importante” (Quais são os custos?).

Quanto à rentabilidade, item geralmente apresentado inclusive nos *frameworks* existentes, dez respondentes o consideram “moderadamente importante” e 1 como “pouco importante”. Este item está com a menor média (3,76) e menor percentual de respostas que o consideram como importante ou muito importante (56%) entre os elementos de todos os níveis.

A questão sobre escalabilidade (“Ele é escalável?”), confiabilidade e disponibilidade (“Ele funciona em qualquer momento?” e “Ele funciona em todos os lugares?”) também são considerados desafios da IoT e tiveram uma avaliação inferior a outros itens. Na questão “Ele é escalável?”, nove respondentes o consideraram moderadamente importante e um como pouco importante. Já na questão “Ele funciona em qualquer momento?”, oito respondentes o consideraram moderadamente importante e dois como pouco importante. O item “Ele funciona em todos os lugares?”, também relacionado a aspectos de localização e cobertura, oito respondentes o consideraram moderadamente importante e um como não importante.

Já os sobre acessibilidade e diversidade, oito respondentes consideram este elemento pouco importante e dois moderadamente importante.

Das seis questões apresentadas no grupo de “Estratégia”, metade, três, tiveram uma média inferior à estabelecida. O item “É um potencial líder no mercado?” e “É único ou exclusivo?” tiveram sete respostas que consideram estes itens como moderadamente importantes e três respostas como pouco importantes. Já o item “Ele pode ser considerado uma inovação?” teve cinco respostas que consideram estes itens como moderadamente importantes, duas respostas como pouco importantes e uma como não importante. De modo geral, estratégias do tipo custo *versus* benefício (Este produto/serviço é a melhor opção de custo *versus* benefício?), diferenciação de concorrentes (Ele é melhor que os concorrentes?) e personalização/customização (Pode ser facilmente personalizado?) são consideradas mais importantes no contexto de produtos e serviços baseados em IoT quanto à sua proposta de valor. Percentualmente, o nível de estratégia é o que tem mais elementos fora dos critérios definidos (50%). Considerando os resultados da avaliação do *framework* e de seus elementos, a seguir é apresentada a análise destes e as sugestões de melhorias que podem ser aplicadas ao *framework*.

4.2.1.3 Análise Crítica dos Resultados e Sugestão de Melhorias

Os elementos no *framework* foram definidos a partir da literatura acadêmica, cinza e opinião de especialistas de IoT na primeira rodada da técnica Delphi. Entretanto, nesta primeira rodada, se teve a participação de 52 especialistas e, na avaliação do *framework*, apenas 25 destes participaram. Desta forma, 27 especialistas apresentaram elementos que foram considerados no *framework*, mas que podem não ter tido a sua importância avaliada.

De modo geral, há poucas respostas que consideram algum elemento com pouca ou nenhuma importância, sendo que a grande maioria (mais de 51% em todos os casos) concordam que os elementos são importantes ou muito importantes. Entretanto, a média geral da questão em alguns casos ficou abaixo de 4 (vide Quadro 40), especialmente devido a itens que tiveram um número considerável de respostas em “3 - Moderadamente importante”. Esta avaliação de importância dos elementos foi realizada para analisar se haviam elementos que pudessem ser desconsiderados no *framework*, visto que o mesmo possui um número considerável de elementos (56) que podem impactar na sua aplicação.

Entretanto, o que surpreendeu a pesquisadora foi que dos 17 elementos que não alcançaram os critérios definidos, nove estão relacionados a algum desafio da IoT (desempenho, conectividade, disponibilidade, confiabilidade, escalabilidade, custos e consumo de energia).

As sugestões apresentadas se referem, de modo geral, à inclusão de mais itens, simplificação do *framework* e fornecimento de exemplos de aplicação. Estas sugestões foram analisadas, interpretadas e são sumarizadas a seguir:

- a) **Inclusão de novos aspectos ou elementos:** Dos 19 respondentes que proveram sugestões para melhorar o *framework*, sete sugeriram a inclusão de novos aspectos e elementos, o que se reflete na avaliação do *framework* na questão “4) Este *framework* contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT” que teve média ponderada de 3.88 (vide Quadro 39). Enquanto quatro citam aspectos que já estão inclusos no *framework*, outros três destacam a necessidade de “reservar um espaço para pontos e aspectos importantes não contemplados” ou de incluir “verdadeiros aspectos da IoT” ou ainda de “focar em aspectos humanos”. Entretanto, não esclarecem quais aspectos. Desta forma, neste

momento, não foram incluídos novos elementos, considerando a importância de buscar parcimônia no *framework*;

b) **Mudança na ordem dos elementos:** um dos respondentes sugeriu inverter as ordens dos níveis 4 e 5 para que se pense mais em aspectos de negócio para depois refletir-se sobre os dados. Por opção da autora, os níveis não serão invertidos para manter o alinhamento com a arquitetura de IoT apontada por Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014). Ademais, não há restrições, na aplicação do *framework*, de retornar a níveis já analisados e revisá-los.

c) **Flexibilidade:** um respondente sugere que seja possível criar propostas de valor diferentes para um mesmo produto base. Apesar de não esclarecer e de não ser foco neste estudo, não há impedimento para o *framework* ser utilizado para desenvolver mais de uma proposta de valor para o mesmo produto e serviço. Com isto, não foi realizada nenhuma ação nesse sentido na presente pesquisa, mas trata-se de uma sugestão para pesquisas futuras;

d) **Simplificar o *framework*:** cinco respondentes destacaram a necessidade de simplificar o *framework*. Este resultado está alinhado ao da avaliação da aplicação do *framework* quanto às questões “5) Este *framework* é fácil de ser utilizado” e “6) Este *framework* tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso)”, que apresentaram média de 3,96 e 3,8, respectivamente, apesar do desvio padrão ser menor que 1,5 e mais de 51% dos respondentes concordarem parcialmente ou totalmente nessas questões. Entretanto, apenas dois sugeriram mudanças, no sentido de simplificar a interface gráfica, sendo que um dos respondentes citou a necessidade de condensar mais as questões, reduzindo texto e incluindo mais imagens.

e) **Tornar o *framework* mais intuitivo:** relacionado à questão “7) Este *framework* é intuitivo” (que teve média de 3,84, desvio-padrão de 1,007 e 64% de respondentes concordam parcial ou totalmente), três respondentes sugeriram melhorar este aspecto, mas não sugeriram mudanças sobre como deixá-lo mais intuitivo.

f) **Apresentar exemplos:** Cinco respondentes sugeriram apresentar exemplos ou casos práticos para melhorar o entendimento do *framework*. Outros seis respondentes não apresentaram sugestões de melhoria.

Considerando esta análise e resultados, foram definidas as seguintes melhorias no *framework*, visando, principalmente, simplificar o *framework* e torná-lo mais intuitivo:

- a) Reduzir o número de informações, especialmente texto, no *framework*;
- b) Reduzir o número de elementos, agrupando os elementos existentes;
- c) Incluir mais imagens/figuras;
- d) Incluir imagens ou formas que demonstrem as etapas de uso do *framework*;

Ademais, dado o item b), neste momento não houve eliminação de itens, mas agrupamento destes para simplificação. Optou-se, também, por não remover elementos em que avaliação não foi satisfatória, quantos estes correspondessem aos desafios da IoT, cuja consideração é um dos diferenciais do *framework* proposto com relação a outros modelos e *frameworks* genéricos para definição da proposta de valor. Também não foram adicionados novos itens. Com isto, a seguir é apresentada a nova versão do *framework* ajustada conforme a primeira etapa de avaliação.

4.2.2 Adaptação do *Framework*: Simplificação e Consolidação de Elementos

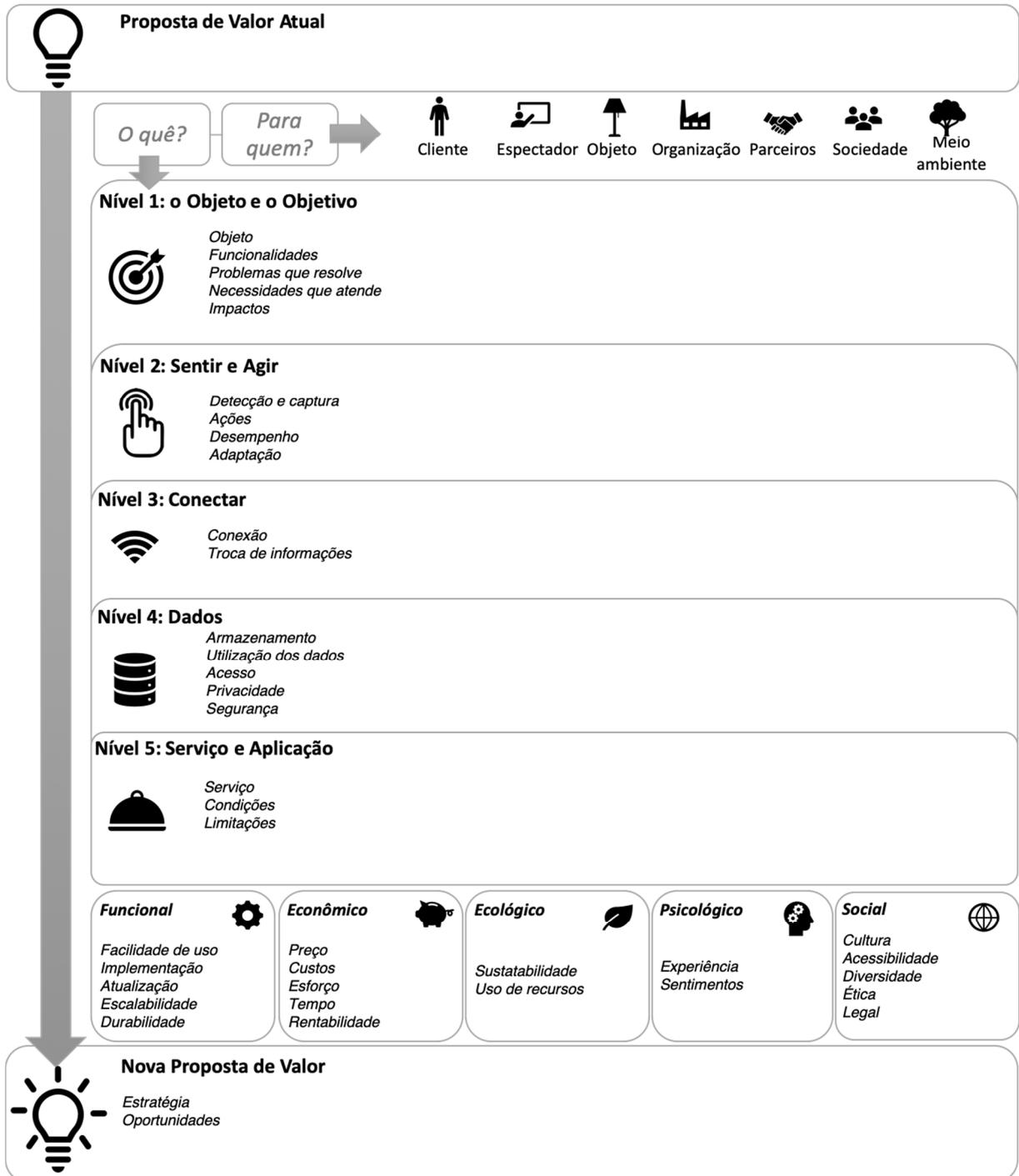
A avaliação do *framework* por parte dos especialistas, na 2ª. rodada da Delphi, permitiu identificar melhorias para a sua aplicação. Considerando estas melhorias, o *framework* foi ajustado nos seguintes aspectos, considerando mudanças de *layout* para torna-lo mais simples, intuitivo e com exemplos de uso:

- a) Inclusão do item de “Proposta de Valor Atual”;
- b) Substituição das questões dentro dos níveis por palavras ou frases curtas;
- c) Inclusão de mais imagens (ícones para representar cada nível);
- d) Separação dos itens “Funcional”, “Econômico”, “Ecológico”, “Psicológico” e “Social” para fora dos níveis, pois não se adequam a um único;
- e) Inclusão da “Estratégia” dentro da seção de “Nova Proposta de Valor”.
- f) Mudanças estéticas.

Realizadas estas alterações, o novo *framework*, que recebeu então o nome de “Valor 4.0” (em menção à indústria 4.0, uma das aplicações da IoT), é apresentado na Figura 28.

Figura 28 - Framework adaptado - Valor 4.0

Valor 4.0



Fonte: elaborada pela autora

Nesta nova versão, destaca-se a simplificação da interface e agrupamento dos dados. Este agrupamento foi realizado conforme mapeamento apresentado no Quadro 41.

Quadro 41 – Detalhamento das questões do *framework* Valor 4.0

Item	Palavras-chave	Novo formato do item
Nível 1: o Objeto e o Objetivo		
<ul style="list-style-type: none"> Qual é a parte “objeto” do seu produto/serviço com baseado em IoT? 	objeto; dispositivo; produto	Objeto Funcionalidade
<ul style="list-style-type: none"> Quais os problemas que seu produto/serviço resolvem? 	problemas a resolver; utilidade	Problemas que resolve
<ul style="list-style-type: none"> Quais as necessidades que seu produto/serviço atendem? 	necessidades; objetivo; orientação para objetivos;	Necessidades que atende
<ul style="list-style-type: none"> Quais são os impactos (positivos e negativos) causados pelo seu produto/serviço? 	impactos	Impactos
<ul style="list-style-type: none"> Quais são os benefícios oferecidos pelo seu produto/serviço? 	benefícios	Impactos ¹
<ul style="list-style-type: none"> Quais são os riscos associados com seu produto/serviço? 	riscos; econômicos; funcionais; psicológicos	Impactos ²
Nível 2: Sentir e Agir		
<ul style="list-style-type: none"> O que o seu produto/serviço detecta e captura? 	capacidade; detecção; registro; localização; autoconsciência; monitoramento	Detecção e captura
<ul style="list-style-type: none"> Quais ações ele executa? 	capacidade; atuação; processamento embutido; capacidade de processamento	Ações
<ul style="list-style-type: none"> Quão rápido ele age e se adapta? 	desempenho; eficiência; desafio; blindagem	Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes? 	detecção sensível ao contexto; consciência do ambiente; programabilidade; adaptação às regras; integridade; blindagem	Adaptação
Nível 3: Conectar		
<ul style="list-style-type: none"> Com o que seu produto/serviço conecta? Por quê? Quando? 	conectividade; rede; identificação	Conexão
<ul style="list-style-type: none"> Que dados ele troca com outros humanos? 	conectividade; comunicação e cooperação; prontidão social; rede; capacidade	Troca de informações
<ul style="list-style-type: none"> E outros objetos? 		Troca de informações
<ul style="list-style-type: none"> E outros software e sistemas? 		Troca de informações
Nível 4: Dados		
<ul style="list-style-type: none"> O que é feito com os dados capturados e armazenados? 	dados; gestão de dados; desafio; autogerenciamento; retenção e armazenamento	Armazenamento Utilização dos dados
<ul style="list-style-type: none"> Quem ou o quê sabe sobre os dados? 	dados; privacidade; desafio; acesso	Acesso Privacidade
<ul style="list-style-type: none"> Quem ou o quê tem acesso aos dados? 		Acesso Privacidade

¹ Benefícios podem ser considerados impactos positivos.

² Riscos podem ser considerados impactos positivos e/ou negativos.

Quadro 41 – Detalhamento das questões do *framework* (continuação)

Item	Palavras-chave	Novo formato do item
Nível 4: Dados		
• Como os dados são protegidos?	segurança; desafio; armazenamento	Segurança
Nível 5: Serviço e Aplicação		
• Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)?	serviço; aplicação; funcionalidades; predição; automação e controle	Serviço
• Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?	<i>design</i> ; consciência humana; interface de usuário ou interação; capacidade	Serviço
• Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?	conhecimento; integração; interoperabilidade; compatibilidade, padronização; desafio	Condições
• Ele funciona em todos os lugares?	geografia; localização; alcance; disponibilidade; desafio	Limitações
• Ele funciona a qualquer momento?	disponibilidade; confiabilidade; desafio	Limitações
Funcional		
• Ele é fácil de usar ou implementar?	fácil de usar; fácil de implementar; usabilidade	Facilidade de uso Implementação
• Ele é escalável?	Escalabilidade; desafio	Escalabilidade
• Ele é durável?	durabilidade; tamanho e peso do <i>hardware</i> ; desafio; qualidade	Durabilidade
• Ele pode ser atualizado?	atualização; manutenção	Atualização
Econômico		
• Qual é o preço?	preço	Preço
• Quais são os custos?	custos; desafio	Custos
• Ele objetiva reduzir custos?	redução de custos	Custos
• Ele objetiva reduzir tempo?	redução de tempo	Tempo
• Ele objetiva reduzir esforço?	redução de esforço	Esforço
• Ele gera renda?	rentabilidade; receita; lucro, retorno do investimento; ganhos	Rentabilidade
Ecológico		
• Ele é sustentável?	sustentabilidade	Sustentabilidade
• Quantos recursos ele usa? • E quantos ele gera?	consumo de energia; retenção/captação de energia; desafio	Uso de recursos

Quadro 41 – Detalhamento das questões do *framework* (continuação)

Item	Palavras-chave	Novo formato do item
Psicológico		
<ul style="list-style-type: none"> • Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem? 	experiência; satisfação; bem-estar; conveniência; confiança; marca; status	Uso de recursos
Social		
<ul style="list-style-type: none"> • Quais aspectos culturais podem impactar (positiva/negativamente) a aplicação de seu produto e serviço? 	cultura, tradição	Cultura
<ul style="list-style-type: none"> • Quais são as limitações em termos de acessibilidade ou respeito à diversidade? 	acessibilidade; diversidade	Acessibilidade Diversidade
<ul style="list-style-type: none"> • Quais são as preocupações éticas? 	ética; transparência	Ética
<ul style="list-style-type: none"> • Quais são as preocupações legais? 	legal; regulamentos	Legal

Fonte: elaborado pela autora

Os itens foram separados do nível 5 e o item “Estratégia” foi incluído no grupo de “Nova Proposta de Valor”. Adicionou-se o campo “Proposta de Valor Atual” e alterou-se o desenho do *framework* buscando indicar que, a partir de uma proposta de valor existente, pode-se percorrer o *framework* e encontrar oportunidades e apoiar a definição da estratégia. No “Proposta de Valor Atual” há uma lâmpada desligada, sendo que a lâmpada ligada está no item “Nova Proposta de Valor”. O mesmo ícone se encontra no título do *framework*.

Considerando este novo *framework*, seguiu-se para novas etapas de avaliação nas quais foram realizadas aplicações do *framework*, atendendo a uma das melhorias identificadas (c), de prover exemplos de sua aplicação.

4.2.3 Avaliação Experimental (Artificial) do Artefato: *Workshop*

Para avaliar experimentalmente (ambiente artificial) a nova versão do *framework*, foi realizado um *workshop* como parte do encontro do Grupo de Pesquisa UBI_Business. Este *workshop* ocorreu no dia 26 de junho de 2019, seguindo a seguinte agenda (Quadro 42):

Quadro 42 – Agenda do *workshop*

Agenda	Duração
• Apresentação da pesquisa (pela autora)	10 minutos
• Divisão dos participantes em grupos (4-5 pessoas por grupo)	1 minuto
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo escolhe um objeto que gostaria de tornar inteligente • Pensar como este objeto deve ser inteligente • Definir a proposta de valor do mesmo; <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aqui o grupo pode utilizar os frameworks existentes:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Value Delivery System</i>, por Lanning e Michaels (1988) - Disciplinas de valor, por Treacy e Wiersema (1993) - Dimensões da proposta de valor, por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996) - Abordagens da proposta de valor, por Anderson, Narus e Van Rossum (2006) - <i>Framework de Proposta de Valor</i>, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007) - <i>Value Proposition Builder (VPB)</i>, por Barnes, Blake e Pinder (2009) - <i>Value Proposition Canvas (VPC)</i>, por Osterwalder <i>et al.</i> (2014) - <i>Value Framework</i>, por Den Ouden (2012) - <i>Value Mapping Tool</i>, por Bocken <i>et al.</i> (2013) 	35 minutos
Repensar a proposta de valor utilizando o <i>framework</i> desenvolvido nesta pesquisa	30 minutos
Preencher a avaliação	10 minutos

Fonte: elaborado pela autora

Este *workshop* contou com a colaboração de 4 participantes, conforme perfil apresentado na Figura 29.

Figura 29 – Perfil dos participantes do *workshop*



Fonte: Dados da pesquisa

Dado que haviam apenas 4 participantes, estes formaram um único grupo para a realização do exercício prático. Foram entregues aos participantes canetas, folhas A4 brancas, *post-its* e os nove *frameworks* existentes impressos (apresentados na seção 2.2.1), apenas com seu título, sem identificação de fonte – para não induzir os participantes pela data de criação ou pelos autores dos *frameworks*. Estes *frameworks* existentes foram oferecidos para que os participantes tivessem uma guia inicial, caso quisessem, e assim, posteriormente, pudessem comparar o *framework* desenvolvido com os existentes. A seguir, são detalhadas a dinâmica e os resultados desta atividade.

4.2.3.1 O Produto Inteligente e a Proposta de Valor

A atividade prática iniciou-se pela discussão de qual *framework* o grupo adotaria. Nota-se que não foi dada nenhuma orientação quanto à necessidade de uso de um *framework* único para o desenvolvimento da proposta de valor e a ordem de itens da agenda citava a definição da proposta de valor posterior à definição do produto. Entretanto, nesta discussão, os participantes realizaram alguns comentários sobre os *frameworks* disponibilizados a eles.

Quanto ao sistema de entrega de valor de Lanning e Michaels (1988), destacaram que é o mais simples e direto, contempla o processo inteiro, incluindo distribuição e comunicação. Já o *Framework* de Proposta de Valor, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007) possui uma classificação interessante, com várias dimensões. O *Value Framework* por Den Ouden (2012) foi desconsiderado logo no começo por ser muito macro e amplo. Inclusive, um dos participantes destacou a necessidade de “dias” para poder desenvolver a proposta de valor pensando nos diversos aspectos que este apresenta. Bocken *et al.* (2013) tiveram a mesma percepção de que o *framework* de Den Ouden (2012) é muito complexo para ser aplicado na prática. Quanto o *Value Proposition Canvas* (VPC) por Osterwalder *et al.* (2014), este foi considerado interessante, pois contempla as dores do cliente, os benefícios e foca na experiência do usuário. Os demais *frameworks* não tiveram menções.

De modo geral, os participantes destacaram que os *frameworks* têm lógicas diferentes e sua escolha depende do produto a ser pensado. Assim, apesar da discussão entre os participantes iniciar-se pela análise dos *frameworks* existentes que

foram entregues a eles no começo da sessão, logo perceberam que deveriam focar primeiro na escolha do produto para determinar o *framework* a ser seguido.

A discussão da seleção do produto iniciou-se com sugestões relacionadas às necessidades e problemas enfrentados pelos participantes, com foco em utilidades domésticas (cabides, panelas, sensores antimofos para armários, etc.). A ideia selecionada foi de uma **panela inteligente** que resolvesse o problema de queimar alimentos, a própria panela e, em alguns casos, de causar incêndios quando a panela é esquecida no fogo aceso. Ademais, esta escolha foi baseada no impacto que este tipo de objeto inteligente poderia ter e por ter uma ampla aplicação (por exemplo, problemas com mofo ocorrem em regiões geográficas mais úmidas somente).

Realizada a escolha do produto, iniciaram-se as discussões sobre seu funcionamento e público-alvo. Um dos participantes, inclusive, destacou a importância em definir o público-alvo para entender o que é valorizado por este. Desta forma, definiu-se como público-alvo: jovens pais; estudantes; pessoas com estilo de vida saudável, mas “corrida”; idosos; e qualquer pessoa que cozinhe.

Quanto às características do produto, definiu-se que a panela inteligente teria um sensor acoplado que enviaria uma notificação para um outro objeto, denominado notificador, quando a panela é “esquecida no fogão”. Não se apresentaram aspectos para determinar o que seria o “esquecimento”, se um determinado nível de temperatura, por exemplo. Ademais, haveria um notificador para várias panelas e este notificador emitiria um aviso sonoro ou um aviso por aplicativo via celular. Os participantes destacaram que o “esquecimento” de panelas ocorre em momentos de distração e os usuários podem não estar com o celular por perto. Assim, a instalação do notificador em algum lugar da casa com aviso sonoro poderia contornar este problema, além de ser mais simples. Dados estes aspectos funcionais, os participantes destacaram como benefícios:

- a) segurança;
- b) evita desperdício de alimento;
- c) evita desperdício de tempo (em ter que refazer o cozimento);
- d) evita transtornos, seja com tempo ou com o dano ao utensílio;
- e) conveniência, visto que pode reduzir a preocupação quanto ao que está aceso no fogão;
- f) evita riscos, como de acidentes, incêndio.

Com foco em aspectos funcionais, os participantes citaram que o sensor já deve vir acoplado a panela e não adquirido separadamente, pois pode haver esquecimento em acoplá-lo à panela posteriormente. Desta forma, simplificando também o uso.

Analisando o *framework* por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007), alguns participantes destacaram que o produto tem mais aspectos funcionais e não percebem aspectos emocionais. Contudo, um dos participantes destacou que a experiência, a redução de transtornos e da preocupação são aspectos emocionais que podem ser comunicados. Analisando o *framework* de Osterwalder *et al.* (2014), eles concordam que se deve ter foco na experiência do cliente.

Já com relação a aspectos econômicos, além do desperdício do alimento em si (quando é queimado), o utensílio pode ficar inutilizado. Desta forma, um preço adequado para este tipo de produto (pensando no sensor e mais da panela), deve ser mais barato do que uma panela nova. Dada esta discussão, ao final, chegou-se à seguinte proposta de valor: “cozinhe sem preocupações e riscos”.

4.2.3.2 Uso do *Framework* Valor 4.0

Após a definição da proposta de valor com o uso dos *frameworks* existentes, os participantes receberam o *framework* Valor 4.0. Os participantes, então, analisaram os itens do *framework* iniciando pelo “Nível 1: o objeto e o objetivo” e “Nível 2: sentir e agir”. Eles concordaram que os itens nestes dois níveis foram discutidos anteriormente. No nível 3, os participantes destacaram que a conexão e troca de informações é unidirecional (da panela para o notificador).

Quanto ao nível 4, os participantes destacaram que não há armazenamento e nem utilização de dados. Com isto, não há necessidade de se preocupar com privacidade. Entretanto, começaram a se questionar se não haveria razões para armazenar os dados, como as ocorrências de notificações por problemas com a panela no fogo. Por exemplo, focando no público de idosos, que podem morar sozinhos, se não devia ter armazenamento e utilização de dados para ajudar na segurança destas pessoas, como avisar sobre as ocorrências para algum familiar ou responsável.

Desta forma, definiram duas opções do produto: uma com notificação por aplicativo de celular e outra opção apenas com o notificador sonoro e físico no local.

Um dos participantes, inclusive, citou que com isto é possível mapear “quem está cozinhando na cidade”, “quem está cozinhando mais” e informar a fabricante de panelas. Ainda no nível 4, os participantes discutiram o item de segurança com foco em segurança física do produto. Entretanto, um dos participantes citou que este nível é de dados e esta segurança deve ser relacionada à segurança da informação. Sugerem esclarecer este ponto.

Ao analisar “Para quem?”, os participantes se questionaram se haveria necessidade de analisar os demais atores. Alguns levantaram que se pode ter parceiros, ou como sociedade ou familiares e responsáveis (no caso em que há idosos utilizando o produto, por exemplo), ou os bombeiros (opção descartada logo a seguir) e a própria fabricante da panela.

Ademais, foram levantadas algumas condições como o fato de o sensor que estiver na panela poder suportar altas temperaturas e água. No nível 5, levantaram limitações técnicas e de custo se referenciando a limitações do produto físico. Ao analisar o item “Ecológico”, destacaram que o aspecto de sustentabilidade está presente no produto pois visa redução de desperdício de alimento. Se questionam sobre uso de baterias ou outros tipos de cargas e que sensores podem ser reutilizados, sendo o produto reciclável.

Quanto ao item “Econômico” destacaram que o preço de adicionar um sensor não pode ser superior ao preço de uma panela tradicional. Além disso, comentaram que é um produto escalável. Com relação ao item “Psicológico”, citaram a experiência do usuário, de reduzir sua preocupação.

Após, procuraram determinar uma nova proposta de valor. Um participante ressaltou a dificuldade em determinar estes “*slogans*”. Por fim, a nova proposta de valor definida foi definida como: “mantenha seu estilo de vida, enquanto cozinha sem preocupações e riscos”.

4.2.3.3 Avaliação do *Framework* pelos Participantes

Ao final da sessão prática, questionou-se aos participantes sobre o que o *framework* Valor 4.0 havia identificado a mais em relação aos outros *frameworks*. Os participantes concordaram que, até o nível 3, haviam pensando anteriormente na maioria dos itens, sendo principalmente o nível 1 considerado em outros *frameworks*.

A partir do nível 4 não tinham pensado nos elementos apresentados. Apesar de terem considerado a parte de conexão, não haviam considerado os dados, armazenamento, utilização e acesso. A ideia inicial é que o produto criado fosse simples e que não tivesse esta necessidade. Inclusive, um dos participantes destacou que quanto mais tecnologia está envolvida em um produto, mais se restringe o público, pois há pessoas que não sabem lidar com tecnologias. Mas um participante lembra que há muitas soluções IoT para pessoas que não costumam estar conectadas. Destacam que não tinham pensando em meio ambiente e em parceiros, aparecendo como sugestão uma fabricante de painéis e uma loja de produtos *on-line*.

A autora questionou se eles tinham alguma colocação quanto aos itens “condições” e “limitações” apresentados no Nível 5: Serviço e Aplicação do *framework*, sem especificar se estes itens se referiam ao produto físico ou ao serviço. Disseram que o produto deve suportar calor, água e ser atóxico (por lidar com alimentos). Um dos participantes disse que neste item, pensou em limitação do produto e não do serviço. Em geral, os participantes disseram que o *framework* orienta a criação da proposta de valor, se preocupa com várias coisas que normalmente não se preocupariam e se diferencia em relação aos outros, especialmente por ser específico para IoT.

Após esta breve discussão, os participantes receberam a avaliação (individual) para ser preenchida (apêndice P). Os resultados desta avaliação são apresentados no Quadro 43.

Quadro 43 – Resultados da avaliação do *framework* - participantes do *workshop*

Questão	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1) O <i>framework</i> proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas	0	4
2) Este <i>framework</i> se diferencia positivamente de outros <i>frameworks</i> com propósito semelhante	2	2
3) Eu utilizaria este <i>framework</i> para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT	0	4
4) Este <i>framework</i> contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT	2	2
5) Este <i>framework</i> é fácil de ser utilizado	3	1
6) Este <i>framework</i> tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso)	3	1
7) Este <i>framework</i> é intuitivo	3	1
8) Este <i>framework</i> é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT	0	4

Fonte: Dados da pesquisa

Destaca-se todos os quatro participantes concordaram parcialmente ou totalmente com os pontos levantados. Em três casos (questões 1, 3 e 8), todos os participantes concordaram totalmente. As questões 5, 6 e 7, que tratam mais da facilidade de uso e da parcimônia do *framework* foram os que tiveram as avaliações mais baixas, com três respondentes concordando parcialmente. Com isto, no Quadro 44 são apresentadas as sugestões de melhoria feitas pelos participantes.

Quadro 44 – Sugestões de melhoria - participantes do *workshop*

Questão:	(9) Questão aberta: Como podemos melhorar esse <i>framework</i> para potencializar a sua aplicação?	Sugestão pode ser relacionada a uma questão? Qual?
R1	Adequar o espaço para preenchimento.	5
R2	Usar uma página maior; diminuir a quantidade de opções "para quem" (clientes, parceiros) e tirar objeto do para quem também.	5 e 6
R3	Os itens após o nível 5 ficaram um pouco descentralizados. Por exemplo, eles entram em qual nível?	7
R4	(não apresentou sugestões)	-

Fonte: Dados da pesquisa

A seguir, é apresentada uma análise crítica sobre esta sessão de avaliação, bem como sugestões de melhoria acatadas e incorporadas ao *framework*.

4.2.3.4 Análise Crítica e Melhorias

Analisando a primeira proposta de valor desenvolvida e a segunda, nota-se que o *framework* em si não apoiou o desenvolvimento de uma nova proposta de valor, visto que não houve mudanças significativas na proposta de valor a partir de novos elementos considerados a partir do uso do *framework* Valor 4.0. Além disso, nota-se que os participantes focaram na proposta de valor como sendo um “*slogan*” ou “chamada” e que “proposta de valor tem que ser uma coisa curta”.

Entretanto, o *framework* Valor 4.0 permitiu identificar elementos importantes que não haviam sido considerados até então pelos participantes, como dados – armazenamento, utilização e acesso -, aspectos ecológicos e parcerias.

Além disso, os participantes focaram apenas em clientes-alvo e os níveis psicológico, social, ecológico foram analisados em alto-nível. Contudo, limitações de tempo, por exemplo, podem ter influenciado nestas decisões, bem como a ausência

de um manual de utilização do *framework*. Optou-se por não entregar um manual para verificar o quanto o *framework* era intuitivo e fácil de ser utilizado.

Analisando as críticas e sugestões apresentadas pelos participantes na avaliação, foram consideradas as seguintes melhorias para o *framework*:

- a) Falta de espaço para preenchimento: para aplicações em casos reais será utilizada a ferramenta Miro, que permite colaboração *online* de preenchimento e adequação do tamanho do *framework*;
- b) Diminuir quantidades de opções “Para Quem”: o propósito do *framework* é avaliar os valores gerais sob diferentes perspectivas e estas foram definidas com o apoio da literatura acadêmica, cinza e opinião de especialistas. Contudo, esta sugestão indica a necessidade de adequação do *framework* a fim de torná-lo flexível conforme cada aplicação. Por exemplo, o usuário do *framework* pode determinar as perspectivas que quer trabalhar, mas deve conhecer as opções possíveis.
- c) Itens “Funcional”, “Econômico”, “Ecológico”, “Psicológico” e “Social” dentro de algum dos níveis: a alteração destes itens para fora dos níveis foi realizada na adaptação do *framework* para uma nova versão, dada a quantidade de itens que havia no nível 5 e também por não se enquadrarem especificamente em um nível, mas contemplarem todos os níveis. Esta sugestão pode ser considerada em pesquisas futuras com a aplicação de mais casos do *framework*.

Além destas críticas e sugestões apresentadas na avaliação, durante a aplicação do *framework* e discussão posterior ao exercício prático, surgiram as seguintes melhorias:

- a) Notou-se que não estava claro se o item “Limitações” no nível 5 se referia apenas ao serviço oferecido ou ao produto físico. Desta forma, como sugestão, renomeou-se “Limitações” para “Limitações do serviço/aplicação” no nível 5 e foi incluído o elemento “Limitações físicas do produto” no nível 1;
- b) Também foi sugerido que o item segurança, dentro do nível 4: Dados, fosse esclarecido que se trata de segurança da informação, pois os participantes por um momento pensaram se tratar de segurança do produto físico.

Com isto, considera-se que a avaliação do *framework* neste *workshop*, em um caso fictício, foi satisfatória, bem como os resultados da avaliação por parte dos participantes, indicando que o *framework* Valor 4.0 pode apoiar o desenvolvimento de

propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT. As sugestões recebidas, em sua maioria, foram incorporadas na versão final do *framework* ou serão indicadas para pesquisas futuras.

A seguir, são apresentados casos reais em que o *framework* foi aplicado. A mesma versão do *framework* utilizado no *workshop* foi apresentada às empresas participantes deste estudo.

4.2.4 Avaliação Observacional (Naturalista) – Caso da Empresa Alfa

A empresa Alfa iniciou suas atividades com a produção de máquinas de seleção de produtos para indústrias. Dada a complexidade em fabricar tais produtos, especialmente pelo seu tamanho e o tempo de meses de construção, e a dificuldade em escalar, notaram uma oportunidade em atuar com câmeras inteligentes e processar imagens destas para obter informações que ajudem no controle de qualidade do processo industrial. Esta câmera inteligente foi selecionada para aplicação do *framework* Valor 4.0.

4.2.4.1 Produto e Proposta de Valor Atual

A câmera inteligente é um produto composto por uma câmera (como as de vigilância) em que há um minicomputador de alta performance e com algoritmos de inteligência artificial embarcados. Esta câmera captura imagens de uma linha de produção, por exemplo, processa as imagens e retorna as informações e, pode, inclusive, disparar ações para outros dispositivos ou máquinas. Por exemplo, em uma linha de produção, pode identificar corpos estranhos ao produto que está na linha e acionar um alarme ou parar a esteira.

Segundo o Entrevistado 1, fundador da empresa, a proposta de valor desta câmera é “tirar informações inteligentes através de imagens”. Ademais, destaca que não pensou muito na proposta de valor deste produto, sendo mais “puxado” pelo mercado para desenvolver o mesmo. Cita que esta câmera inteligente se diferencia das demais no mercado por seu custo, facilidade de implementação e uso e por ser especializada com tratamento de imagens, sendo o conhecimento da empresa um diferencial.

Quando questionado sobre uso de *framework* para desenvolver a proposta de valor, o Entrevistado 1 cita que já utilizou o canvas de proposta de valor de Osterwalder *et al.* (2014). Ele comenta que este apoiou o começo da empresa, com outros produtos, mas o considera “supervalorizado”, pois não resolve problemas, mas ajuda a refletir sobre pontos que talvez não tenham sido considerados em um primeiro momento. Entretanto, destaca que contém elementos básicos e hoje não o utiliza. Sobre um *framework para produtos e serviços* baseados em IoT, o Entrevistado 1 diz que o mesmo deve ser simples e apoiar a reflexão sobre “coisas que tenham passado batido”.

4.2.4.2 Aplicação do *Framework* e Avaliação pela Empresa

A aplicação do *framework* Valor 4.0 na empresa Alfa foi realizada através de Skype com o apoio do software Miro para preenchimento das informações no *framework*. A pesquisadora compartilhou a tela de seu computador com o Entrevistado 1 para realizar o preenchimento do *framework*. Neste caso, a pesquisadora foi preenchendo o *framework*, criando *post-its* virtuais, conforme o Entrevistado 1 ia citando os pontos que deveriam ser colocados. O resultado final da aplicação é apresentado na Figura 30 e detalhado no Quadro 45 (a fim de esclarecer itens que não estejam visíveis na figura).

Figura 30 – Resultado aplicação do *Framework Valor 4.0* na Empresa Alfa



Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 45 – Detalhes da aplicação do *framework*, conforme Figura 30

Nível/ Grupo	Item	Descrição
1	Objeto e Funcionalidade	<ul style="list-style-type: none"> Objeto: Câmeras; Funcionalidade: citada na proposta de valor atual;
1	Problemas que resolve	<ul style="list-style-type: none"> Controle de qualidade; Controle de processos; Evita retrabalho/redução de erros;
1	Necessidades que atende	<ul style="list-style-type: none"> Atualmente, o monitoramento é manual ou não existem controles; Controle de Gestão/Dados informatizados;
1	Impactos	<ul style="list-style-type: none"> Impacto na qualidade do produto (especialmente na ausência deste); Aumenta eficiência; Aumenta produtividade; Redução de custos considerável;
2	Detecção e captura	<ul style="list-style-type: none"> Detecta e captura informações 2D (cor, forma, tamanho, textura); Consegue identificar padrões aceitáveis; Foco em (capturar imagens) linhas de produção, mas não em pessoas (empregados);
2	Ações	<ul style="list-style-type: none"> Parar uma máquina, acionar um sinal sono ou visual
2	Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> Diferencial: desempenho (da detecção à ação) ms (milissegundos);
2	Adaptação	<ul style="list-style-type: none"> Acesso à máquina (dependendo da aplicação) Pode acoplar a câmera com outros objetos (automação);
3	Conexão	<ul style="list-style-type: none"> Processamento interno; Conexão: WI-FI (não obrigatória);
3	Troca de Informações	<ul style="list-style-type: none"> Troca: Servidor da empresa; Troca: Envia comandos p/outros objetos;
4	Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> Armazenamento: depende do cliente/aplicação;
4	Utilização dos dados	<ul style="list-style-type: none"> Primeira fase: filmar para customizar/configurar; Uso: exclusivo da aplicação do cliente/não pode explorar dados a não ser com a própria empresa (cliente);
4	Acesso	<ul style="list-style-type: none"> Acesso: apenas empresa e cliente;
4	Privacidade	Não mencionado
4	Segurança	<ul style="list-style-type: none"> Segurança é preocupação;
5	Serviço oferecido	<ul style="list-style-type: none"> Solução completa câmera + aplicação da análise + ações simples (pode impactar na escalabilidade); Serviço: aplicação com dados, caso cliente queira/customizável;
5	Condições	<ul style="list-style-type: none"> Necessita de energia elétrica; Não necessita de <i>internet</i>; Se quiser integrar, usar a aplicação, precisa de acesso à rede local;
5	Limitações	<ul style="list-style-type: none"> Alcance: qualquer distância/depende da lente pode dar zoom – (pode impactar, mas depende da aplicação); Temperatura interna acima de 75 graus pode parar de funcionar;
Funcional	Facilidade de Uso	<ul style="list-style-type: none"> Tem preocupação com usabilidade (em testes); (cenário) ideal: “plug and play”;
Funcional	Implementação	<ul style="list-style-type: none"> Fácil instalação e manutenção por parte de usuários ou da empresa;

Quadro 45 – Detalhes da aplicação do *framework* conforme Figura 30 (continuação)

Nível/Grupo	Item	Descrição
Funcional	Atualização	<ul style="list-style-type: none"> Fácil instalação e manutenção por parte de usuários ou da empresa; Atualização: fisicamente ou via conexão de <i>internet</i> (Wi-Fi ou cabo);
Funcional	Escalabilidade	<ul style="list-style-type: none"> Intenção: escalabilidade; Desafios escalabilidade: customização; Desafios escalabilidade: instalação física por parte da empresa;
Funcional	Durabilidade	<ul style="list-style-type: none"> Durabilidade: física: 2-3 anos (sensor melhor, evolução da tecnologia);
Econômico	Preço	<ul style="list-style-type: none"> Preço acima de internacionais, mas suporte: melhor
Econômico	Custos	<ul style="list-style-type: none"> Custo melhor que a concorrência Hardware/software próprio Redução de custos considerável (citado no nível 1)
Econômico	Esforço	<ul style="list-style-type: none"> Atualmente, o monitoramento é manual ou não existem controles (citado no nível 1); Redução de esforço humano de realizar a análise/monitoramento;
Econômico	Tempo	<ul style="list-style-type: none"> Aumenta eficiência (citado no nível 1) Aumenta produtividade (citado no nível 1) Evita retrabalho/redução de erros (citado no nível 1)
Econômico	Rentabilidade	Não mencionado
Ecológico	Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> Reciclável: a pensar Reciclagem de (lixo) eletrônico: descarte apropriado ou reuso (existente)
Ecológico	Uso de recursos	<ul style="list-style-type: none"> Custo energia baixo (10w)
Psicológico	Experiência	<ul style="list-style-type: none"> Preocupação com usabilidade
Psicológico	Sentimentos	<ul style="list-style-type: none"> Filmar pessoas na fábrica/planta de produção: ainda não enfrentou o problema
Social	Cultura	<ul style="list-style-type: none"> Cultural (Brasil): (falta de) disposição a inovar, tomar riscos, mudança
Social	Acessibilidade	Não mencionado
Social	Diversidade	Não mencionado
Social	Ética	<ul style="list-style-type: none"> Legal e ética: apenas se filmassem pessoas
Social	Legal	<ul style="list-style-type: none"> Legal e ética: apenas se filmassem pessoas

Fonte: Dados da pesquisa

A proposta de valor atual definida foi “Câmeras inteligentes para gerar/extrair informações a partir de imagens para controle e melhoria de processos”.

No nível 1, foram destacadas as funcionalidades, objetivos do produto, problemas que resolve, necessidades que atende e impactos. Neste caso, foram destacados diversos itens que não estavam presentes na atual proposta de valor como “Evita retrabalho/redução de erros”, “Aumenta eficiência”, “Aumenta produtividade”, “Redução de custos considerável”.

No nível 2, apresentaram-se mais detalhes de como a câmera opera, destacando o desempenho em capturar, processar e executar a ação desta como

diferencial do seu produto. Ademais, a câmera pode transmitir informações para outros objetos visando a automação de algum processo (por exemplo, desligar uma máquina). Neste nível ainda, o Entrevistado 1 destacou que a câmera não tem como foco capturar imagens de empregados (que podem ser atores da organização ou espectadores).

No nível 3, o Entrevistado 1 explicou que a câmera possui um processamento interno e, não necessariamente, precisa de conexão com a *internet*. Contudo, quando há conexão, pode haver troca de informações do objeto com o servidor da Alfa ou com outros objetos (como o caso de máquinas).

No nível 4, apenas dados iniciais são armazenados para configurar o serviço (determinar os padrões de imagem e as ações). Ademais, os dados coletados não são armazenados a não ser que o cliente deseje. Desta forma, o acesso também é exclusivo do cliente e da Alfa. Já com relação à segurança, citou que há preocupação, mas não soube fornecer detalhes. Não comentou nada referente à privacidade.

Quanto ao serviço oferecido, já no nível 5, o Entrevistado 1 citou que oferece uma solução completa, desde a câmera e a análise de dados, mas focando em executar ações simples. Entretanto, citou que o fato de ter que customizar o serviço de análise pode impactar na escalabilidade da câmera. Quanto às condições de funcionamento, destacou que precisa de conexão com energia elétrica, mas que o uso de *internet* ou redes locais é somente necessário para determinadas aplicações. Quanto à limitação, mencionou que o alcance da câmera pode ser ajustado com lentes especiais, mas que há uma limitação de temperatura interna que, se alcançar mais de 75 graus, pode impactar o funcionamento da câmera.

Com relação às questões funcionais, explicou que há preocupação com usabilidade, especialmente quanto ao *software* e como a análise de dados é entregue. Com relação ao produto físico, destacou que o cenário ideal é que o produto “seja ligado e saia funcionando”, sem necessidade da customização de imagens. Ademais, destacou que a câmera é de fácil instalação e manutenção por parte de usuários ou da empresa. Com relação à atualização, especificou que pode ser feita fisicamente (equipe da Alfa se desloca até o local onde o produto se encontra) ou remotamente (caso o produto esteja conectado à *internet*).

A escalabilidade é intenção para este produto, mas o Entrevistado 1 citou que a necessidade de instalação física e de customização da leitura de imagens são desafios para a escalabilidade. Quanto à durabilidade, destacou que a tecnologia vai

evoluindo, mas prevê que as câmeras tenham uma duração de 2 a 3 anos, antes de se tornarem obsoletas.

Com relação aos aspectos econômicos, enfatizou que os preços não são melhores do que os da concorrência internacional. Entretanto, a Alfa provê um suporte melhor do que os concorrentes aos seus clientes. Com relação aos custos, cita que os seus custos são melhores que a concorrência nacional, especialmente por desenvolver *hardware* e *software* próprios. A redução de custos já foi destacada também no nível 1.

Já com relação ao esforço, o entrevistado apontou que o produto visa a redução de esforço humano no processo a análise e monitoramento da produção. A redução de tempo, seja através do aumento de eficiência, produtividade ou evitando o retrabalho, também são citados no nível 1. Já o item de rentabilidade não foi mencionado.

Na questão ecológica, o Entrevistado 1 disse que não havia pensando neste aspecto e que hoje já existem formas de descarte de lixo eletrônico. Com relação ao uso de recursos, enaltece que o produto consome pouca energia elétrica, mas que os grandes clientes (indústrias) não valorizam isto, pois, para estes, este consumo é irrelevante perante ao consumo de toda a planta produtiva.

O Entrevistado 1 demonstrou preocupação com a experiência dos clientes, destacando novamente a usabilidade, mas que não tem preocupações com relação aos sentimentos, como bem-estar ou confiança, pois não enfrentou problemas ainda, como capturar imagens de outras pessoas que estejam próximas às câmeras.

No que tange aos aspectos sociais, destaca que percebe que a cultura brasileira, de não querer inovar e assumir riscos, impacta na adoção de seus produtos. seja em pequenos, médios ou grandes clientes. Além disso, questões éticas e legais seriam preocupação apenas se filmassem pessoas. Não comentou sobre itens de acessibilidade e diversidade.

Ao final, questionou-se ao Entrevistado 1 se via oportunidades identificadas que pudessem melhorar a proposta de valor. Este destacou que podem ser inclusos na proposta de valor atual itens como:

- a) “Fácil Instalação” (identificado no grupo “Funcional”);
- b) “Fácil manutenção” (identificado no grupo “Funcional”);
- c) “Desempenho” (identificado no nível 2);
- d) “Customização” (identificado no nível 5);

- e) “Solução completa” (identificado no nível 5);
- f) Câmera com custo melhor que a concorrência (identificado no grupo “Econômico”).

Após a aplicação do *framework*, solicitou-se ao Entrevistado 1 que avaliasse o mesmo e sugerisse melhorias. Para isto, a avaliação foi enviada por e-mail. Os resultados desta avaliação são apresentados no Quadro 46.

Quadro 46 – Avaliação do *framework* - Empresa Alfa

Questões	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
O <i>framework</i> proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas				X	
Este <i>framework</i> se diferencia positivamente de outros <i>frameworks</i> com propósito semelhante				X	
Eu utilizaria este <i>framework</i> para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT					X
Este <i>framework</i> contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT				X	
Este <i>framework</i> é fácil de ser utilizado					X
Este <i>framework</i> tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso)				X	
Este <i>framework</i> é intuitivo				X	
Este <i>framework</i> é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT					X

Fonte: Dados da pesquisa

O Entrevistado 1 mencionou não ter sugestões de melhoria para o *framework*.

4.2.5 Avaliação Observacional (Naturalista) – Caso da Empresa Beta

A empresa Beta surgiu com foco em tornar residências e estabelecimentos comerciais e industriais inteligentes, atendendo consumidores finais, bem como empresas e indústrias. Entre seus produtos possui, principalmente, interruptores e tomadas inteligentes com *design* sofisticado. Destaca que sua proposta de valor tem

foco em elementos como custo-benefício e conveniência, sendo um desafio para a adoção do seu produto o fato de não serem itens imprescindíveis no dia-a-dia das pessoas.

O Entrevistado 2, fundador da empresa, recebeu, como parte do convite para a pesquisa, a primeira versão do *framework* (apêndice U) e na primeira reunião realizada destacou a necessidade de simplificar o *framework* e apresentar exemplos de aplicação do mesmo (duas sugestões de melhoria indicadas pelos especialistas de IoT e que culminaram na adaptação do *framework*). Já na aplicação do *framework* nessa empresa, foi apresentada a nova versão do *framework* e o Entrevistado 2 selecionou um produto novo para aplicá-lo, conforme apresentado a seguir.

4.2.5.1 Produto e Proposta de Valor Atual

O produto selecionado para aplicação do *framework* é um controlador de equipamentos com controle remoto através de aplicativo no *smartphone*. Ou seja, é um objeto que simula as operações do controle remoto de qualquer aparelho, podendo ser controlado remotamente. Por exemplo, se o usuário pretende chegar em casa, mas já deseja ligar o ar condicionado e a televisão, pode fazê-lo remotamente, pelo aplicativo celular. Os comandos são enviados para este controlador que simula os controles remotos do ar condicionado e da televisão, realizando as ações de ligá-los, bem como desligá-los, mudar de canal, temperatura, etc.

Até a data da aplicação do *framework*, 11 de junho de 2019, o produto ainda não havia sido lançado e sua proposta de valor definida até então era “Controlar equipamentos com controle remoto através de aplicativo”.

4.2.5.2 Aplicação do *Framework* e Avaliação pela Empresa

A aplicação do *framework* Valor 4.0 na empresa Beta foi realizada presencialmente com o apoio do software Miro para preenchimento das informações no *framework*. A pesquisadora foi preenchendo o *framework*, criando *post-its* virtuais, conforme o Entrevistado 2 ia citando os pontos que deveriam ser colocados. O resultado final da aplicação é apresentado na Figura 31 e detalhado no Quadro 47 (a fim de esclarecer itens que não estejam visíveis na figura).

Figura 31 – Resultado aplicação do *Framework Valor 4.0* na Empresa Beta



Fonte: Dados da pesquisa

Quadro 47 – Detalhes da aplicação do *framework*, conforme Figura 31

Nível/ Grupo	Item	Descrição
1	Objeto e Funcionalidade	<ul style="list-style-type: none"> Controle de equipamentos mesmo fora de casa; Não precisa apontar para o equipamento; Em uma ação, desligar ou agendar vários equipamentos; Receptor pode criar controle customizado ao apontar qualquer controle;
1	Problemas que resolve	<ul style="list-style-type: none"> Preparar a casa com a temperatura adequada (antes de chegar em casa); Garantir que equipamentos estejam desligados quando não está em casa;
1	Necessidades que atende	<ul style="list-style-type: none"> Criação de cenas de uso com mais de um equipamento com controle remoto; Comodidade/conveniência em controlar os equipamentos, desligar vários ao mesmo tempo;
1	Impactos	<ul style="list-style-type: none"> Otimização da rotina/redução de trabalho manual; Em ambiente comercial, consegue reduzir custo de energia; Impactos positivos no meio ambiente, economia de energia;
2	Detecção e captura	<ul style="list-style-type: none"> Via Wi-Fi, recebe comandos do <i>smartphone</i>;
2	Ações	<ul style="list-style-type: none"> Ação: Controlar os equipamentos, sem ação própria;
2	Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> Desempenho: tempo real;
2	Adaptação	<ul style="list-style-type: none"> Adaptação: Biblioteca que se adapta a vários equipamentos, marcas, modelos com controle remoto;
3	Conexão	<ul style="list-style-type: none"> Conexão: Wi-Fi e infravermelho;
3	Troca de Informações	<ul style="list-style-type: none"> Troca informações com servidor da empresa; Dados que troca: dados de conta, local, guarda o histórico dos comandos executados pelos usuários;
4	Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> Armazenamento: servidor da empresa; Armazenamento: Nuvem própria, controle nacional;
4	Utilização dos dados	<ul style="list-style-type: none"> Utilização: Não aproveita os dados, usa apenas para debug Descarta os dados periodicamente (armazenamento cheio do servidor); Tem potencial de usar os dados? Sim, quais funções acessa mais, horários, como “sugestionamento”, criar cenas com base nos dados;
4	Acesso	<ul style="list-style-type: none"> Acesso exclusivo da Beta; Usuário pode pedir último mês, mas sem tratamento;
4	Privacidade	<ul style="list-style-type: none"> Não há dados confidenciais;
4	Segurança	<ul style="list-style-type: none"> Segurança não é questionado, clientes pensam mais no benefício do produto/serviço; Segurança: necessita solicitar liberação do cliente; Segurança padrão, por exemplo, de <i>smartphones</i>;
5	Serviço oferecido	<ul style="list-style-type: none"> Serviço apresentado via aplicativo de <i>smartphone</i>, sendo diferencial de concorrentes; Mesmo controle pode estar em mais de um <i>smartphone</i>;
5	Condições	<ul style="list-style-type: none"> Condição: controle deve estar próximo dos equipamentos (até 8m do equipamento emissor); Pode ter extensor para infravermelho; Condição: Acesso a tomada; Energia elétrica; Condição: Wi-Fi com acesso a <i>internet</i>; Alimentação do produto, sempre conectado; Condição: Necessidade de compra fonte (de energia) separadamente;

Quadro 47 – Detalhes da aplicação do *framework* conforme Figura 31 (continuação)

Nível/ Grupo	Item	Descrição
5	Limitações	<ul style="list-style-type: none"> • Uma conta por controle, mas não para cada morador; • Opera apenas via aplicativo ou assistente de voz; • Limitação: Não avisa se realmente o equipamento foi ligado ou não; • Limitações: pode ter Interferências do ambiente, lâmpadas; • Limitação: Receptor não consegue identificar se biblioteca do controle remoto novo já existe;
Funcional	Facilidade de Uso	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de uso: aplicativo intuitivo;
Funcional	Implementação	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação: fácil, feita pelo próprio cliente;
Funcional	Atualização	<ul style="list-style-type: none"> • Atualização: Aplicativo e controle remotamente (controle: firmware, aplicativo: novos serviços);
Funcional	Escalabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Escalabilidade: Pode ser escalável, varejo, clientes;
Funcional	Durabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Durabilidade: sem partes móveis, muito tempo, cinco anos. Infravermelho com mercado estabelecido há muitos anos sem previsão de ser substituído;
Econômico	Preço	<ul style="list-style-type: none"> • Preço competitivo em relação a similares;
Econômico	Custos	<ul style="list-style-type: none"> • Custos: Infravermelho com tecnologia barata; • Redução de custo com energia;
Econômico	Esforço	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de esforço de atividade manual, pode ser feito agendamento, vários equipamentos ligados/desligados ao mesmo tempo;
Econômico	Tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Redução de tempo gasto com a atividade e de ter o ambiente preparado com antecedência;
Econômico	Rentabilidade	Não mencionado
Ecológico	Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Produto sustentável;
Ecológico	Uso de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo baixo de energia;
Psicológico	Experiência	<ul style="list-style-type: none"> • Conveniência;
Psicológico	Sentimentos	Não mencionado
Social	Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência do brasileiro em relação à tecnologia; • Cultura: poucas pessoas tem ainda equipamentos conectados;
Social	Acessibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade: cegos também utilizam, se tiver Alexa (produto que opera com comandos de voz);
Social	Diversidade	Não mencionado
Social	Ética	<ul style="list-style-type: none"> • Ética: sem questões, especialmente por que os dados não são monetizados;
Social	Legal	<ul style="list-style-type: none"> • Legal: Não tem legislação específica, principalmente por que não é equipamento <i>telecom</i> (que precisa se regulamentado);

Fonte: Dados da pesquisa

A proposta de valor atual definida foi “Controlar equipamentos com controle remoto através de aplicativo no *smartphone*”. Esta proposta de valor resume a funcionalidade do produto apresentada no nível 1. Ainda neste nível, foram citadas as características do produto, com foco especial na comodidade e conveniência de controlar equipamentos “fora de casa”. Além disso, impactos no consumo de energia também foram enfatizados, especialmente no ambiente comercial.

No nível 2, destaca-se que o objeto funciona via *Wi-Fi*, capturando os dados e comandos que o *smartphone* enviou e, então, realizando a ação de controle dos equipamentos ao seu redor. Não há preocupações com desempenho pois a ação é imediata (tal como controle remoto normal). O que se destaca é a adaptação do produto a diferentes marcas e modelos de controle remoto.

No nível 3, o Entrevistado 2 cita que o dispositivo necessita de conexão Wi-Fi e infravermelho para funcionar. Ademais, há troca de informações com o servidor da empresa (e não diretamente entre *smartphone* e controlador), como conta, local e histórico dos comandos executados pelos usuários.

No nível 4, os dados são armazenados no servidor da empresa Beta, em uma nuvem própria e com controle de dados nacional. Não é feito o uso destes dados, apesar de existir potencial para melhorar o serviço e monetizar, apenas para analisar algum problema e são descartados periodicamente quando a capacidade de armazenamento do servidor é atingida. O Entrevistado 2 destaca que a empresa e o usuário têm acesso aos dados dos últimos 30 dias e não há dados confidenciais envolvidos. Com relação à segurança, pelos tipos de dados coletados e armazenados, não há preocupação com este elemento, mas são utilizados protocolos de segurança padrões do mercado.

Quanto ao serviço oferecido, já no nível 5, o Entrevistado 2 destaca que o serviço é apresentado via aplicativo de *smartphone*, sendo que a mesma conta pode ser compartilhada entre diversos usuários de uma residência ou local. Entre as condições de funcionamento, explica que o produto precisa de acesso Wi-Fi e à *internet*; de energia elétrica; e estar localizado em uma área da residência que consiga transmitir o infravermelho ao(s) equipamento(s) desejado(s). Ademais, os clientes devem comprar a fonte de energia separadamente do produto. A empresa não comercializa esta fonte pois isso exigiria autorizações específicas que inviabilizariam o negócio. Entretanto, o Entrevistado 2 destaca que se trata de uma fonte comum, de celular, de fácil aquisição.

Quanto às limitações, o Entrevistado 2 cita que só é possível operar os comandos por celular. Contudo, não se sabe, com certeza, se o comando foi recebido pelo equipamento; pode haver interferências no ambiente que impactam no infravermelho do controlador para os equipamentos que se deseja que sejam operados.

Com relação às questões funcionais, destaca a facilidade de uso do equipamento e que o aplicativo é muito intuitivo. Além disso, o produto é de fácil instalação, sendo esta tarefa realizada pelo próprio cliente. Já a atualização do dispositivo e do aplicativo são realizadas remotamente. Quanto à durabilidade, estima-se que seja de, no mínimo, cinco anos, dada que a tecnologia de infravermelho tem um mercado estabelecido há muitos anos e sem previsão de ser substituída. Com isso, espera-se atingir a escalabilidade do produto.

Com relação aos aspectos econômicos, o preço é competitivo em relação a similares no mercado e, os custos, são baixos, especialmente pela tecnologia de infravermelho. Prevê-se redução de custos com energia (podendo-se agendar o funcionamento dos equipamentos); redução de esforço da atividade manual; redução de tempo gasto com a atividade e ter o ambiente preparado com antecedência (por exemplo, ar condicionado). O elemento de rentabilidade não foi mencionado.

No que tange aos aspectos ecológicos, o Entrevistado 2 cita que é um produto sustentável e que tem baixo consumo de energia. Quanto aos aspectos sociais, destaca a conveniência e não faz menção a outros elementos como “Sentimentos”. Já nos aspectos sociais, o entrevistado explicou que o aspecto cultural é importante para o sucesso do seu produto, tendo em vista a resistência do brasileiro em relação à tecnologia e que poucas pessoas, até o momento, têm objetos conectados.

A acessibilidade foi considerada neste produto, pois cegos podem utilizá-lo através de comandos de voz. Questões éticas não foram consideradas relevantes visto que não há monetização de dados. E questões legais foram consideradas no desenvolvimento do produto, como o caso da fonte de energia. Mas, atualmente, não há novas considerações. O item diversidade não foi mencionado.

Ao final, questionou-se ao Entrevistado 2 se este via oportunidades identificadas que pudessem melhorar a proposta de valor. Ele concordou e destacou que podem ser inclusos na proposta de valor atual itens como:

- a) “Estratégia/posicionamento”: melhor opção custo versus benefício (identificado no grupo “Econômico”);
- b) “Acessibilidade” (identificado no grupo “Social”);
- c) “Analisar/utilizar os dados” (identificado no nível 4);
- d) “Exaltar o aplicativo que tem funções diferenciadas de outros similares” (identificado no nível 5);

e) “Integrar com qualquer equipamento que tenha controle remoto, de diversos marcas e modelos” (identificado nos níveis 1 e 2);

Após a aplicação do *framework*, solicitou-se ao Entrevistado 2 que avaliasse o mesmo e sugerisse melhorias. Para isto, a avaliação foi enviada por e-mail. Os resultados desta avaliação são apresentados no Quadro 48.

Quadro 48 – Avaliação do *framework* - Empresa Beta

Questões	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não concordo, nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
O <i>framework</i> proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas					X
Este <i>framework</i> se diferencia positivamente de outros <i>frameworks</i> com propósito semelhante					X
Eu utilizaria este <i>framework</i> para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT					X
Este <i>framework</i> contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT					X
Este <i>framework</i> é fácil de ser utilizado				X	
Este <i>framework</i> tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso)					X
Este <i>framework</i> é intuitivo					X
Este <i>framework</i> é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT					X

Fonte: Dados da pesquisa

O Entrevistado 2 destaca que como a autora estava presente, foi fácil preencher e realizar a navegação pelo *framework*, mas que não é tão simples de aplicar apenas visualizando o *framework* atual. Com isto, sugere a inclusão de uma página introdutória com as instruções de preenchimento do mesmo.

4.2.6 Análise Crítica das Avaliações nas Empresas Alfa e Beta

Os dois casos, em que o *framework* foi aplicado em contextos reais, referiram-se a produtos e serviços baseados em IoT existentes, em que havia uma proposta de

valor atual. Com isto, percebe-se que o *framework* Valor 4.0 apoiou o desenvolvimento da proposta de valor, ajudando a identificar novas oportunidades na proposta atual.

Enquanto a empresa Alfa considerou, como oportunidades, itens identificados nos níveis 2 e 5 e nos aspectos “Funcional” e “Econômico”, a empresa Beta identificou oportunidades nos níveis 1, 2, 4 e 5 e nos aspectos “Econômico” e “Social”. Dentre estes itens, o item “desempenho”, apresentado pela Alfa, e o item “Utilização dos dados”, apresentado pela Beta, se referem a desafios da IoT. Além disso, a empresa Beta identificou oportunidades em item relacionado às capacidades de adaptação da IoT (adaptação a diferentes marcas/modelos de controle remoto).

Cada caso identificou oportunidades distintas. Isto pode ser devido ao tipo de produto, ao conhecimento ou a experiência dos participantes sobre IoT. Contudo, é importante ressaltar que, independente destas condições, o *framework* foi capaz de identificar oportunidades na proposta de valor atual das empresas.

Quanto aos itens que não foram considerados, o entrevistado da Alfa apenas não fez menção aos elementos “Privacidade”, “Rentabilidade”, “Acessibilidade” e “Diversidade”. Já o entrevistado da empresa Beta não comentou algo sobre os elementos “Rentabilidade”, “Sentimentos” e “Diversidade”. Assim, ambas não fizeram menção à rentabilidade (aspecto Econômico) e à diversidade (aspecto Social).

Importante notar que, nos dois casos (Alfa e Beta), os participantes destacaram como aspecto cultural a resistência dos usuários à adoção de tecnologia. Além disso, pouco se considerou o papel dos outros atores na proposta de valor. O foco sempre foi no cliente. A exceção foi, no caso Alfa, a preocupação em capturar imagens de empregados e outras pessoas próximas às câmeras inteligentes.

Em geral, os dois entrevistados avaliaram positivamente o *framework*, e ambos concordaram totalmente que ele é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT. Além disso, apenas o entrevistado 2 sugeriu uma espécie de manual para apoiar a aplicação do *framework*.

4.2.7 Avaliação Analítica com Especialistas de Mercado

Além do *workshop* e dos casos reais apresentados, foram realizadas reuniões de avaliação do *framework* com dois especialistas de mercado que tem experiência com IoT. Aos dois, foi encaminhado um *folder* da pesquisa (a exemplo do apêndice U, mas com a versão de *framework* atualizada, Valor 4.0), apresentando a mesma e

o *framework*. O propósito destas reuniões foi coletar avaliações adicionais sobre o *framework* desenvolvido.

4.2.7.1 Especialista 1

Na primeira reunião com o Especialista 1, este apresentou a sua empresa. Ele explica que ela surgiu da ideia de prover apenas o serviço de análise de dados de processos produtivos, supondo que as máquinas que as indústrias possuíam já forneciam os dados. Entretanto, se deparou com um cenário no qual as fabricantes das máquinas, não proviam os dados ou não permitiam a integração destas com outros sistemas e *softwares*, a não ser que fossem das próprias fabricantes. Para isto, havia um alto custo adicional para as indústrias.

Percebendo a oportunidade e, vendo que as indústrias acabavam não realizando a análise e utilização dos dados, começou a prover sensores externos às máquinas para capturar e processar apenas as informações que a indústria precisava, com custo inferior ao das fabricantes – que já tinham os sensores e os dados embutidos nas máquinas. Por exemplo, acoplou, externamente, sensores de localização em uma esteira para prover o tempo de produção (*lead time*), ou de temperatura e vibração de uma máquina a fim de analisar a necessidade de manutenção. Com isto, o Especialista 1 começou a prover soluções ponta-a-ponta (*hardware* e *software*) baseadas em IoT.

O Especialista 1 destacou que faltam instrumentos que permitam avaliar os produtos e serviços em IoT. Por exemplo, em eventos de seleções de *startups* para investimento, nota-se estas não pensam em diversos fatores que podem impactar o seu sucesso. Cita que há ideias muito boas, mas que são barradas por questões simples, como legislação.

Além disso, os responsáveis por selecionarem *startups* também não conhecem todos os aspectos que devem ser considerados e só percebem tardiamente que algum aspecto não estava claro ou foi desconsiderado. Ademais, os “selecionadores” não possuem todo o contexto ou conhecimento acerca do mercado e da complexidade da IoT.

Com isto, analisando o *framework* Valor 4.0, o especialista 1 acredita que o mesmo seja de grande ajuda na avaliação dos produtos e serviços baseados em IoT. Ele acha que este *framework* pode ser útil tanto para quem está desenvolvendo e

oferecendo o produto e serviço baseado em IoT, como quem está adquirindo o mesmo ou, no caso, avaliando *startups* para investimento.

Analisando o *framework* e sua sugestão de uso, o especialista 1 sugere que se tenha uma versão do tipo “*checklist*” e não somente de preenchimento. Ele aponta que o *framework*, ele contempla os elementos necessários para pensar a proposta de valor para um produto ou serviço baseado em IoT. Contudo, não soube informar se faltam elementos ou se há elementos a serem desconsiderados e que precisaria avaliar isso com mais calma. Ele enfatiza que aspectos de legislação (“Legal”) e culturais (“Cultura”) são importantes e muitas vezes não são considerados.

O Especialista 1 disse que iria avaliar o *framework* com mais calma e tentar utilizá-lo para prover sugestões de melhoria. No dia 11 de julho de 2019 retornou, por e-mail, dizendo que achou o *framework* fácil de ser utilizado e intuitivo. Mesmo assim, sugere um tutorial básico com alguns passos e exemplos práticos já preenchidos. Ademais, novamente destaca que o formato “*checklist*” dos itens pode tornar mais rápido o processo de uso do *framework* e avaliação da proposta de valor.

4.2.7.2 Especialista 2

Na segunda reunião, com o Especialista 2, este apresentou suas funções dentro da empresa de autopeças, implementos rodoviários e veículos. Ele explicou que é responsável por definir as mudanças no processo produtivo da empresa, especialmente no que tange ao *software* e *hardware*. Destaca que recebe muitas sugestões de melhorias, de inovação tecnológica a serem feitas de dentro da empresa e também de fora, via fornecedores, como *startups*.

Cita que gosta de realizar provas de conceito pequenas a fim de validar todas as soluções propostas, mas esbarra nos processos burocráticos da empresa para fazê-las de forma rápida e com baixo custo. Estes processos envolvem desde o cadastro de potenciais fornecedores, da abertura de um projeto e de todas as suas fases, o que demanda tempo e esforço consideráveis. Desta forma, provas de conceito se tornam impraticáveis e, normalmente, as soluções propostas são implementadas por completo.

Entretanto, destaca que um de seus maiores problemas é identificar valor nas soluções que estão sendo propostas ou oferecidas. Em muitos casos, se deseja tecnologias mais avançadas apenas por ser “a moda” do mercado naquele momento,

o que acontece com o conceito de “indústria 4.0”. Contudo, muitas vezes são tecnologias sem propósito e que, implementadas, podem até prejudicar o negócio. Além disso, perde-se credibilidade e isso pode impactar em decisões futuras sobre tecnologias que realmente tragam retorno.

Com isto, ele sente falta de um instrumento que possa apoiá-lo na avaliação da proposta de valor destas soluções, especialmente com relação a produtos e serviços baseados em IoT. Cita que analisou o *framework* enviado por e-mail e acha que ele contempla todos os elementos necessários.

Destaca os itens de conexão (Nível 3), escalabilidade (Funcional), esforço e tempo (Econômico) como muito importantes. No seu caso e, de acordo com a sua experiência, os produtos e serviços que são oferecidos a ele não consideram como serão conectados, ao que serão conectados, quais informações serão transmitidas. Em uma empresa do porte que ele atua, segurança da informação é crucial. Além disso, muitas vezes não se considera o esforço e tempo necessários para que um produto e serviço traga resultados. Quanto à escalabilidade, muitos produtos e serviços não são escaláveis, o que impacta a empresa caso decida implementá-los em outras filiais.

O especialista 2 sugere que, no campo “Proposta de Valor Atual”, seja incluída uma orientação “se existir”, pois nem sempre já se tem uma proposta clara. Além disso, sugere que o *framework* não seja apenas aplicado do ponto de vista do desenvolvedor e fornecedor da proposta de valor, mas do ponto de vista de quem adquire ou vai adquirir o produto ou serviço para que ele apoie a avaliação do mesmo.

O especialista 2 disse que iria tentar utilizar o *framework* para prover mais sugestões de melhoria, caso encontrasse. Entretanto, até a entrega dessa pesquisa, não havia retornado com estas sugestões.

4.2.7.3 Análise Crítica da Reunião com Especialistas de Mercado

Ambos os especialistas destacaram a falta de instrumentos que apoiem a avaliação da proposta de valor de produtos e serviços baseados em IoT. Seja devido à complexidade da IoT (especialista 1) ou à falta de propósito e valor que estão sendo oferecidas (especialista 2), diversos aspectos estão sendo desconsiderados ou são desconhecidos por desenvolvedores e fornecedores de produtos e serviços baseados em IoT.

Com isto, ambos os especialistas concordam que o *framework* proposto neste estudo pode apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT e que contém elementos importantes para isto. Ademais, não identificaram, neste momento, necessidade de inclusão ou exclusão de elementos. Ambos também sugeriram que o mesmo *framework* seja aplicado do ponto de vista de quem está avaliando ou adquirindo este tipo de produto ou serviço (percepção de valor). O especialista 2 sugere esclarecer que não há obrigatoriedade de se ter uma proposta de valor atual para utilizar o *framework*.

4.3 CONSOLIDAÇÃO DE MELHORIAS E REFINAMENTO DO ARTEFATO

Nesta seção, são consolidadas as oportunidades de melhoria identificadas nas avaliações do *framework* Valor 4.0 (versão após a sua adaptação) e realizada a análise destas sugestões, visando refinar o *framework*. O Quadro 49 apresenta esta análise.

Quadro 49 – Consolidação e análise das sugestões

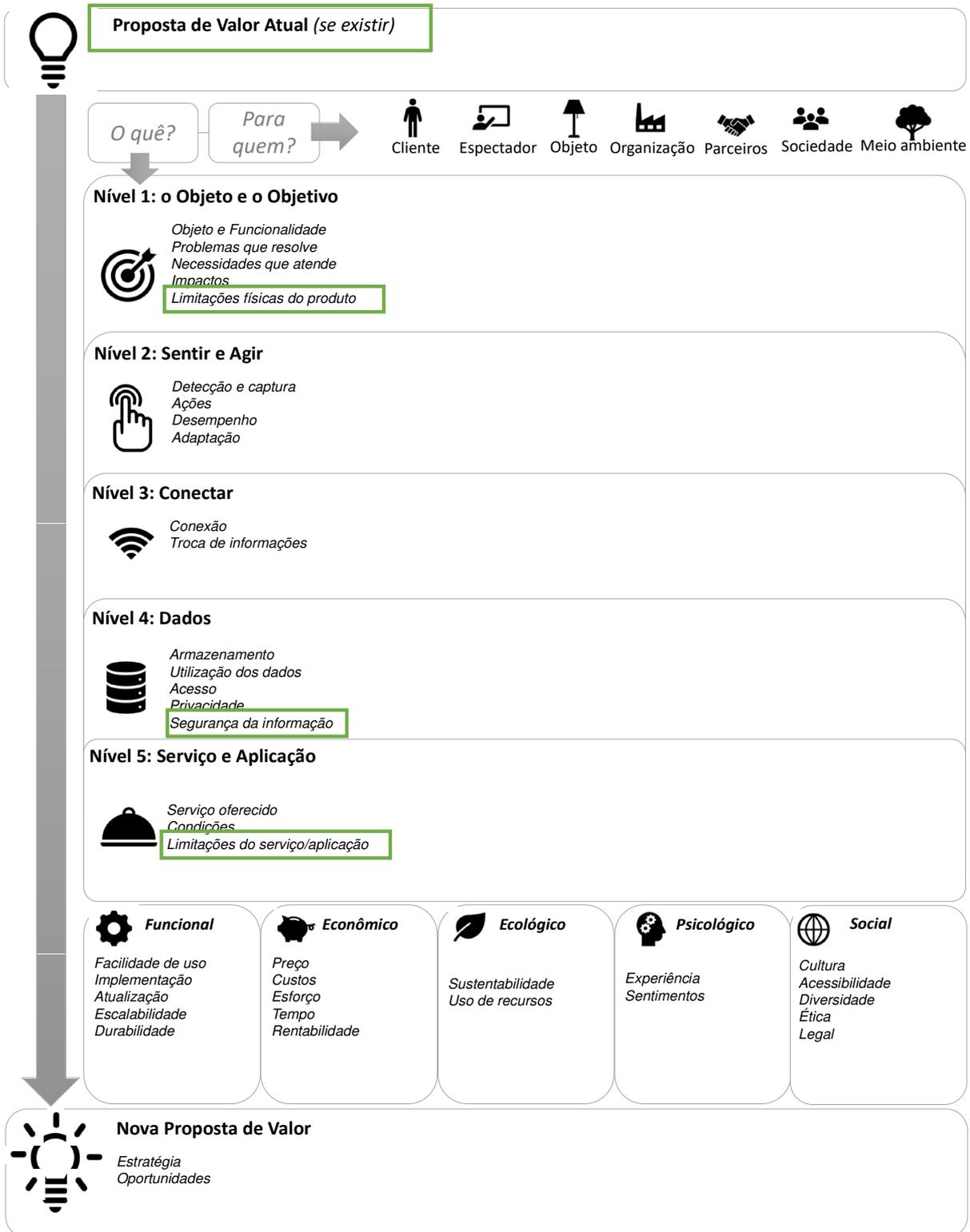
Sugestão	Origem	Análise
Espaço para preenchimento	<i>Workshop</i>	Nos casos Alfa e Beta, utilizado o software Miro. Pesquisa futuras podem testar novas formas de aplicação.
Diminuir quantidades de opções “Para Quem”	<i>Workshop</i>	Ainda não há evidências suficientes de que deve ser feita a exclusão itens, visto que a maioria dos elementos foi considerada importante pelos especialistas de IoT (segunda rodada da Delphi e entrevistas com especialistas – última etapa da avaliação)
Itens “Funcional”, “Econômico”, “Ecológico”, “Psicológico” e “Social” dentro de algum dos cinco níveis	<i>Workshop</i>	Neste momento, não serão reincluídos em algum nível. Pesquisa futuras podem ajudar a pontar a necessidade de mudanças no <i>layout</i> ou distribuição dos elementos.
Esclarecimento sobre o elemento “Limitações”	<i>Workshop</i>	Atualizado “Limitações” para “Limitações do serviço/aplicação” (no Nível 5) Adicionado o item “Limitações físicas do produto”, no nível 1;
Esclarecimento sobre o item Segurança (nível 4)	<i>Workshop</i>	Atualizado “Segurança” para “Segurança da Informação” (no Nível 4)
Manual/Tutorial	Caso Beta, Especialista 1	Somente os especialistas em IoT, na primeira rodada da Delphi receberam um manual. Posteriormente, não foi enviado manual aos participantes para avaliar melhor a facilidade de uso do <i>framework</i> . Entretanto, pesquisas futuras poderão avaliar em que medida ele apoia o uso do <i>framework</i> .
Não obrigatoriedade de uma proposta de valor atual	Especialista 2	Atualizado “Proposta de Valor Atual” para “Proposta de Valor Atual (se existir)”
Uso do <i>framework</i> do ponto de vista do cliente (percepção de valor)	Especialista 1 e Especialista 2	A delimitação desta pesquisa (seção 1.6, item (e)) cita que o <i>framework</i> não foi desenvolvido com foco na percepção de valor e sim, na proposta de valor. Entretanto, pesquisas futuras podem ser realizadas aplicando o mesmo sob o ponto de vista da percepção de valor.
<i>Formato do framework como um “checklist”</i>	Especialista 1	Apesar de não ser o projeto desta pesquisa, pesquisas futuras podem avaliar novos formatos para o <i>framework</i> , como o de <i>checklist</i> sugerido.

Fonte: elaborado pela autora

Nota-se que a maioria das sugestões serão consideradas para pesquisas futuras. As demais sugestões, foram consideradas e o *framework* Valor 4.0 foi refinado, conforme Figura 32, em que estão destacadas as modificações em verde.

Figura 32 – Framework Valor 4.0 – versão final

Valor 4.0



Fonte: elaborada pela autora

Neste capítulo, portanto, foram apresentadas as avaliações do *framework* em um *workshop* com um produto fictício e em dois casos reais, com as empresas Alfa e Beta. Além disso, foi feita a apresentação do *framework* a dois especialistas de mercado, com experiência em produtos e serviços baseados em IoT. Com base nisso, o *framework* foi atualizado para o seu formato mais recente. No capítulo seguinte, é apresentada uma breve discussão dos resultados apresentados.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo tem por objetivo discutir os principais resultados apresentados no capítulo anterior com base na literatura utilizada .

5.1 ANÁLISE DOS ELEMENTOS DO *FRAMEWORK*

A literatura indica que a proposta de valor passou a incorporar diferentes tipos de valores, tendo a necessidade de integrar os diversos âmbitos – econômico, social, ambiental, ético, etc. (EMERSON, 2003; CHANDLER; VARGO, 2011; ÄYVÄRI; JYRÄMÄ, 2017; VARGO; AKAKA; VAUGHAN, 2017). e passou a considerar atores diversos que se envolvem no processo de criação, entrega ou uso do valor (BITITCI *et al.*, 2004; DEN OUDEN, 2012). A análise da literatura em conjunto com a opinião de especialistas em IoT indicou diversos elementos que podem ser considerados na proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT e esses contemplam diferentes tipos de valor (elementos apresentados dentro dos níveis) e diferentes atores. Estes aspectos foram incorporados ao *framework* desde a sua primeira versão (PARTE 1 e 2 do *framework*, conforme Figura 26).

Além disso, a proposta de valor pode ser relacionada a produto, serviço ou ambos (GREEN; DAVIES; NG, 2017). No caso de produtos e serviços baseados em IoT, Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014) destacam que a proposta de valor está na integração das camadas físicas e virtuais. O *framework*, que foi baseado nos cinco níveis apresentados por estes autores, busca a reflexão tanto da parte do produto como da parte do serviço baseado em IoT. Desta forma, o *framework* proposto contemplou os principais aspectos trazidos na literatura de proposta de valor e IoT.

Quanto aos seus elementos, estes estão relacionados a aspectos presentes nos *frameworks* existentes e que são aplicáveis a produtos e serviços em geral, mas traz, como diferencial, também elementos específicos do contexto da IoT, como seus desafios e capacidades e que foram indicados pelos especialistas em IoT como necessários para proposta de valor nesse contexto.

As avaliações do *framework* não indicaram a necessidade de remover elementos e, apesar de sugestões de inclusão de novos elementos, estas citaram elementos já existentes ou não citaram quais elementos deveriam ser incluídos. Nas

aplicações, os participantes concordaram que o *framework* permitiu identificar elementos importantes que não haviam sido considerados até então pelos participantes, incluindo elementos considerados desafios e capacidades da IoT. Os especialistas de mercado também concordaram que o *framework* contém elementos importantes e não sugeriram a inclusão ou exclusão de elementos.

Entretanto, na última versão do *framework*, após as avaliações, foi incluído um elemento no Nível 1, “Limitações físicas do produto”, como detalhamento do item “Limitações” que estava presente apenas no Nível 5 e cuja interpretação relacionava-o apenas com limitações do serviço.

Com isto, pode-se dizer que os resultados da pesquisa identificaram os elementos necessários para o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas (IoT) e que são parte destes os desafios e as capacidades da IoT. Pesquisas futuras, bem como futuras aplicações do *framework*, poderão desvendar outros elementos, específicos do contexto de IoT e de seu desenvolvimento tecnológico, que precisem ser considerados.

5.2 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO *FRAMEWORK*

Entre as características sugeridas pelos especialistas em IoT na 1ª. rodada da Delphi, um *framework* deve ter simplicidade, facilidade de uso e objetividade. Contudo, estas características são mais difíceis de alcançar quando há um número elevado de elementos que devem ser considerados, como foi o caso dos elementos identificados pela análise da literatura de proposta de valor e IoT em conjunto com a opinião dos especialistas (1ª. rodada da Delphi).

Nos resultados da avaliação do *framework*, na 2ª. rodada da Delphi, foi sugerido simplificar o *framework*, tornando-o mais intuitivo. Retomando os *frameworks* existentes, nota-se que no estudo de Den Ouden (2012), foram identificados 43 elementos, ao passo que, no de Osterwalder *et al.* (2014) identificou-se 25 elementos. Bocken *et al.* (2013) destaca que o *framework* de Den Ouden (2012) é complexo e difícil de ser aplicado, mesma opinião compartilhada entre os participantes do *workshop*. Já o de Osterwalder *et al.* (2014) é apresentado na literatura de proposta de valor e IoT e pelos especialistas na 1ª rodada da Delphi como um *framework* a ser utilizado para desenvolvimento de propostas de valor de produtos e serviços baseados em IoT. No entanto, na avaliação do *framework* proposto nesta pesquisa, o

Entrevistado 1 da empresa Alfa citou já ter utilizado o *framework* de Osterwalder *et al.* (2014), mas que este apenas contém elementos básicos, muito genéricos.

Visando simplificar o *framework* proposto, mas sem prejuízo nos elementos identificados, foi realizada a adaptação do mesmo, conforme seção 4.2.2. Nas avaliações da nova versão do *framework*, nota-se que os participantes conseguiram refletir sobre todos os níveis e todas as partes propostas. Ademais, pode-se perceber que a estrutura do *framework*, contemplando os cinco níveis de arquitetura da IoT e as capacidades que a IoT habilita, permitiram que os participantes pensassem na proposta de valor integrando a parte de produto e a parte de serviço.

Além disso, seu *layout* representa a arquitetura na qual os produtos e serviços baseados em IoT são fundamentados, apoiando uma reflexão detalhada da proposta de valor em toda a estrutura do produto e serviço. Este *layout* se destaca positivamente em relação aos dos *frameworks* existentes que, normalmente, carecem de elementos gráficos (usualmente, são apresentados em formas de gráficos, quadros). A exceção, neste caso, está no canvas de proposta de valor (Osterwalder *et al.*, 2014) que apresenta um *layout* simples, conectando o perfil do cliente com os valores que serão gerados e entregues. Contudo, conforme mencionado, este *framework* foca apenas no cliente, sendo este outro ponto forte do *framework* Valor 4.0, que contempla diversos atores que podem ser considerados.

Desta forma, pode-se dizer que o processo de aplicação do *framework* foi satisfatório, visto que os participantes das aplicações concordaram parcial ou totalmente em todas as questões relacionadas aos critérios de avaliação de funcionalidade, utilidade, completude, usabilidade ou facilidade de uso, adequação à organização, flexibilidade e parcimônia. Os especialistas também avaliaram positivamente o *framework*. Com isto, considera-se que o *framework* Valor 4.0 atinge seu objetivo de auxiliar as empresas a desenvolverem propostas de valor para produtos e serviços baseados na IoT.

No capítulo seguinte, são realizadas as considerações finais da pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresenta as considerações finais desta pesquisa, suas limitações e sugestões para pesquisas futuras.

6.1 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS

A contribuição teórica desta pesquisa consiste na geração de conhecimento para preencher a lacuna existente na literatura acadêmica sobre proposta valor e Internet das Coisas, e que também não é preenchida, até a conclusão desta pesquisa, pela literatura profissional (cinza).

Desta forma, a pesquisa procurou identificar quais são os elementos necessários para o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT. Além de elementos centrais que são usualmente apresentados na literatura de proposta de valor para produtos e serviços em geral, identificou-se a necessidade de se considerar os desafios e as capacidades específicas da IoT como elementos para gerar propostas de valor nesse contexto.

Analisando os *frameworks*, modelos e ferramentas existentes de proposta de valor, nota-se que estes, normalmente, contemplam elementos genéricos como funcionalidade, benefícios, necessidades, impacto, experiência, custo, preço. O *framework* Valor 4.0 se diferencia desses *frameworks* já existentes pois, além de contemplar aspectos básicos, contempla elementos específicos, considerados necessários para propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT.

Desta forma, o *framework* Valor 4.0 desenvolvido também é considerado uma contribuição teórica ao campo de propostas de Valor e IoT, visto que sintetiza os elementos identificados como necessários, mas também operacionaliza o uso dos mesmos.

Este *framework* foi desenvolvido com base na literatura acadêmica, cinza e na opinião de 52 especialistas em IoT de vários países, por meio de técnica Delphi. O *framework* foi avaliado por 25 dos 52 especialistas em IoT que participaram da Delphi e foi adaptado, gerando sua segunda versão, sendo denominado Valor 4.0. O *framework* Valor 4.0 foi, então, novamente avaliado por quatro acadêmicos em um *workshop* com aplicação do *framework* em um caso fictício; a seguir, foi testado por

duas empresas com aplicações em casos reais e, finalmente, por dois especialistas de mercado com experiência em IoT.

Os resultados das avaliações do *framework* Valor 4.0 indicam que: a) o *framework* proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas; b) ele se diferencia positivamente de outros *frameworks* com propósito semelhante; c) ele contempla os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT; e d) ele é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT. Além disso, os participantes concordam que utilizariam este *framework* para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT, que ele possui a quantidade adequada de elementos (sem excesso), sendo fácil de ser utilizado e intuitivo.

As aplicações também demonstraram que o *framework* consegue identificar oportunidades nas propostas de valor na medida que repassa todos os níveis da arquitetura da IoT, suas capacidades e desafios, apoiando a reflexão sobre diversos aspectos, em diferentes níveis e perspectivas. Desta forma, os objetivos geral e específicos desta pesquisa foram atendidos.

6.2 CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA

Como contribuições para a prática, pode-se citar o *framework* Valor 4.0, que pode ser utilizado como uma ferramenta de apoio à criação de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT. Empresas, empreendedores, inventores e gestores passam a ter, nele, um instrumento que apoie o desenvolvimento da proposta de valor para esses produtos e serviços, ajudando-os na reflexão nesse processo e identificando oportunidades em sua proposta atual (quando houver) e para novas propostas de valor. Além disso, esse *framework* pode ajudar as empresas a aproveitarem melhor o potencial da IoT e minimizar os riscos de inovar com essa tecnologia.

6.3 LIÇÕES APRENDIDAS E PRINCÍPIOS DE *DESIGN* SUGERIDOS

Nesta pesquisa foram encontrados *frameworks* existentes que atendiam uma classe de problema genérica (propostas de valor para produtos e serviços em geral).

Entretanto, estes *frameworks* foram considerados insuficientes para resolver o problema relacionado a classe de problemas identificada nesta pesquisa (propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT), sendo necessário o desenvolvimento de um novo *framework* que contemplasse os elementos relevantes para o contexto desta pesquisa.

A análise e a codificação da literatura acadêmica de proposta de valor e dos *frameworks* existentes foram fundamentais para estabelecer expectativas do que analisar/identificar na literatura sobre proposta de valor e IoT (elementos). Já a técnica Delphi proveu *feedback* rápido de diversos especialistas de diferentes países, com diferentes pontos de vista tanto para desenvolvimento como para avaliação do *framework*.

Além disso, o *layout* do *framework* foi fundamentado na estrutura da IoT, que é base para os produtos e serviços que usam esta tecnologia. A decisão pelo uso deste *layout* destaca-se como um ponto de sucesso nesta pesquisa, pois ajudou na distribuição dos diversos elementos no *framework* e na melhora do entendimento deste para sua aplicação. Além disso, apesar de representar a arquitetura da IoT, não trouxe aspectos técnicos complexos, facilitando a compreensão do *framework* por profissionais e acadêmicos que não tem este conhecimento.

As estratégias de agrupamento dos elementos e a apresentação destes em formato questões no *framework*, na sua primeira versão, foram úteis para reduzir o número de elementos. Apesar disso, a primeira avaliação do *framework* (2ª. rodada da Delphi), demonstrou a necessidade de simplificar o *framework*. Neste ponto, o instrumento de avaliação utilizado - questionário com escala *Likert* -, simplificou o processo de análise, mas limitou a identificação de oportunidades de melhoria no *framework* como, por exemplo, entender mais precisamente quais itens poderiam ser removidos para simplificar o *framework* ou como simplificá-lo. Outros tipos de avaliações, como entrevistas, podem resultar em informações mais precisas sobre as adaptações necessárias para que o *framework* atinja seu objetivo.

Ademais, falta de exemplos da aplicação do *framework* (sugestão apresentada na avaliação da 2ª. rodada da Delphi) e a não entrega do manual para os participantes da avaliação da segunda versão do *framework*, Valor 4.0, foi identificado como ponto de melhoria para pesquisas futuras.

Estes itens englobam especialmente os principais princípios de *design* utilizados e sugeridos, bem como as lições aprendidas, e podem ser consideradas no desenho/e ou aprimoramento de artefatos semelhantes no futuro.

6.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As principais limitações encontradas nesta pesquisa foram:

- a) **Não ter realizado a avaliação da última versão do *framework* (apresentado na seção 4.3):** apesar de ter sido possível realizar três tipos de avaliação com a primeira (avaliação analítica) e a segunda versão do *framework* (avaliações observacional e experimental), não foi possível executar uma nova avaliação com a última versão. Nesta, poucos ajustes foram feitos e que não impactam de forma considerável nos resultados da pesquisa. Mesmo assim, reforça-se a necessidade de ser aplicado em mais contextos, em diferentes empresas a fim de avaliar seu funcionamento e os elementos que este contém;
- b) **A falta de justificativa nas avaliações sobre o *framework*:** a pesquisadora optou por simplificar as avaliações sobre o *framework* utilizando escalas Likert de concordância e, no caso da avaliação por especialistas de IoT na 2ª. rodada da Delphi, também foi incluída uma escala Likert de importância. Esta escolhe se deve, especialmente, para não onerar os participantes da pesquisa quanto ao tempo despendido para a mesma. Em contrapartida, incluiu-se uma questão aberta que, se tinha expectativa, iria prover informações e justificativas para as escolhas realizadas pelos participantes. Entretanto, em diversos casos, isto não ocorreu, não podendo-se determinar o motivo, principalmente de uma discordância sobre algum aspecto do *framework* ou de indicação de pouca ou nenhuma importância sobre algum de seus elementos;
- c) **Baixa taxa de retorno nas rodadas Delphi, especialmente na segunda rodada:** menos da metade dos participantes retornou a avaliação do *framework* enviada como parte da segunda rodada da técnica Delphi. Entre alguns fatores que podem explicar isto é o fato de que, alguns especialistas em IoT, tinham enfoque mais técnico como se observou em algumas respostas na primeira rodada, não tendo interesse em participar da segunda;

d) **Poucas empresas disponíveis para participar da pesquisa, até o final:** foram contatadas inúmeras empresas e, entretanto, poucas se colocaram à disposição de ajudar na pesquisa. Inclusive, algumas desistiram depois de concordarem em participar ou realizaram uma reunião, mas não prosseguiram até o final.

e) **Análise dos *frameworks* mais citados:** na literatura sobre proposta de valor, foram encontrados diversos *frameworks* que apoiam a atividade de desenvolvimento de propostas de valor. Apesar de ter sido realizada uma leitura flutuante destes, apenas os mais citados foram analisados em profundidade dadas as limitações de prazo e recursos desta pesquisa.

6.5 PESQUISAS FUTURAS

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, foram identificadas diversas oportunidades para pesquisas futuras:

a) **Aplicação do *framework* em novos casos e com a última versão do *framework*:** dadas as limitações de tempo para conclusão desta pesquisa, sugere-se que o *framework* seja aplicado em mais casos, em diferentes tipos de produtos, fases, e em diferentes tipos e tamanhos de empresas. Novas aplicações poderem ajudar a refinar o *framework* e entender se alguns elementos podem ser removidos ou redistribuídos (conforme sugestões trazidas nas avaliações do *framework*). Além disso, sugere-se avaliar outras variáveis em conjunto com a aplicação do *framework*, como o tempo da empresa no mercado de IoT, o tipo de produto, seu público-alvo, entre outros, e verificar se é possível identificar elementos que são mais valorizados de acordo com diferentes perfis;

b) **Novas formas de aplicação do *framework*:** nesta pesquisa, o *framework* foi aplicado através do *workshop*, no qual o mesmo foi impresso em uma folha A4, e nos casos das empresas em que se utilizou o *software* Miro. Sugere-se aplicar o *framework* em outros formatos e com outras dinâmicas (por exemplo impressão em um pôster maior, projeção em uma parede, um grupo trabalhando sobre o *framework* presencialmente com *post-its*);

c) **Avaliar o impacto da nova proposta de valor desenvolvida com o apoio do *framework*:** avaliar em que medida a nova proposta de valor se

compara à anterior ou como ela impacta o sucesso ou a adoção do produto ou serviço baseado na IoT, por exemplo, avaliando a percepção dos atores perante a nova proposta;

d) Permitir criar propostas de valor diferentes conforme os atores ou diferentes clientes: considerando uma sugestão apresentada, o especialista de IoT destaca que um mesmo produto ou serviço “base” pode ter diferentes propostas de valor, dependendo de para quem é destinado. Com isto, sugere-se realizar aplicações do *framework* considerando este cenário a fim de verificar como adaptá-lo (se houver necessidade) para atender esta situação;

e) Avaliar o lado da percepção de valor: esta pesquisa teve como foco avaliar o lado da proposta de valor, de quem oferece o valor. Conforme sugerido por especialistas, pesquisas futuras podem avaliar o lado da percepção de valor, por parte de clientes e outros públicos relacionados, analisando o impacto do uso do *framework* nesta percepção.

7 REFERÊNCIAS

ACCENTURE. **Igniting Growth in Consumer Technology**. 2016. Disponível em: <https://www.accenture.com/t00010101T000000Z_w_/it-it/acnmedia/PDF-8/Accenture-Igniting-Growth-Consumer-Technology-Italy-Report.pdf?la=it-IT>. Acesso em: 31 de julho de 2018.

ADAMS, R. J.; SMART, P.; HUFF, A. S. Shades of grey: guidelines for working with the grey literature in systematic reviews for management and organizational studies. **International Journal of Management Reviews**, v. 19, n. 4, p. 432-454, 2017.

AKEN, J. E. V. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of management studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.

AL-FUQAHA, A. *et al.* Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 17, n. 4, p. 2347-2376, 2015.

ALIOTO, M.; SHAHGHASEMI, M. The Internet of Things on Its Edge: Trends Toward Its Tipping Point. **IEEE Consumer Electronics Magazine**, v. 7, n. 1, p. 77-87, 2018.

AMAZON. **Quirky Egg Minder Wink App Enabled Smart Egg Tray, PEGGM-WH01**. 2019. Disponível em: <<https://amzn.to/2Vs0r6R>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

ANDERSON, J. C.; CARPENTER, G. S. A Framework for Creating Value Propositions. **Wiley International Encyclopedia of Marketing**, 2010.

ANDERSON, J. C.; NARUS, J. A.; VAN ROSSUM, W. Customer value propositions in business markets. **Harvard Business Review**, v. 84, n. 3, p. 90+, Mar, 2006.

ASHTON, K. That 'internet of things' thing. **RFID journal**, v. 22, n. 7, p. 97-114, 2009.

ASIN, A.; GASCON, D. **50 sensor applications for a smarter world**. Libelium Comunicaciones Distribuidas. Spain. 2012. (Technical Report) Disponível em: <http://www.libelium.com/top_50_iot_sensor_applications_ranking/pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

ATZORI, L.; CARBONI, D.; IERA, A. Smart things in the social loop: Paradigms, technologies, and potentials. **Ad Hoc Networks**, v. 18, p. 121-132, Jul, 2014.

ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: A survey. **Computer Networks**, v. 54, n. 15, p. 2787-2805, 2010.

AVELLA, J. R. Delphi panels: Research design, procedures, advantages, and challenges. **International Journal of Doctoral Studies**, v. 11, n. 1, p. 305-321, 2016.

ÄYVÄRI, A.; JYRÄMÄ, A. Rethinking value proposition tools for living labs. **Journal of Service Theory and Practice**, v. 27, n. 5, p. 1024-1039, 2017.

BABIN, B. J.; HARRIS, E. **CB7**. Cengage Learning, 2015.

BACON, C. J.; FITZGERALD, B. A systemic framework for the field of information systems. **ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems**, v. 32, n. 2, p. 46-67, 2001.

BAIN & COMPANY. **Unlocking Opportunities in the Internet of Things**. 2018. Disponível em: <<https://www.bain.com/insights/unlocking-opportunities-in-the-internet-of-things/>>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

BALDASSARRE, B. *et al.* Bridging sustainable business model innovation and user-driven innovation: A process for sustainable value proposition design. **Journal of Cleaner Production**, v. 147, p. 175-186, Mar, 2017.

BALLANTYNE, D.; VAREY, R. J. Creating value-in-use through marketing interaction: the exchange logic of relating, communicating and knowing. **Marketing theory**, v. 6, n. 3, p. 335-348, 2006.

BANDYOPADHYAY, S. *et al.* A Survey of Middleware for Internet of Things. In: OZCAN, A.; ZIZKA, J., *et al* (Ed.). **Recent Trends in Wireless and Mobile Networks**. Berlin: Springer-Verlag Berlin, v. 162, 2011, p. 288-296.

BARNES, C.; BLAKE, H.; PINDER, D. **Creating and delivering your value proposition: Managing customer experience for profit**. Londres: Kogan Page Publishers, 2009. 232 p.

BASKERVILLE, R.; PRIES-HEJE, J.; VENABLE, J. **Soft design science methodology**. In: Proceedings of the 4th international conference on design science research in information systems and technology, 2009, Malvern. ACM, 7 e 8 de maio de 2009. p. 9.

BATOCCHIO, A.; GHEZZI, A.; RANGONE, A. A method for evaluating business models implementation process. **Business Process Management Journal**, v. 22, n. 4, p. 712-735, 2016.

BEECHAM RESEARCH. **M2M Sector Map**. 2017. Disponível em: <<http://www.beechamresearch.com/download.aspx?id=18>>. Acesso em: 01 de agosto de 2018.

BEEVI, M. J. A fair survey on Internet of Things (IoT). In: 2016 International Conference on Emerging Trends in Engineering, Technology and Science (ICETETS), 2016, Pudukkottai. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE, 2016. p. 1-6

BHARDWAJ, S.; KOLE, A. Review and study of internet of things: It's the future. In: International Conference on Intelligent Control Power and Instrumentation (ICICPI), 2016, Kolkata. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE. p. 47-50

BITITCI, U. S. *et al.* Creating and sustaining competitive advantage in collaborative systems: the what and the how. **Production Planning & Control**, v. 14, n. 5, p. 410-424, Jul-Aug, 2003.

BITITCI, U. S. *et al.* Creating and managing value in collaborative networks. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34, n. 3/4, p. 251-268, 2004.

BOCKEN, N. *et al.* A value mapping tool for sustainable business modelling. **Corporate Governance**, v. 13, n. 5, p. 482-497, 2013.

BOHNSACK, R.; PINKSE, J. Value Propositions for Disruptive TECHNOLOGIES: RECONFIGURATION TACTICS IN THE CASE OF ELECTRIC VEHICLES. **California Management Review**, v. 59, n. 4, p. 79-96, Aug, 2017.

BORGIA, E. The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues. **Computer Communications**, v. 54, p. 1-31, Dec, 2014.

BOTTA, A. *et al.* Integration of Cloud computing and Internet of Things: A survey. **Future Generation Computer Systems-the International Journal of Escience**, v. 56, p. 684-700, Mar, 2016.

BRADY, S. R. Utilizing and adapting the Delphi method for use in qualitative research. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 14, n. 5, p. 1609406915621381, 2015.

BROOKES, T. **14 Ridiculous Smart Home Products You Don't Need**. Make Use Of, [S.I.], 2017. Disponível em: <<https://www.makeuseof.com/tag/smart-home-products-dont-need/>>. Acesso em: 05 de maio de 2019.

BUJARI, A. *et al.* Standards, security and business models: key challenges for the IoT scenario. **Mobile Networks and Applications**, v. 23, n. 1, p. 147-154, 2018.

BURKITT, F. A strategist's guide to the Internet of Things. **Strategy+Business**, Nova York, n. 77, p. 2-12, 2014.

ÇAĞDAŞ, V.; STUBKJÆR, E. Design research for cadastral systems. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 35, n. 1, p. 77-87, 2011.

CARDOSO, C. **A internet das coisas (inúteis): Egg Minder**. Meio Bit, [S.I.], 2014. Disponível em: <<https://meiobit.com/271383/thinkgeek-egg-minder-smart-bandeja-pra-ovo/>>. Acesso em: 16 de maio de 2019.

_____. **Internet Das Coisas Inúteis: Suporte de papel-higiênico conectado**. Meio Bit, [S.I.], 2019. Disponível em: <<https://meiobit.com/396909/internet-das-coisas-inuteis-suporte-de-papel-higienico-conectado/>>. Acesso em: 01 de abril de 2019.

CHANDLER, J. D.; VARGO, S. L. Contextualization and value-in-context: How context frames exchange. **Marketing Theory**, v. 11, n. 1, p. 35-49, Mar, 2011.

CHANDRASHEKHAR, K. G.; KARIMI-ALAGHEHBAND, F.; ÖZGÜN, D. **IoT Security Adoption into Business Processes: A Socio-Technical View**. In: Twenty-third Americas Conference on Information Systems, 2017, Boston. AIS.

CHIEN, C.-F.; HONG, T.-Y.; GUO, H.-Z. A conceptual framework for “Industry 3.5” to empower intelligent manufacturing and case studies. **Procedia Manufacturing**, v. 11, p. 2009-2017, 2017.

CIMI, C. **IoT is Creeping Toward a Logical Value Proposition!** CIMI Corporation, 2016. Disponível em: <<https://blog.cimicorp.com/?p=2675>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

COLA, L. **Kuvée, a garrafa “inteligente” e “online” que informa e preserva o vinho aberto por até 30 dias!** Gazeta Online, [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://blogs.gazetaonline.com.br/vinhosemaisvinhos/2016/03/kuvee-a-garrafa-inteligente-e-online-que-informa-e-preserva-o-vinho-aberto-por-ate-30-dias.html>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

CORCORAN, P. The Internet of Things Why now, and what's next? **IEEE Consumer Electronics Magazine**, v. 5, n. 1, p. 63-68, Jan, 2016.

CRANZ, A. **This Smart Wine Bottle Makes Getting Drunk Way Too Complicated**. GIZMODO, 2016. Disponível em: <<https://gizmodo.com/this-smart-wine-bottle-makes-getting-drunk-way-too-comp-1767482444>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

DA XU, L.; HE, W.; LI, S. Internet of things in industries: A survey. **IEEE Transactions on industrial informatics**, v. 10, n. 4, p. 2233-2243, 2014.

DATTA, S. K.; DA COSTA, R. P. F.; BONNET, C. Resource Discovery in Internet of Things: Current Trends and Future Standardization Aspects. In: 2015 IEEE 2nd World Forum on Internet of Things, 2015, New York. **Anais eletrônicos...** IEEE, 2015. p. 542-547

DE CREMER, D.; NGUYEN, B.; SIMKIN, L. The integrity challenge of the Internet-of-Things (IoT): on understanding its dark side. **Journal of Marketing Management**, v. 33, n. 1-2, p. 145-158, Feb, 2017.

DEN OUDEN, E. **Innovation design: Creating value for people, organizations and society**. Londres: Springer Science & Business Media, 2012.

DÍAZ-DÍAZ, R.; MUÑOZ, L.; PÉREZ-GONZÁLEZ, D. The business model evaluation tool for smart cities: Application to smartsantander use cases. **Energies**, v. 10, n. 3, p. 262, 2017.

DIJKMAN, R. M. *et al.* Business models for the Internet of Things. **International Journal of Information Management**, v. 35, n. 6, p. 672-678, 2015.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Bookman Editora, 2015.

DUARTE, V. **Internet das Coisas e o design da proposta de valor inovadora**. TIC em Foco, 2017. Disponível em: <<https://www.ticemfoco.com.br/internet-das-coisa-e-o-design-da-proposta-de-valor-inovadora/>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

DUNN, J. **11 ridiculous 'smart' gadgets that totally exist**. Business Insider, Nova York, 2016. Disponível em: <<https://www.businessinsider.com/weirdest-smart-gadgets-smart-home-2016-6>>. Acesso em: 14 de maio de 2019.

EHRET, M.; WIRTZ, J. Unlocking value from machines: business models and the industrial internet of things. **Journal of Marketing Management**, v. 33, n. 1-2, p. 111-130, Feb, 2017.

EMERSON, J. The blended value proposition: Integrating social and financial returns. **California Management Review**, v. 45, n. 4, p. 35-51, Sum, 2003.

FERNELEY, E.; LIGHT, B. Secondary user relations in emerging mobile computing environments. **European Journal of Information Systems**, v. 15, n. 3, p. 301-306, 2006.

_____. Unpacking user relations in an emerging ubiquitous computing environment: introducing the bystander. **Journal of Information Technology**, v. 23, n. 3, p. 163-175, 2008.

FERRO, J. R. **Internet das coisas. Mas com propósito**. 2016. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/colunas/Enxuga-Ai/noticia/2016/11/internet-das-coisas-mas-com-proposito.html>>. Acesso em: 01 de setembro de 2018.

FIORE, E.; TAMBORRINI, P.; BARBERO, S. Design for Next Connected Appliances. **The Design Journal**, v. 20, n. sup1, p. S2634-S2644, 2017.

FLEISCH, E.; WEINBERGER, M.; WORTMANN, F. Business models and the internet of things. p. 1-19, 2014. Disponível em: <https://cocoa.ethz.ch/downloads/2014/10/2090_EN_Bosch%20Lab%20White%20Paper%20GM%20im%20IOT%201_2.pdf>. Acesso em: 15 de julho de 2018.

FLORES, M. *et al.* Awareness Towards Industry 4.0: Key Enablers and Applications for Internet of Things and Big Data. In: CAMARINHA-MATOS L., A. H., REZGUI Y. (Ed.). **Collaborative Networks of Cognitive Systems**. Cham: Springer, v. 524, 2018, p. 377-386.

FRONTZ, M. **Internet of Things Project**. Informatics Diversity Enhanced Workforce (iDEW), 2018. Disponível em: <<https://docs.idew.org/internet-of-things-project/iot-project-outline/2-6-define-value-proposition>>. Acesso em: 01 de abril de 2019.

FROW, P.; PAYNE, A. A stakeholder perspective of the value proposition concept. **European Journal of Marketing**, v. 45, n. 1-2, p. 223-240, 2011.

GARTNER, INC. **Hype Cycle for the Internet of Things, 2012**. 2012. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/2096616>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Hype Cycle for the Internet of Things, 2013.** 2013. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/2571716>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Hype Cycle for the Internet of Things, 2014.** 2014. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/2804217>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Hype Cycle for the Internet of Things, 2015.** 2015. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/3098434>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Hype Cycle for the Internet of Things, 2016.** 2016. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/3371743>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Hype Cycle for the Internet of Things, 2017.** 2017. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/3770369>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Building and Expanding a Digital Business Primer for 2018.** 2018a. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/3846263/building-expanding-digital-business-primer>>. Acesso em: 29 de agosto de 2018.

_____. **The Evolution of IoT and Its Impact on Adopters and Technology Providers: A Gartner Trend Insight Report.** 2018b. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/3889895>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Hype Cycle for the Internet of Things, 2018.** 2018c. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/3883066?ref=solrAll&refval=221477407&qid=433c71ccb9e86e4af9ea9b>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Building and Expanding a Digital Business Primer for 2019.** 2019a. Disponível em: <<https://www.gartner.com/document/code/375763?ref=ddisp&refval=375763>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

_____. **Gartner Hype Cycle.** 2019b. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

GHANBARI, A. *et al.* Business Development in the Internet of Things: A Matter of Vertical Cooperation. **IEEE Communications Magazine**, v. 55, n. 2, p. 135-141, Feb, 2017.

GIANNAROU, L.; ZERVAS, E. Using Delphi technique to build consensus in practice. **International Journal of Business Science & Applied Management (IJBSAM)**, v. 9, n. 2, p. 65-82, 2014.

GIEREJ, S. The Framework of Business Model in the Context of Industrial Internet of Things. In: 7th International Conference on Engineering, Project, and Production Management, 2017a, Amsterdam. **Anais eletrônicos...** Elsevier Science Bv, 2017. p. 206-212

_____. Techniques for designing value propositions applicable to the concept of outcome-economy. **Engineering Management in Production and Services**, v. 9, n. 1, p. 56-63, 2017b.

GOGONI, R. **Da série Internet das Coisas Inúteis: garrafa de vinho Wi-Fi**. Meio Bit, 2016. Disponível em: <<https://meiobit.com/339891/kuvee-garrafa-de-vinho-esperta-wifi-internet-das-coisas-dilema-tinta-de-impressora/>>.

GREEN, M. H.; DAVIES, P.; NG, I. C. L. Two strands of servitization: A thematic analysis of traditional and customer co-created servitization and future research directions. **International Journal of Production Economics**, v. 192, p. 40-53, Oct, 2017.

GREENHALGH, T. *et al.* Beyond Adoption: A New Framework for Theorizing and Evaluating Nonadoption, Abandonment, and Challenges to the Scale-Up, Spread, and Sustainability of Health and Care Technologies. **Journal of Medical Internet Research**, v. 19, n. 11, p. 21, Nov, 2017.

GUBBI, J. *et al.* Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. **Future Generation Computer Systems-the International Journal of Esience**, v. 29, n. 7, p. 1645-1660, Sep, 2013.

HAGEL, J.; BROWN, J. S. Shaping Strategies for the IoT. **Computer**, v. 50, n. 8, p. 64-68, 2017.

HAMMOUDI, S.; ALIOUAT, Z.; HAROUS, S. Challenges and research directions for Internet of Things. **Telecommunication Systems**, v. 67, n. 2, p. 367-385, 2018.

HARWOOD, T.; GARRY, T. Internet of Things: understanding trust in techno-service systems. **Journal of Service Management**, v. 28, n. 3, p. 442-475, 2017.

HELKKULA, A.; KELLEHER, C.; PIHLSTRÖM, M. Characterizing value as an experience: implications for service researchers and managers. **Journal of Service Research**, v. 15, n. 1, p. 59-75, 2012.

HERNANDEZ, M. E. P.; REIFF-MARGANIEC, S. Classifying Smart Objects using Capabilities. In: 2014 International Conference on Smart Computing, 2014, Hong Kong. **Anais eletrônicos...** New York: IEEE. p. 309-316.

HEVNER, A. R. *et al.* Design science in information systems research. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HOLSAPPLE, C. W.; JOSHI, K. D. Knowledge manipulation activities: results of a Delphi study. **Information & Management**, v. 39, n. 6, p. 477-490, 2002.

HSU, C.-C.; SANDFORD, B. A. The Delphi technique: making sense of consensus. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 12, n. 10, p. 1-8, 2007.

HSU, C.-L.; LIN, J. C.-C. Exploring Factors Affecting the Adoption of Internet of Things Services. **Journal of Computer Information Systems**, v. 58, n. 1, p. 49-57, 2018.

HUDSON, D. Value Propositions for the Internet of Things: Guidance for Entrepreneurs Selling to Enterprises. **Technology Innovation Management Review**, v. 7, n. 11, p. 5-11, Nov, 2017.

IKÄVALKO, H.; TURKAMA, P.; SMEDLUND, A. Value Creation in the Internet of Things: Mapping Business Models and Ecosystem Roles. **Technology Innovation Management Review**, v. 8, n. 3, 2018.

INFSO, D. **Internet of Things in 2020: Roadmap for the Future**. Cluster of European RFID Projects. 2008. (Technical Report) Disponível em: <https://docbox.etsi.org/erm/Open/CERP%2020080609-10/Internet-of-Things_in_2020_EC-EPoSS_Workshop_Report_2008_v1-1.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PIB cresce 1,1% pelo segundo ano seguido e fecha 2018 em R\$ 6,8 trilhões**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23885-pib-cresce-1-1-pelo-segundo-ano-seguido-e-fecha-2018-em-r-6-8-trilhoes>>. Acesso em: 22 de abril de 2019.

IRONPAPER. **The Importance of Defining a Value Proposition for the Internet of Things.**, Nova York, 2016. Disponível em: <<https://www.ironpaper.com/webintel/articles/the-importance-of-defining-a-value-proposition-for-the-internet-of-things/>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

JAYAKUMAR, H. *et al.* Powering the Internet of Things. In: Proceedings of the 2014 IEEE/ACM International Symposium on Low Power Electronics and Design, 2014, La Jolla. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE, 2015. p. 375-380.

JING, Q. *et al.* Security of the Internet of Things: perspectives and challenges. **Wireless Networks**, v. 20, n. 8, p. 2481-2501, 2014.

KAMBIL, A.; GINSBERG, A.; BLOCH, M. Re-inventing value propositions. 1996.

KAMBLE, S. S. *et al.* Modeling the internet of things adoption barriers in food retail supply chains. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 48, p. 154-168, 2019.

KASTRENAKES, J. **Kuvée is trying to reinvent wine with a ridiculous Wi-Fi bottle**. The Verge, 2016. Disponível em: <<https://www.theverge.com/2016/3/28/11317518/kuvee-bottle-keep-wine-fresh-smart-wi-fi>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

KELLNER, T. **Eggs Over WiFi: Wink, GE and Quirky App-Enabled Product Line, Has Hatched**. GE, [S.l.], 2013. Disponível em: <<https://www.ge.com/reports/post/79905520026/eggs-over-wifi-wink-ge-and-quirky-app-enabled/>>. Acesso em: 16 de maio de 2019.

KHAN, R. *et al.* Future internet: the internet of things architecture, possible applications and key challenges. In: 2012 10th International Conference on Frontiers of Information Technology, 2012, Islamabad. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE, 2013. p. 257-260

KIEL, D.; ARNOLD, C.; VOIGT, K. I. The influence of the Industrial Internet of Things on business models of established manufacturing companies - A business level perspective. **Technovation**, v. 68, p. 4-19, Dec, 2017.

KOWALKOWSKI, C. Dynamics of value propositions: insights from service-dominant logic. **European Journal of Marketing**, v. 45, n. 1-2, p. 277-294, 2011.

KRAIJAK, S.; TUWANUT, P. A Survey On Internet Of Things Architecture, Protocols, Possible Applications, Security, Privacy, Real-World Implementation And Future Trends. In: 2015 IEEE 16th International Conference on Communication Technology, 2015, Shanghai. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE, 2016. p. 26-31.

KROTOV, V. The Internet of Things and new business opportunities. **Business Horizons**, v. 60, n. 6, p. 831-841, Nov-Dec, 2017.

LAASCH, O. Beyond the purely commercial business model: Organizational value logics and the heterogeneity of sustainability business models. **Long Range Planning**, v. 51, n. 1, p. 158-183, Feb, 2018.

LAI, C. T. A.; JACKSON, P. R.; JIANG, W. Designing service business models for the internet of things: aspects from manufacturing firms. **American Journal of Management Science and Engineering**, v. 3, n. 2, p. 7-22, 2018.

LANDETA, J. Current validity of the Delphi method in social sciences. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 73, n. 5, p. 467-482, 2006.

LANNING, M.; PHILLIPS, L. Building market-focused organizations. **white paper, Gemini Consulting**, 1991.

LANNING, M. J. **Delivering profitable value**. Perseus Books Group, 1998.

LANNING, M. J.; MICHAELS, E. G. A business is a value delivery system. **McKinsey Staff Paper**, v. 41, n. jun., 1988.

LANOTTE, R.; MERRO, M. A semantic theory of the internet of things. **Information and Computation**, v. 259, p. 72-101, 2018.

LAUDIEN, S. M.; DAXBOCK, B. THE INFLUENCE OF THE INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS ON BUSINESS MODEL DESIGN: A QUALITATIVE-EMPIRICAL ANALYSIS. **International Journal of Innovation Management**, v. 20, n. 8, p. 28, Dec, 2016.

LEE, I.; LEE, K. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. **Business Horizons**, v. 58, n. 4, p. 431-440, Jul-Aug, 2015.

LEE, S. E.; CHOI, M.; KIM, S. How and what to study about IoT: Research trends and future directions from the perspective of social science. **Telecommunications Policy**, v. 41, n. 10, p. 1056-1067, Nov, 2017.

LENZI, L. **Connecting Design to IoT Business Innovation**. Appliance Design, 2018. Disponível em: <<https://www.appliancedesign.com/publications/3/editions/1284>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

LEROI-WERELDS, S. *et al.* Does communicating the customer's resource integrating role improve or diminish value proposition effectiveness? **Journal of Service Management**, v. 28, n. 4, p. 618-639, 2017.

LESWING, K. **A \$178 wine bottle that connects to Wi-Fi raised \$6 million from investors, and now the startup is shutting down**. Business Insider, Nova York, 2018. Disponível em: <<https://www.businessinsider.com/kuvee-touchscreen-keurig-for-wine-bottle-startup-shutting-down-email-2018-3>>. Acesso em: 10 de abril de 2019.

LI, S.; DA XU, L.; ZHAO, S. The internet of things: a survey. **Information Systems Frontiers**, v. 17, n. 2, p. 243-259, 2015.

LIN, J. *et al.* A Survey on Internet of Things: Architecture, Enabling Technologies, Security and Privacy, and Applications. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 4, n. 5, p. 1125-1142, Oct, 2017.

LINDIC, J.; DA SILVA, C. M. Value proposition as a catalyst for a customer focused innovation. **Management Decision**, v. 49, n. 9-10, p. 1694-1708, 2011.

LINDLEY, J.; COULTON, P.; COOPER, R. Why the internet of things needs object orientated ontology. **The Design Journal**, v. 20, n. sup1, p. S2846-S2857, 2017.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi method: techniques and applications**. [S.l.]: [s.n.], 2002. 618 p. Disponível em: <<http://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/index.html>>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2019.

_____. Delphi: A brief look backward and forward. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 78, n. 9, p. 1712-1719, 2011.

LODSGARD, L.; AAGAARD, A. Creating value through CSR across company functions and NGO collaborations A Scandinavian cross-industry case study. **Scandinavian Journal of Management**, v. 33, n. 3, p. 162-174, Sep, 2017.

LOHAN, V.; SINGH, R. P. Research challenges for Internet of Things: A review. In: 2017 International Conference on Computing and Communication Technologies for Smart Nation (IC3TSN), 2017, Gurgaon. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE, 2018. p. 109-117

LONDON, N.; POGUE, G.; SPINUZZI, C. Understanding the Value Proposition as a Co-Created Claim. In: 2015 IEEE International Professional Communication

Conference (IPCC), 2015, Limerick. **Anais eletrônicos...** New York: IEEE, 2015. p. 1-8.

LONG, T. B.; BLOK, V.; POLDNER, K. Business models for maximising the diffusion of technological innovations for climate-smart agriculture. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 20, n. 1, p. 5-23, 2017.

LUSCH, R. F.; VARGO, S. L.; O'BRIEN, M. Competing through service: Insights from service-dominant logic. **Journal of retailing**, v. 83, n. 1, p. 5-18, 2007.

MANI, Z.; CHOUK, I. Drivers of consumers' resistance to smart products. **Journal of Marketing Management**, v. 33, n. 1-2, p. 76-97, Feb, 2017.

_____. Consumer Resistance to Innovation in Services: Challenges and Barriers in the Internet of Things Era. **Journal of Product Innovation Management**, v. 35, n. 5, p. 780-807, 2018.

MANNINEN, K. *et al.* Do circular economy business models capture intended environmental value propositions? **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 413-422, Jan, 2018.

MARCUSO, N. T. **Design de Negócios com IoT**. SAP Inside Tracker 2017, 2017. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/JoseNunes37/design-de-negcios-com-iot>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

MARTINEZ, V.; BITITCI, U. **The value matrix and its evolution**. In: EurOMA Conference, 2001, Bath, UK.

MARTINEZ-HERNANDEZ, V. **Understanding value creation: the value matrix and the value cube**. 2003. 263 p. Tese (Doutorado em Engenharia). Departamento de Engenharia, Design, Manufatura e Gerenciamento de Engenharia, University of Strathclyde, Glasgow, 2003.

MASON, K. J.; ALAMDARI, F. EU network carriers, low cost carriers and consumer behaviour: A Delphi study of future trends. **Journal of Air Transport Management**, v. 13, n. 5, p. 299-310, 2007.

MATTERN, F.; FLOERKEMEIER, C. From the Internet of Computers to the Internet of Things. In: SACHS K.;PETROV I., *et al* (Ed.). **From active data management to event-based systems and more**. Berlin: Springer, v. 6462, 2010, p. 242-259.

MAZHELIS, O.; TYRVAINEN, P. A Framework for Evaluating Internet-of-Things Platforms: Application Provider Viewpoint. In: 2014 IEEE World Forum on Internet of Things, 2014, Seoul. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE. p. 147-152

MCKINSEY & COMPANY. **The Internet of Things: How to capture the value of IoT**. 2018. Disponível em: <<https://www.telecomcircle.com/wp-content/uploads/2018/08/Mckinsey-Report-on-IoT-How-to-capture-the-value-of-IoT.pdf>>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

_____. **Internet of Things: We help clients unlock value by digitizing the physical world.** 2019. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/featured-insights/internet-of-things/how-we-help-clients>>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

MCLEOD, J.; CHILDS, S. Consulting records management oracles—a Delphi in practice. **Archival Science**, v. 7, n. 2, p. 147-166, 2007.

MCPHEE, C. Editorial: Insights. **Technology Innovation Management Review**, v. 7, n. 11, p. 3-4, Nov, 2017.

MEHMOOD, Y. *et al.* Internet-of-Things-Based Smart Cities: Recent Advances and Challenges. **IEEE Communications Magazine**, v. 55, n. 9, p. 16-24, Sep, 2017.

METALLO, C. *et al.* Understanding business model in the Internet of Things industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 298-306, 2018.

MILLER, G. The development of indicators for sustainable tourism: results of a Delphi survey of tourism researchers. **Tourism Management**, v. 22, n. 4, p. 351-362, 2001.

MIORANDI, D. *et al.* Internet of things: Vision, applications and research challenges. **Ad Hoc Networks**, v. 10, n. 7, p. 1497-1516, Sep, 2012.

MISHRA, D. *et al.* Vision, applications and future challenges of Internet of Things: A bibliometric study of the recent literature. **Industrial Management & Data Systems**, v. 116, n. 7, p. 1331-1355, 2016.

MONASTYRNAYA, E. *et al.* A template for sustainable food value chains. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 20, n. 4, p. 461-475, 2017.

MUZELLEC, L.; RONTEAU, S.; LAMBKIN, M. Two-sided Internet platforms: A business model lifecycle perspective. **Industrial Marketing Management**, v. 45, p. 139-150, Feb, 2015.

NELSON, S. **Simplify to get clarity in the shifting spectrum of IoT value propositions.** CIO, 2016. Disponível em: <<https://www.cio.com/article/3109896/simplify-to-get-clarity-in-the-shifting-spectrum-of-iot-value-propositions.html>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

NETO, L. *et al.* Sensor SelComp, a Smart Component for the Industrial Sensor Cloud of the future. In: 2017 IEEE International Conference on Industrial Technology, 2017, Toronto. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE. p. 1256-1261

NOLIN, J.; OLSON, N. The Internet of Things and convenience. **Internet Research**, v. 26, n. 2, p. 360-376, 2016.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. **Information & Management**, v. 42, n. 1, p. 15-29, 2004.

OLSSON, H. H.; BOSCH, J.; KATUMBA, B. User Dimensions in 'Internet of Things' Systems: The UDIT Model. In: MAGLYAS, A. e LAMPRECHT, A. L. (Ed.). **Software Business**. Cham: Springer Int Publishing Ag, v. 240, 2016, p. 161-168.

OSTERWALDER, A. The business model ontology: A proposition in a design science approach. 2004.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers**. John Wiley & Sons, 2010.

OSTERWALDER, A. *et al.* **Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want**. 1. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.

PAKPAHAN, A.; DEWOBROTO, W.; PRATAMA, R. Feasibility model study for Blumbangreksa product model based on lean startup method. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 277, n. 1, p. 012074, 2017.

PALATTELLA, M. R. *et al.* Standardized protocol stack for the internet of (important) things. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 15, n. 3, p. 1389-1406, 2013.

PARK, E. *et al.* Comprehensive Approaches to User Acceptance of Internet of Things in a Smart Home Environment. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 4, n. 6, p. 2342-2350, Dec, 2017.

PATALA, S. *et al.* Sustainable value propositions: Framework and implications for technology suppliers. **Industrial Marketing Management**, v. 59, p. 144-156, Nov, 2016.

PAUL, P. V.; SARASWATHI, R. The Internet of Things—A comprehensive survey. In: 2017 International Conference on Computation of Power, Energy Information and Commuincation (ICCPEIC), 2017, Melmaruvathur. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE, 2018. p. 421-426.

PAYNE, A.; FROW, P. Deconstructing the value proposition of an innovation exemplar. **European Journal of Marketing**, v. 48, n. 1-2, p. 237-270, 2014.

PAYNE, A.; FROW, P.; EGGERT, A. The customer value proposition: evolution, development, and application in marketing. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 45, n. 4, p. 467-489, Jul, 2017.

PEFFERS, K. *et al.* A design science research methodology for information systems research. **Journal of Management Information Systems**, v. 24, n. 3, p. 45-77, 2007.

PERERA, C. *et al.* A Survey on Internet of Things From Industrial Market Perspective. **IEEE Access**, v. 2, p. 1660-1679, 2014.

PERERA, C. *et al.* Context aware computing for the internet of things: A survey. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 16, n. 1, p. 414-454, 2014.

PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. How smart, connected products are transforming companies. **Harvard Business Review**, v. 93, n. 10, p. 96-114, 2015.

POST, A.; RANNIKMAE, M.; HOLBROOK, J. Stakeholder Views on Attributes of Scientific Literacy Important for Future Citizens and Employees--A Delphi Study. **Science Education International**, v. 22, n. 3, p. 202-217, 2011.

PRAT, N.; COMYN-WATTIAU, I.; AKOKA, J. A taxonomy of evaluation methods for information systems artifacts. **Journal of Management Information Systems**, v. 32, n. 3, p. 229-267, 2015.

PUNIANI, M. **B2B Value Proposition - why IoT matters?** , 2016. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/b2b-value-proposition-why-iot-matters-madhukar-puniani/>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

QIN, Y. *et al.* When things matter: A survey on data-centric internet of things. **Journal of Network and Computer Applications**, v. 64, p. 137-153, 2016.

QUERO, M. J.; VENTURA, R.; KELLEHER, C. Value-in-context in crowdfunding ecosystems: how context frames value co-creation. **Service Business**, v. 11, n. 2, p. 405-425, Jun, 2017.

QUIRCKY. **Egg Minder | User Manual**. 2013a. Disponível em: <<https://www.manualslib.com/manual/683284/Quirky-Egg-Minder.html?page=3#manual>>. Acesso em: 16 de maio de 2019.

_____. **Introducing Egg Minder by Quircky**. 2013b. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9tVckcCz-c>>. Acesso em: 14 de maio de 2019.

RAD, B. B.; AHMADA, H. A. Internet of Things: Trends, Opportunities, and Challenges. **International Journal of Computer Science and Network Security**, v. 17, n. 7, p. 89-95, Jul, 2017.

RAJA, S.; RAJKUMAR, T. D.; RAJ, V. P. Internet of things: Challenges, issues and applications. **Journal of Circuits, Systems and Computers**, v. 27, n. 12, p. 1830007, 2018.

RAY, P. P. A survey on Internet of Things architectures. **Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences**, 2016.

_____. Internet of things for smart agriculture: Technologies, practices and future direction. **Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments**, v. 9, n. 4, p. 395-420, 2017.

REHABSTUDIO. **The Internet of Useless Things**. 2019. Disponível em: <internetofuselessthings.io>. Acesso em: 01 de maio de 2019.

RINTAMÄKI, T.; KUUSELA, H.; MITRONEN, L. Identifying competitive customer value propositions in retailing. **Managing Service Quality: An International Journal**, v. 17, n. 6, p. 621-634, 2007.

RINTAMÄKI, T.; MITRONEN, L. **Customer Value Propositions And Co-Creation Of Service In Multi-Channel Retail Contexts**. University of Tampere, Finland, 2014. Disponível em: <<http://www.naplesforumonservice.it/uploads/files/Rintakami,%20Mitronen%20CUSTOMER%20VALUE%20PROPOSITIONS%20AND%20CO-CREATION%20OF%20SERVICE%20IN%20MULTI-CHANNEL%20RETAIL%20CONTEXTS.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2018.

ROMAN, R.; ZHOU, J. Y.; LOPEZ, J. On the features and challenges of security and privacy in distributed internet of things. **Computer Networks**, v. 57, n. 10, p. 2266-2279, Jul, 2013.

ROSSIGNOLI, F.; LIONZO, A. Network impact on business models for sustainability: Case study in the energy sector. **Journal of Cleaner Production**, v. 182, p. 694-704, May, 2018.

ROWE, G.; WRIGHT, G. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. **International Journal of Forecasting**, v. 15, n. 4, p. 353-375, 1999.

RUENGITTINUN, S.; PHONGSAMSUAN, S.; SUREERATANAKORN, P. **Applied Internet of Thing for Smart Hydroponic Farming Ecosystem (HFE)**. New York: IEEE, 2017. 462-465.

RYMASZEWSKA, A.; HELO, P.; GUNASEKARAN, A. IoT powered servitization of manufacturing - an exploratory case study. **International Journal of Production Economics**, v. 192, p. 92-105, Oct, 2017.

SAARIKKO, T.; WESTERGRENN, U. H.; BLOMQUIST, T. The Internet of Things: Are you ready for what's coming? **Business Horizons**, v. 60, n. 5, p. 667-676, Sep-Oct, 2017.

SAFARPOUR, N.; SILLANPÄÄ, I. A dual perspective of value in a bundle of product and service. **Management and Production Engineering Review**, v. 8, n. 4, p. 27-41, 2017.

SAHA, H. N.; MANDAL, A.; SINHA, A. **Recent Trends in the Internet of Things**. New York: IEEE, 2017.

SALDAÑA, J. **The coding manual for qualitative researchers**. Londres: SAGE, 2009. 227.

SALES, T. P. *et al.* An Ontological Analysis of Value Propositions. In: 2017 IEEE 21st International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC), 2017, Quebec City. **Anais eletrônicos...** Nova York: IEEE, 2017. p. 184-193.

SALVATIERRA-GARRIDO, J.; PASQUIRE, C. Value theory in lean construction. **Journal of Financial Management of Property and construction**, v. 16, n. 1, p. 8-18, 2011.

SCHNECKENBERG, D. *et al.* Business model innovation and decision making: uncovering mechanisms for coping with uncertainty. **R & D Management**, v. 47, n. 3, p. 404-419, Jun, 2017.

SCHÖPFEL, J. Towards a Prague definition of grey literature. **Grey Journal (TGJ)**, v. 7, n. 1, p. 11-26, 2010.

SHIH, L. H.; LEE, Y. T.; HUARNG, F. Creating Customer Value for Product Service Systems by Incorporating Internet of Things Technology. **Sustainability**, v. 8, n. 12, p. 16, Dec, 2016.

SHIN, D. H.; PARK, Y. J. Understanding the Internet of Things ecosystem: multi-level analysis of users, society, and ecology. **Digital Policy Regulation and Governance**, v. 19, n. 1, p. 77-100, 2017.

SIEGEL, J. E.; KUMAR, S.; SARMA, S. E. The future internet of things: secure, efficient, and model-based. **IEEE Internet of Things Journal**, 2017.

SKÅLÉN, P. *et al.* Exploring value propositions and service innovation: a service-dominant logic study. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 43, n. 2, p. 137-158, Mar, 2015.

SKULMOSKI, G. J.; HARTMAN, F. T.; KRAHN, J. The Delphi method for graduate research. **Journal of Information Technology Education: Research**, v. 6, n. 1, p. 1-21, 2007.

SORDI, J. O. D.; AZEVEDO, M. C. D.; MEIRELES, M. A pesquisa design science no brasil segundo as publicações em administração da informação. **JISTEM: Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 12, n. 1, 2015.

SUNDMAEKER, H. *et al.* Vision and challenges for realising the Internet of Things. **Cluster of European Research Projects on the Internet of Things, European Commision**, v. 3, n. 3, p. 34-36, 2010.

TECHCRUNCH. **Kuvee Keeps Wine Fresh For Longe**. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=18&v=nd6P_yNjtjo>. Acesso em: 18 de maio de 2019.

TECHONOMY. **Digital Transformation, IoT and the Future**. 2016. Disponível em: <<https://techonomy.com/conf/nyc/videos-networked-everything/digital-transformation-iot-and-the-future/>>. Acesso em: 01 de abril de 2019.

TESCH, J. F.; BRILLINGER, A. S.; BILGERI, D. Internet of Things Business Model Innovation and the Stage-Gate Process: an exploratory analysis. **International Journal of Innovation Management**, v. 21, n. 5, p. 19, Jun, 2017.

THORSEN, J. **KUVEE - WINE 2.0**. Reverse Wine Snob, [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://www.reversewinesnob.com/kuvee>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

TODESCHINI, B. V. *et al.* Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities, and challenges. **Business Horizons**, v. 60, n. 6, p. 759-770, Nov-Dec, 2017.

TRAPPEY, A. J. C. *et al.* A review of essential standards and patent landscapes for the Internet of Things: A key enabler for Industry 4.0. **Advanced Engineering Informatics**, v. 33, p. 208-229, Aug, 2017.

TREACY, M.; WIERSEMA, F. Customer intimacy and other value disciplines. **Harvard business review**, v. 71, n. 1, p. 84-93, 1993.

TREMBLAY, M. C.; HEVNER, A. R.; BERNDT, D. J. Focus groups for artifact refinement and evaluation in design research. **Cais**, v. 26, p. 27, 2010.

TSAI, C. W.; LAI, C. F.; VASILAKOS, A. V. Future Internet of Things: open issues and challenges. **Wireless Networks**, v. 20, n. 8, p. 2201-2217, 2014.

TURGUT, D.; BOLONI, L. Value of Information and Cost of Privacy in the Internet of Things. **IEEE Communications Magazine**, v. 55, n. 9, p. 62-66, Sep, 2017.

VAN DEURSEN, A. J.; MOSSBERGER, K. Any Thing for Anyone? A New Digital Divide in Internet-of-Things Skills. **Policy & Internet**, v. 10, n. 2, p. 122-140, 2018.

VARGO, S. L.; AKAKA, M. A.; VAUGHAN, C. M. Conceptualizing Value: A Service-ecosystem View. **Journal of Creating Value**, v. 3, n. 2, p. 117-124, 2017.

VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. Evolving to a new dominant logic for marketing. **Journal of Marketing**, v. 68, n. 1, p. 1-17, Jan, 2004.

_____. Service-dominant logic: continuing the evolution. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 36, n. 1, p. 1-10, Mar, 2008.

VENABLE, J.; PRIES-HEJE, J.; BASKERVILLE, R. A comprehensive framework for evaluation in design science research. In: PEFFERS K., R. M., KUECHLER B. (Ed.). **Design Science Research in Information Systems. Advances in Theory and Practice. DESRIST 2012. Lecture Notes in Computer Science**. Berlin: Springer, v. 7286, 2012, p. 423-438.

_____. FEDS: a framework for evaluation in design science research. **European Journal of Information Systems**, v. 25, n. 1, p. 77-89, 2016.

VERMA, P.; SOOD, S. K.; KALRA, S. Smart computing based student performance evaluation framework for engineering education. **Computer Applications in Engineering Education**, v. 25, n. 6, p. 977-991, Nov, 2017.

VITALI, I.; ROGNOLI, V.; ARQUILLA, V. **Mapping the IoT: Co-design, Test and Refine a Design Framework for IoT Products**. New York: Assoc Computing Machinery, 2016.

VOAS, J. **Decoding the Mystery of the Internet of Things**. New York: Assoc Computing Machinery, 2016. 1-2.

VON DER GRACHT, H. A. Consensus measurement in Delphi studies: review and implications for future quality assurance. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 79, n. 8, p. 1525-1536, 2012.

WATSON, L. **15 Idiotic Internet of Things Devices Nobody Asked For**. GIZMODO, [S.I.], 2017. Disponível em: <<https://gizmodo.com/15-idiotic-internet-of-things-devices-nobody-asked-for-1794330999>>. Acesso em: 01 de abril de 2019.

WEBER, R. H. Internet of Things—New security and privacy challenges. **Computer law & security review**, v. 26, n. 1, p. 23-30, 2010.

WEBSTER, J.; WATSON, R. T. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. **MIS Quarterly**, p. xiii-xxiii, 2002.

WHITMORE, A.; AGARWAL, A.; DA XU, L. The Internet of Things—A survey of topics and trends. **Information Systems Frontiers**, v. 17, n. 2, p. 261-274, 2015.

WIELAND, H.; HARTMANN, N. N.; VARGO, S. L. Business models as service strategy. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 45, n. 6, p. 925-943, Nov, 2017.

WIERSEMA, F.; TREACY, M. **The Discipline of Market Leaders**. Reading, MA: Addison Wesley, 1995. 224.

WNUK, K.; MURARI, B. T. The Impact of Internet of Things on Software Business Models. In: MAGLYAS, A. e LAMPRECHT, A. L. (Ed.). **Software Business**. Cham: Springer Int Publishing Ag, v. 240, 2016, p. 94-108.

WRISTLY, R. **Dissatisfaction Learnings: First insights into unsatisfied Apple Watch owners**. 2015. Disponível em: <<https://medium.com/wristly-thoughts/dissatisfaction-learnings-48c26d564bc1>>. Acesso em: 31 de julho de 2018.

WU, J. T.; CHEN, J. S.; DOU, W. Y. The Internet of Things and interaction style: the effect of smart interaction on brand attachment. **Journal of Marketing Management**, v. 33, n. 1-2, p. 61-75, Feb, 2017.

YAN, B.-N.; LEE, T.-S.; LEE, T.-P. Mapping the intellectual structure of the Internet of Things (IoT) field (2000–2014): a co-word analysis. **Scientometrics**, v. 105, n. 2, p. 1285-1300, 2015.

YANG, M. *et al.* Sustainable value analysis tool for value creation. 2014.

YAQOOB, I. *et al.* Internet of things architecture: Recent advances, taxonomy, requirements, and open challenges. **IEEE Wireless Communications**, v. 24, n. 3, p. 10-16, 2017.

YUAN, Y.; MA, L.; ZHANG, J. S. **Patented Network Analysis on Cloud Computing Technology in Internet of Things**. New York: IEEE, 2014. 248-251.

ZANELLA, A. *et al.* Internet of Things for Smart Cities. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 1, n. 1, p. 22-32, Feb, 2014.

ZEMKE, D. M.; ZHONG, Y. Y.; RAAB, C. A building's design quality: measuring the esoteric. **Property Management**, v. 37, n. 1, p. 97-114, 2019.

ZHAO, G. L. *et al.* A hierarchical combinatorial reliability model for smart home systems. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 34, n. 1, p. 37-52, Feb, 2018.

APÊNDICE A – ELEMENTOS IDENTIFICADOS NOS *FRAMEWORKS* NOS ARTIGOS DE PROPOSTA DE VALOR

Legenda referente ao quadro da próxima página:

Legenda	<i>Frameworks</i>
R1	<i>Value Delivery System</i> , por Lanning e Michaels (1988)
R2	Disciplinas de valor, por Treacy e Wiersema (1993)
R3	Dimensões da proposta de valor, por Kambil, Ginsberg e Bloch (1996)
R4	Abordagens da proposta de valor, por Anderson, Narus e Van Rossum (2006)
R5	<i>Framework</i> de Proposta de Valor, por Rintamäki, Kuusela e Mitronen (2007)
R6	<i>Value Proposition Builder</i> (VPB), por Barnes, Blake e Pinder (2009)
R7	<i>Value Proposition Canvas</i> (VPC), por Osterwalder <i>et al.</i> (2014)
R8	<i>Value Framework</i> , por Den Ouden (2012)
R9	<i>Value Mapping Tool</i> , por Bocken <i>et al.</i> (2013)
O	Outros artigos (203 codificados) - Quantidade de artigos diferentes que apresentaram o elemento

Fonte: elaborado pela autora

Elementos identificados nos *framework* e nos artigos de proposta de valor

Dimensão	Categoria	Subcategoria	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	O	
NÍVEL	-	1. Clientes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	133	
		2. Cocriador			✓				✓				0
		3. Comprador			✓				✓				0
		4. Consumidor			✓						✓		27
		5. Empregados										✓	21
		6. Empresa									✓		4
		7. Fornecedores											15
		8. Governo											1
		9. Meio ambiente										✓	5
		10. Outros atores											8
		11. Parcerias									✓	✓	27
		12. Sociedade									✓	✓	42
		13. Stakeholders								✓			30
		14. Transferidor				✓				✓			0
		15. Usuários				✓					✓		10
PERSPECTIVA	AMBIENTAL OU ECOLÓGICA	16. Aspectos ambientais/ecológicos em geral				✓				✓	✓	52	
		17. Ecoeficiência								✓		2	
		18. Pegada ecológica								✓		0	
		19. Proteção										3	
		20. Reciclagem										2	
		21. Redução de desperdício										1	
	22. Sustentabilidade									✓	✓	46	
	ECONÔMICA OU FINANCEIRA	23. Aspectos econômicos/financeiros em geral						✓			✓	✓	30
		24. Benefícios econômicos/financeiros											21
		25. Custo			✓				✓			✓	129
		26. Esforço (redução de)			✓					✓			10
		27. Esquema de pagamento											4
		28. Estabilidade									✓		0
		29. Preço	✓	✓	✓		✓		✓				41
30. Redução de custos									✓			33	
31. Renda/lucros								✓	✓		13		

Elementos identificados por *framework* e artigos de proposta de valor (*continuação*)

Dimensão	Categoria	Subcategoria	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	O	
PERSPECTIVA	FUNCIONAL	64. Pontualidade										1	
		65. Portabilidade											1
		66. Problemas a resolver								✓			3
		67. Produtividade											7
		68. Qualidade						✓		✓			86
		69. Riscos (redução de)			✓								13
		70. Sacrifícios											7
		71. Simplicidade											12
		72. Tecnologia											49
		73. Utilidade						✓		✓			15
		74. Versatilidade											2
		75. Viabilidade											2
		76. Visibilidade											3
		77. Volatilidade											1
	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	78. Aspectos psicológicos/emocionais em geral						✓			✓		26
		79. Autoestima											1
		80. Bem-estar								✓	✓		11
		81. Confiança									✓		19
		82. Conforto/ comodidade/conveniência						✓			✓		35
		83. Espiritualidade									✓		1
		84. Experiência						✓	✓		✓		29
		85. Felicidade									✓		0
		86. Independência/liberdade						✓		✓	✓		0
		87. Motivação									✓		2
		88. Privacidade											7
		89. Realização									✓		0
		90. Reconhecimento											2
		91. Riscos			✓								0
92. Satisfação						✓			✓		25		
93. Segurança								✓	✓		34		
94. Valores pessoais									✓		6		

**APÊNDICE B – ELEMENTOS IDENTIFICADOS NA LITERATURA ACADÊMICA E
CINZA SOBRE PROPOSTA DE VALOR E IOT**

Dimensão	Categoria	Subcategoria	(Literatura acadêmica) Quantidade de artigos	(Literatura cinza) Quantidade de registros	
NÍVEL	-	1. Clientes	3	14	
		2. Consumidor	2	1	
		3. Empresa	1	1	
		4. Meio ambiente	-	1	
		5. Parcerias	-	1	
		6. Sociedade	-	1	
		7. <i>Stakeholders</i>	1	1	
		8. Usuários	1	2	
PERSPECTIVA	AMBIENTAL OU ECOLÓGICA	9. Aspectos ambientais/ ecológicos em geral	1	2	
		10. Consumo de energia	-	13	
		11. Impacto ambiental	-	2	
		12. Sustentabilidade	2	6	
	ECONÔMICA OU FINANCEIRA	13. Aspectos econômicos/ financeiros em geral	1	1	
		14. Custo	4	8	
		15. Esforço (redução de)	-	2	
		16. Preço	3	3	
		17. Redução de custos	4	34	
		18. Renda/lucros	1	14	
		19. Riscos (redução de)	3	11	
		20. Tempo (redução de)	2	6	
	FUNCIONAL		21. Acurácia	-	3
			22. Alcance/abrangência/ localização	1	1
			23. Automação e controle	-	4
			24. Benefícios	-	5
			25. Compatibilidade	1	-
			26. Competência/conhecimento/ capacidade	-	2
			27. Conectividade	1	13
			28. Confiabilidade	4	11
			29. Consistência	-	1
			30. Dados e informação (<i>big data & analytics</i>)	6	38
			31. Desempenho	4	15
			32. Disponibilidade	1	23
			33. Durabilidade	1	2
			34. Efetividade	-	10
			35. Eficácia	1	-
			36. Eficiência	2	32
			37. Escalabilidade	-	9
			38. Estabilidade	-	1
			39. Estética/ <i>design</i>	2	4
			40. Facilidade de uso/usabilidade	5	14
			41. Flexibilidade	-	7
			42. Funcionalidades	2	3
			43. Integração	-	2
			44. Interoperabilidade	-	7
			45. Manutenção e atualização	2	4
			46. Necessidades	-	7
			47. Predição	1	10

Dimensão	Categoria	Subcategoria	(Literatura acadêmica) Quantidade de artigos	(Literatura cinza) Quantidade de registros
PERSPECTIVA	FUNCIONAL	48. Problemas a resolver	-	2
		49. Produtividade	1	-
		50. Qualidade	1	6
		51. Simplicidade	-	2
		52. Tecnologia	1	2
		53. Utilidade	2	3
		54. Viabilidade	1	-
	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	55. Visibilidade	-	2
		56. Aspectos psicológicos/ emocionais em geral	-	1
		57. Bem-estar	-	4
		58. Confiança	-	3
		59. Conforto/comodidade/ conveniência	4	16
		60. Experiência	1	9
		61. Privacidade	-	9
	SOCIAL OU SIMBÓLICA	62. Satisfação	-	2
		63. Segurança	5	51
		64. Aspectos sociais/ simbólicos em geral	1	-
		65. Acessibilidade	3	1
		66. Benefícios para a saúde	1	-
	REGULAMENTAÇÃO	67. Cultura	-	1
68. Marca		3	-	
ESTRATÉGIA	-	69. Status	2	-
		70. Regulamentação	2	1
		71. Customização	5	9
		72. Diferenciação de competidores	-	6
CAPACIDADE	-	73. Exclusividade	-	2
		74. Inovação/originalidade	2	3
		75. Detecção (<i>sense</i>)	-	1
		76. Atuação (<i>act</i>)	-	1

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO SOBRE PROPOSTA DE VALOR E IOT DE EM PORTUGUÊS

Título: Pesquisa sobre Proposta de Valor para Produtos e Serviços baseados em Internet das Coisas

(primeira página do questionário)

1. País *(pergunta aberta, obrigatória)*

2. Qual a sua formação acadêmica mais elevada? *(seleção de um item, obrigatória)*
 - a) Graduação/Bacharelado
 - b) MBA
 - c) Mestrado
 - d) Doutorado
 - e) Outro: _____

3. Qual é a sua experiência com o "Internet das Coisas"? *(seleção de um item, obrigatória)*
 - a) Não possuo nenhuma experiência com o tema.
 - b) Eu sou acadêmico e pesquiso sobre o tema.
 - c) Eu não sou acadêmico e pesquiso sobre o tema.
 - d) Eu trabalho com Internet das Coisas.
 - e) Eu pesquiso e trabalho com o tema.

4. Quantos anos de experiência você possui com o Internet das Coisas? *(pergunta aberta, obrigatória)*

(segunda página do questionário)

A proposta de valor consiste na apresentação dos produtos e serviços da organização, identificando os valores* que estes geram e para quem são gerados, sendo fator fundamental na adoção e intenção de uso de produtos e serviços, incluindo aqueles baseados em Internet das Coisas - IoT ((Hsu e Lin, 2018)).

**Valor pode envolver aspectos econômicos (ex.: preço, custo...), funcionais (ex.: qualidade, utilidade, design...), emocionais ou psicológicos (ex.: experiência, satisfação...), simbólicos ou sociais (status, cultura...), ambientais ou ecológicos (ex.: sustentabilidade, eco-footprint...) entre outros (Rintamaki et al., 2007; Den Ouden, 2011).*

Referências

- Hsu, C.-L., & Lin, J. C.-C. (2018). Exploring Factors Affecting the Adoption of Internet of Things Services. *Journal of Computer Information Systems*, 58(1), 49-57.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*: John Wiley & Sons.
- Den Ouden, E., 2012. *Innovation Design*. Springer, London.
- Rintamaki, T., Kuusela, H., and Mitronen, L. (2007), "Identifying competitive customer value propositions in retailing," *Managing Service Quality*, Vol. 17 No. 6, pp. 621–634

5. Dada a novidade da Internet das Coisas (IoT) (e todas as suas possibilidades), você acredita que as empresas possuem desafios para desenvolver propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT? *(seleção de um item, obrigatória)*

- a) Sim
- b) Não

Caso selecione "Sim" na questão 5, questionário direciona para a questão 6:

6. Que desafios são estes? *(pergunta aberta, obrigatória)*

Caso selecione "Não" na questão 5 ou após responder à questão 6, questionário direciona para a questão 7:

7. Que aspectos distintivos, ou seja, que se referem exclusivamente a produtos e serviços baseados em IoT, você acha que devem ser considerados pelas empresas no desenvolvimento de propostas de valor para estes (produtos e serviços baseados em IoT)? *(pergunta aberta, obrigatória)*

8. Você conhece algum *framework*, modelo ou ferramenta que possa apoiar as empresas no desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas? *(seleção de um item, obrigatória)*

- a) Sim
- b) Não

Caso selecione “Sim” na questão 8, questionário direciona para a questão 9:

9. Poderia indicar a fonte/onde acessar esse(s) modelo(s)? *(pergunta aberta, obrigatória)*

Caso selecione “Não” na questão 8 ou após responder a questão 9, questionário direciona para a questão 10:

10. Você acha que um modelo, ferramenta ou *framework* pode ajudar a definir ou pensar na proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT? *(seleção de um item, obrigatória)*

- a) Sim
- b) Não

Caso selecione “Sim” na questão 10, questionário direciona para a questão 11:

11. Que características um *framework*, modelo ou ferramenta com esse propósito deveria possuir? *(pergunta aberta, obrigatória)*

Caso selecione “Não” na questão 10, questionário direciona para a questão 12:

12. Porque um *framework*, modelo ou ferramenta não seria efetivo nesse processo? *(pergunta aberta, obrigatória)*

13. Por favor, digite seu e-mail: *(pergunta aberta, obrigatória)*

Esta informação será utilizada apenas para acompanharmos quem participou da primeira fase e enviarmos o questionário da segunda fase e os resultados da pesquisa.

(terceira página do questionário)

Muito obrigada por responder este questionário. Após analisarmos os resultados iremos lhe enviar o segundo questionário.

Atenciosamente,
Graziela Molling
Mestranda em Administração – UNISINOS
gmolling@edu.unisinos.br

Prof.^a Dr.^a Amarolinda Zanela Klein
Professora Orientadora – UNISINOS
aczanela@unisinos.br

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOBRE PROPOSTA DE VALOR E IOT EM INGLÊS

Título: Value Propositions for IoT-based products and services research

(primeira página do questionário)

1. Country *(pergunta aberta, obrigatória)*

2. What is your highest academic background? *(seleção de um item, obrigatória)*
 - a) Undergraduate/Bachelor's degree
 - b) MBA
 - c) Masters
 - d) PhD/Doctoral's degree
 - e) Other: _____

3. What is your experience with the Internet of Things? *(seleção de um item, obrigatória)*
 - a) I have no experience with the IoT.
 - b) I am an academic and research on this subject.
 - c) I am not an academic and research on this subject.
 - d) I work with the Internet of Things;
 - e) I research and work with the IoT.

4. How many years of experience do you have with the Internet of Things? *(pergunta aberta, obrigatória)*

(segunda página do questionário)

The value proposition consists of presenting the products and services of the organization, identifying the values* they generate and to whom they are generated, being a fundamental factor in the adoption and intention to use products and services, including those based on the Internet of Things - IoT (Hsu & Lin, 2018).

**Value may involve economic aspects (e.g. price, cost ...), functional (e.g. quality, utility, design ...), emotional or psychological (e.g. experience, satisfaction ...), symbolic or social (status, culture), environmental, or ecological (e.g. sustainability, eco-footprint ...) among others (Rintamaki et al., 2007; Den Ouden, 2011).*

References

- Hsu, C.-L., & Lin, J. C.-C. (2018). Exploring Factors Affecting the Adoption of Internet of Things Services. *Journal of Computer Information Systems*, 58(1), 49-57.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*: John Wiley & Sons.
- Den Ouden, E., 2012. *Innovation Design*. Springer, London.
- Rintamaki, T., Kuusela, H., and Mitronen, L. (2007), "Identifying competitive customer value propositions in retailing," *Managing Service Quality*, Vol. 17 No. 6, pp. 621–634

5. Given the possibilities of the IoT, do you believe that companies have challenges in developing value propositions for IoT-based products and services? *(seleção de um item, obrigatória)*
 - a) Yes
 - b) No

Caso selecione "Sim" na questão 5, questionário direciona para a questão 6:

6. What are these challenges? *(pergunta aberta, obrigatória)*

Caso selecione "Não" na questão 5 ou após responder à questão 6, questionário direciona para a questão 7:

7. What distinctive aspects, which refer exclusively to IoT-based products and services, do you think should be considered by companies in developing value propositions for them (IoT-based products and services)?? *(pergunta aberta, obrigatória)*

8. Do you know any framework, model or tool that can support companies in developing value propositions for IoT-based products and services? (*seleção de um item, obrigatória*)
- a) Yes
 - b) No

Caso selecione “Sim” na questão 8, questionário direciona para a questão 9:

9. Could you please indicate the source or where this/these framework(s), model(s) or tool(s) can be accessed? (*pergunta aberta, obrigatória*)

Caso selecione “Não” na questão 8 ou após responder a questão 9, questionário direciona para a questão 10:

10. Do you think a model, tool, or framework can help a company to define or think about the value proposition for their IoT-based products and services? (*seleção de um item, obrigatória*)
- a) Yes
 - b) No

Caso selecione “Sim” na questão 10, questionário direciona para a questão 11:

11. What characteristics or aspects a framework, model or tool for this purpose should have? (*pergunta aberta, obrigatória*)

Caso selecione “Não” na questão 10, questionário direciona para a questão 12:

12. Why do you think a framework, model or tool is not effective in this process? (*pergunta aberta, obrigatória*)

13. Please enter your e-mail address: (*pergunta aberta, obrigatória*)

This information will be used only to monitor who participated in the first phase and send the second phase questionnaire and the research results.

(*terceira página do questionário*)

Thank you for answering this questionnaire. After analyzing the results, we will send you the second questionnaire.

Graziela Molling
Ms Student in Business Administration - UNISINOS
gmolling@edu.unisinos.br

Prof. Dr. Amarolinda Zanela Klein
Tenured Professor - UNISINOS
aczanela@unisinos.br

APÊNDICE E – CONVITE POR E-MAIL PARA PARTICIPAR DA PESQUISA EM PORTUGUÊS

Prezado(a),

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar desta pesquisa acadêmica vinculada ao curso de Mestrado em Administração da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

O estudo tem como objetivo identificar os elementos necessários para o desenvolvimento de **propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas (IoT)** e propor um **framework** para apoiar este desenvolvimento.

Tendo em vista a sua experiência na área, acreditamos que sua participação contribuirá de forma significativa para este estudo.

A presente pesquisa utiliza como método a Design Science Research. Esta etapa da pesquisa, que visa apoiar a construção do *framework*, utiliza a técnica Delphi, a qual busca identificar o consenso sobre determinado assunto e explorar as divergências de opiniões em um grupo de especialistas.

Esta etapa da pesquisa é composta por 2 fases, havendo um questionário a ser respondido em cada uma. Os resultados da primeira etapa serão consolidados e as informações serão validadas na etapa seguinte. As informações só são válidas para o estudo se o participante responder ambos os questionários previstos. Salientamos nenhum dado de identificação pessoal será divulgado.

Ao final, você receberá em primeira mão o *framework* desenvolvido e os resultados da pesquisa.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou o questionário, fique à vontade para nos contatar.

Obs.: Se você conhece algum outro profissional com experiência em IoT (incluindo experiência acadêmica), por favor envie o(s) nome(s) e e-mail(s) dos indicados para gmolling@edu.unisinos.br

Desde já, agradecemos sua disponibilidade e participação.

Clique neste link para começar a responder ao primeiro questionário:

<https://graziela383925.typeform.com/to/qeXx20>

Atenciosamente,

Graziela Molling

Mestranda em Administração – UNISINOS

gmolling@edu.unisinos.br

Prof.^a Dr.^a Amarolinda Zanela Klein

Professora Orientadora – UNISINOS

aczanela@unisinos.br

APÊNDICE F– CONVITE POR E-MAIL PARA PARTICIPAR DA PESQUISA EM INGLÊS

Dear,

We would like to invite you to participate in this academic research at the University of Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS (Brazil) - <http://www.unisinos.br/global/en>

Our study aims to identify the elements needed for the development of **value propositions for products and services based on the Internet of Things** and propose a **framework** to support this development.

Considering your experience in the field, we believe your participation will contribute significantly to this study.

Our research uses the Design Science Research as method. This stage of the research aims to support the construction of the framework, and uses the Delphi technique to identify the consensus and explore the divergences of opinions of experts about the elements that need to be considered in this type of framework.

This stage of the research is composed of two phases, with a questionnaire to be answered in each one of them. The results from all experts participating in the first phase are consolidated and the information will be validated in the next step. The information is only valid for the study if the participant answers both the questionnaires. We emphasize that your identification is confidential, and no personal data will be disclosed.

In the end of this stage, you will receive the developed framework and research results first-hand.

Click on the *link* below to start answering the first questionnaire:

<https://graziela383925.typeform.com/to/PxqlcB>

If you have any doubts about the research or the questionnaire, feel free to contact us. Thank you in advance for your collaboration.

Graziela Molling

Ms Student in Business Administration - UNISINOS

gmolling@edu.unisinos.br

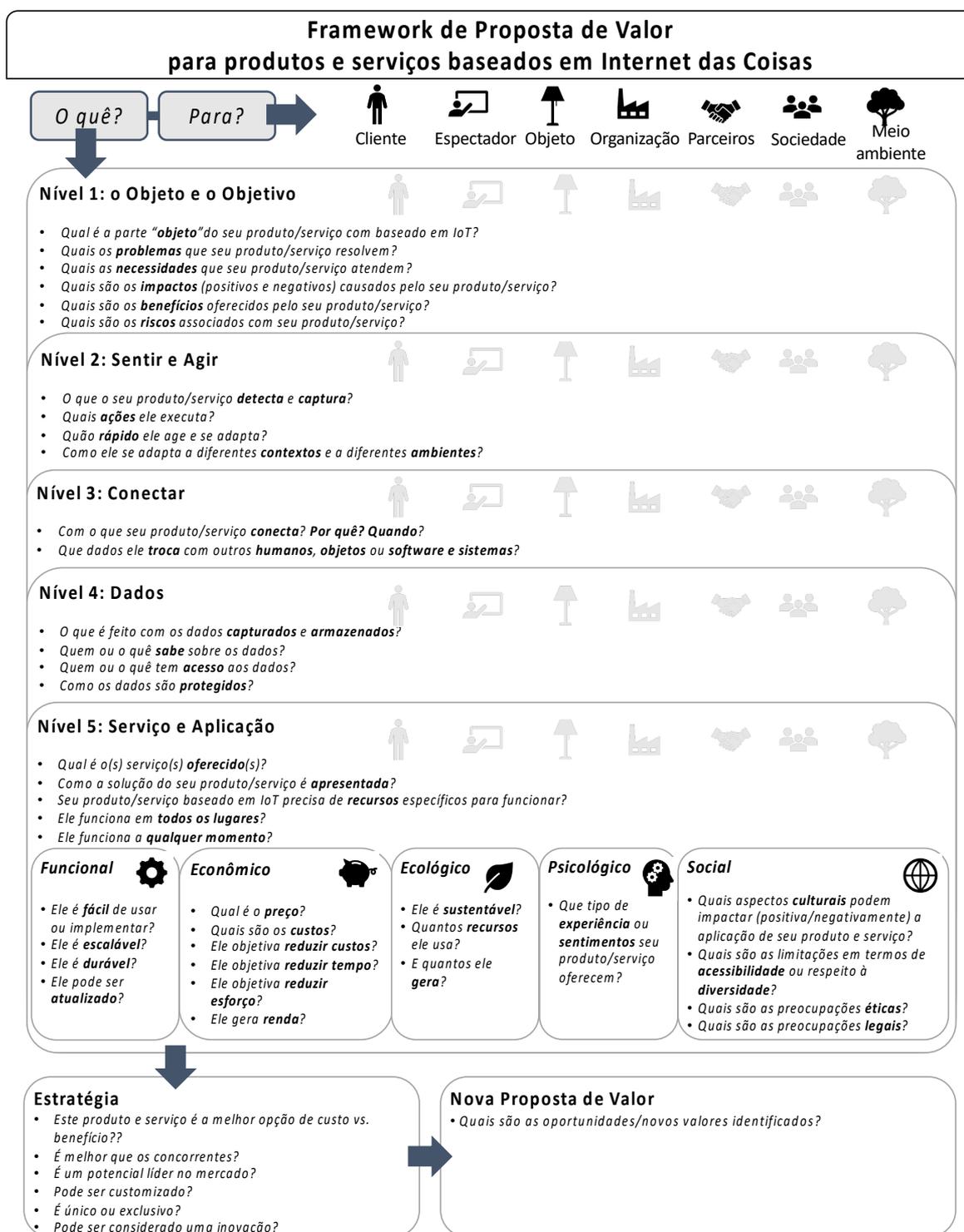
Amarolinda Zanela Klein, Ph.D

Tenured Professor - UNISINOS

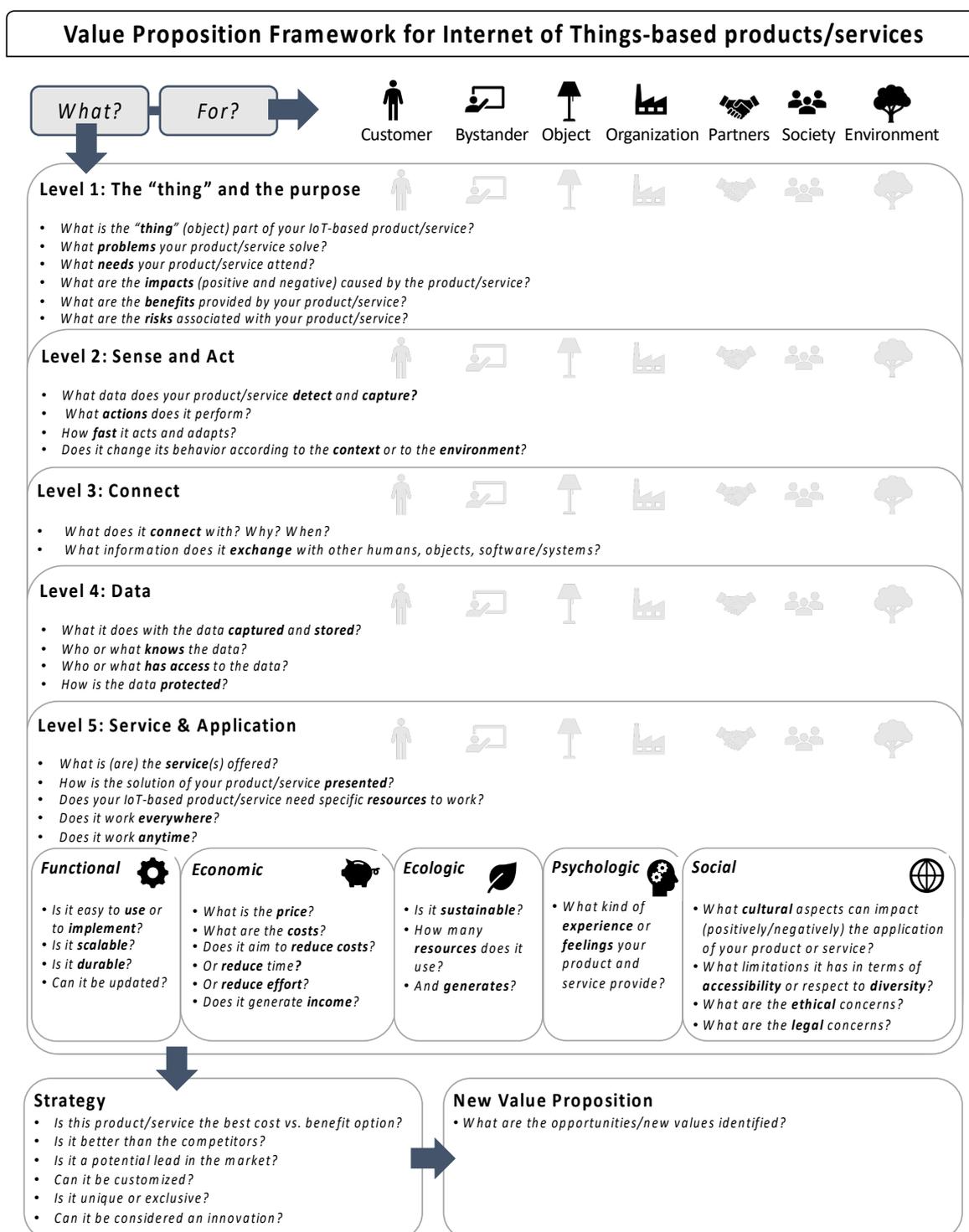
aczanela@unisinos.br

Note: If you know any other professional with IoT experience (including academic experience) that could participate in this research, please send the name (s) and e-mail (s) of the nominees to gmolling@edu.unisinos.br

APÊNDICE G – PRIMEIRA VERSÃO DO *FRAMEWORK*, EM PORTUGUÊS



APÊNDICE H – PRIMEIRA VERSÃO DO *FRAMEWORK*, EM INGLÊS



APÊNDICE I – MANUAL DO *FRAMEWORK*, EM PORTUGUÊS

1. Como usar este *framework*?

Este *framework* visa ajudá-lo a desenvolver propostas de valor ou identificar oportunidades em sua proposta de valor atual ou pretendida para produtos e serviços baseados na Internet das Coisas (IoT).

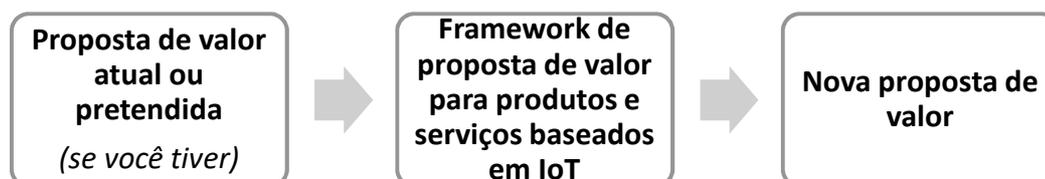


Figura 1 – Etapas em alto nível de como usar o *framework*

Para usar este *framework*, você deve responder as questões em cada nível pensando nas várias perspectivas propostas (cliente, espectador, a própria organização, outros objetos ou dispositivos, seus parceiros na cadeia de valor, a sociedade e o meio ambiente). Se necessário, adicione novas perspectivas. Por exemplo, você pode ter mais de um tipo de cliente.

Nem todas as perguntas podem se aplicar a todas as perspectivas, mas é essencial considerá-las. Por exemplo: por um lado, seu produto/serviço baseado em IoT podem ser ótimos para o cliente, mas, por outro lado, podem afetar negativamente o meio ambiente. Em outro cenário, seu produto/serviço podem ser ótimos para ambos e isto é bom destacar em sua proposta de valor.

2. Como este *framework* foi desenvolvido?

Este *framework* foi desenvolvido baseado em três fontes:



4. Uma revisão da literatura acadêmica sobre proposta de valor e Internet das Coisas, considerando as capacidades e desafios da IoT;

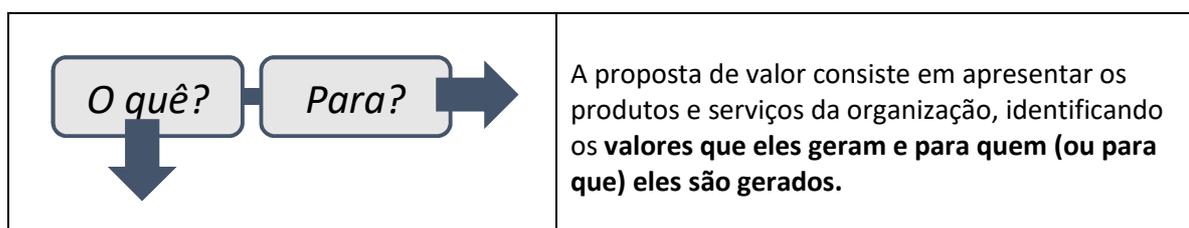


5. Uma revisão de literatura não acadêmica (por exemplo, websites) sobre proposta de valor e Internet das Coisas;



6. Opiniões de especialistas reunidas a partir do primeiro questionário.

3. Explicando cada parte do *framework*



 <p>Cliente</p> <p>Espectador Objeto</p> <p>Organização Parceiros</p> <p>Sociedade Meio ambiente</p>	<p>O valor, especialmente no contexto da Internet das Coisas, pode ser gerado para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clientes (consumidores, usuários finais...); • Espectadores (que podem ser indiretamente impactados pelo produto e serviço); • Outros objetos ou dispositivos; • A própria organização; • Parceiros (podem ser partes interessadas, investidores, fornecedores); • A sociedade; • O meio ambiente.
<p>Nível 1: o Objeto e o Objetivo</p> <p>Nível 2: Sentir e Agir</p> <p>Nível 3: Conectar</p> <p>Nível 4: Dados</p> <p>Nível 5: Serviço e aplicação</p>	<p>Fleisch, Weinberger and Wortmann (2014)¹ citam que a proposta de valor para a IoT está relacionada à conexão entre os mundos físico e virtual e propôs um <i>framework</i> com estes cinco níveis.</p> <p>Nós usamos este <i>framework</i> como base para analisar o produto e o serviço na infraestrutura de IoT, considerando os valores gerados em cada um destes níveis.</p>
<p>Estratégia</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Este produto e serviço é a melhor opção de custo versus benefício?</i> • <i>É melhor que os concorrentes?</i> • <i>É um potencial líder no mercado?</i> • <i>Pode ser customizado?</i> • <i>É único ou exclusivo?</i> • <i>Pode ser considerado uma inovação?</i> 	<p>A proposta de valor deve estar alinhada a uma estratégia que a organização seguirá para o produto e serviço.</p> <p>Depois de passar pelos níveis, você pode analisar se sua estratégia está alinhada com os valores que você está gerando ou talvez seja necessário alterá-la. As estratégias comuns encontradas são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melhor opção de custo versus benefício; • Melhor que os concorrentes; • Customização; • Líder de mercado; • Singularidade/Exclusividade; • Inovação.
<p>Nova Proposta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são as oportunidades/novos valores identificados?</i> 	<p>No final da análise, você poderá revisar sua proposta de valor inicial e verificar se o <i>framework</i> ajuda a identificar novos valores ou valores perdidos.</p>

¹ Fleisch, E., M. Weinberger and F. Wortmann (2014). Business models and the internet of things. 1-19.

4. O que há por trás de cada questão no *framework*?

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
Nível 1: o Objeto e o Objetivo			
<ul style="list-style-type: none"> Qual é a parte "objeto" do seu produto/serviço com baseado em IoT? 		Fleisch, Weinberger e Wortmann (2014) apresentam o "objeto" (ou dispositivo) como a parte física e o primeiro nível da IoT.	Objeto; dispositivo; produto
<ul style="list-style-type: none"> Quais os problemas que seu produto/serviço resolvem? 		A proposta de valor deve dizer quais problemas o produto e o serviço resolverão. IoT deve resolver "problemas reais".	Problemas a resolver; utilidade
<ul style="list-style-type: none"> Quais as necessidades que seu produto/serviço atendem? 		Proposta de valor deve apresentar quais necessidades serão atendidas ou o objetivo a ser alcançado com o produto/serviço. Além disso, a IoT pode se adaptar para gerar o melhor plano para atingir as metas.	Necessidades; objetivo; orientação para objetivos;
<ul style="list-style-type: none"> Quais são os impactos (positivos e negativos) causados pelo seu produto/serviço? 		O impacto pode estar no nível individual, organizacional, ambiental etc.	Impactos
<ul style="list-style-type: none"> Quais são os benefícios oferecidos pelo seu produto/serviço? 		A proposta de valor promete benefícios econômicos, sociais e ambientais ou uma combinação deles.	Benefícios
<ul style="list-style-type: none"> Quais são os riscos associados com seu produto/serviço? 		Os riscos podem ser econômicos, funcionais, psicológicos etc. Os impactos devem ser claros e conhecidos.	Riscos; econômicos; funcionais; psicológicos
Nível 2: Sentir e Agir			
<ul style="list-style-type: none"> O que o seu produto/serviço detecta e captura? 		"Detecção" é uma das capacidades da IoT. O objeto/dispositivo pode detectar e capturar informações sobre o ambiente ou sobre si mesmo, como a sua localização, sua condição e status.	Capacidade; detecção; registro; localização; autoconsciência; monitoramento
<ul style="list-style-type: none"> Quais ações ele executa? 		"Atuação" também é uma capacidade de IoT. Com base no que detecta e captura, a IoT age ou adapta suas ações.	Capacidade; atuação; processamento embutido; capacidade de processamento
<ul style="list-style-type: none"> Quão rápido ele age e se adapta? 		Desempenho é um desafio para o IoT. Por exemplo, um carro inteligente deve reagir muito rápido às condições de tráfego ou não conseguirá atingir a meta para a qual foi criado.	Desempenho; eficiência; desafio; blindagem

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?</i> 		A IoT pode adaptar seu comportamento (atuação) em diferentes contextos ou ambientes para continuar alcançando seu objetivo.	Detecção sensível ao contexto; consciência do ambiente; programabilidade; adaptação às regras; integridade; blindagem
Nível 3: Conectar			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Com o que seu produto/serviço conecta?</i> • <i>Por quê?</i> • <i>Quando?</i> 		Conectividade (entre objetos ou com humanos) é também uma capacidade da IoT, que conecta os mundos físico e virtual, criando valor. Conectividade também é um desafio para IoT porque presume a necessidade de uma rede (Internet) e isso não está disponível em qualquer lugar ou a qualquer momento.	Conectividade; rede; identificação; desafio
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Que dados ele troca com outros humanos?</i> 		Uma conexão para troca de dados deve ter um propósito (atingir o objetivo do produto/serviço).	Conectividade; comunicação e cooperação; prontidão social; rede; capacidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>E com outros objetos?</i> 			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>E com outros software e sistemas?</i> 			
Nível 4: Dados			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>O que é feito com os dados capturados e armazenados?</i> 		Os dados são o "pote de ouro" para produtos/serviços baseados em IoT e chave para a proposta de valor. No entanto, o gerenciamento de dados é um desafio em termos de capacidade para processar todos os dados capturados e armazená-los. Qual é o valor de cada dado que você está capturando e armazenando?	Dados; gestão de dados; desafio; auto-gerenciamento; retenção e armazenamento
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quem ou o quê sabe sobre os dados?</i> 		A privacidade é um desafio para a IoT, impactando sua adoção, principalmente devido à falta de conhecimento do cliente sobre quais dados estão sendo capturados, o que será feito com esses dados, quem sabe sobre eles e quem pode acessá-los. Esclareça estas questões ajudando a superar este desafio.	Dados; privacidade; desafio; acesso
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quem ou o quê tem acesso aos dados?</i> 			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Como os dados são protegidos?</i> 		A segurança também é um dos principais desafios na adoção de IoT. Onde os dados são armazenados? Como você protege os dados e previne ataques?	Segurança; desafio; armazenamento

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
Nível 5: Serviço e Aplicação			
<ul style="list-style-type: none"> Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)? 		Com base nos níveis anteriores, um serviço é oferecido para alcançar o objetivo (problemas ou necessidades).	Serviço; aplicação; funcionalidades; predição; automação e controle
<ul style="list-style-type: none"> Como a solução do seu produto/serviço é apresentada? 		A forma como o produto/serviço e suas soluções são apresentados ou entregues devem considerar aspectos como <i>design</i> , estética, interface de usuário.	<i>Design</i> ; consciência humana; interface de usuário ou interação; capacidade
<ul style="list-style-type: none"> Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar? 		O tipo de dispositivos, sistemas operacionais, plataformas, infraestrutura que seu produto/serviço precisam para funcionar e preocupações relacionadas à integração, interoperabilidade, compatibilidade, padronização de tecnologia devem ser consideradas na proposta de valor.	Conhecimento; integração; interoperabilidade; compatibilidade, padronização; desafio
<ul style="list-style-type: none"> Ele funciona em todos os lugares? 		Questões como geografia, localização e infraestrutura de TI do local também devem ser consideradas na proposta de valor. Por exemplo, seu produto/serviço baseado em IoT precisa operar próximo a tipos específicos de redes (Wi-fi, 4 / 5G)?	Geografia; localização; alcance; disponibilidade; desafio
<ul style="list-style-type: none"> Ele funciona a qualquer momento? 		É decepcionante quando um serviço está indisponível. A disponibilidade pode ser uma força e precisa ser destacada na proposta de valor.	Disponibilidade; confiabilidade; desafio
<ul style="list-style-type: none"> Ele é fácil de usar ou implementar? 		Os produtos/serviços baseados em IoT devem ser fáceis de usar para aumentar sua adoção e suas chances de sucesso. A usabilidade deve contemplar a implementação do produto/serviço e não apenas sua operação subsequente.	Fácil de usar; fácil de implementar; usabilidade
<ul style="list-style-type: none"> Ele é escalável? 		Os produtos e serviços baseados em IoT devem ser escaláveis para atingir todo o seu potencial, ajudando na redução de custos e aumentando sua adoção.	Escalabilidade; desafio
<ul style="list-style-type: none"> Ele é durável? 		Seu produto/serviço tem durabilidade suficiente para atingir as metas propostas? Por exemplo, o tamanho e o peso do hardware são um desafio para a IoT devido à duração da bateria.	Durabilidade; tamanho e peso do hardware; desafio; qualidade

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele pode ser atualizado?</i> 		A possibilidade de atualizar o produto/serviço e fornecer manutenção é apresentada como um aspecto distintivo dos produtos/serviços baseados em IoT que podem ser considerados na proposta de valor.	Atualização; manutenção
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Qual é o preço?</i> 		O preço e os custos de aquisição ou de manutenção do produto/serviço são elementos fundamentais na proposta de valor.	Preço
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são os custos?</i> 			Custos; desafio
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele objetiva reduzir custos?</i> 		Automatizar e tornar as coisas “inteligentes” geralmente tem objetivos como: reduzir custos, tempo ou esforço para alguém/alguma coisa.	Redução de custos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele objetiva reduzir tempo?</i> 			Redução de tempo
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele objetiva reduzir esforço?</i> 			Redução de esforço
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele gera renda?</i> 		Produtos/serviços baseados em IoT podem gerar renda para clientes, parceiros, a própria organização, etc.	Rentabilidade; receita; lucro, retorno do investimento; ganhos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ele é sustentável?</i> 		Refere-se à sustentabilidade ambiental. Estudos têm demonstrado que a sustentabilidade se tornou uma parte importante da proposta de valor, sendo um fator altamente relevante para os clientes na escolha de produtos ou na associação com uma marca específica.	Sustentabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quantos recursos ele usa?</i> • <i>E quantos ele gera?</i> 		O consumo de recursos, como energia, é um desafio para a IoT, devido ao crescente número de dispositivos IoT. Existem alternativas como eliminar baterias, acessar fontes de energia sustentáveis ou compartilhá-las. Além disso, aspectos ecológicos ou ambientais devem ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor.	Consumo de energia; retenção/captação de energia; desafio

Item	Fonte	Descrição	Palavras-chave
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?</i> 		Promover uma boa experiência, satisfação, bem-estar, conveniência e confiança (especialmente privacidade, segurança) são valores psicológicos e emocionais que devem ser considerados no desenvolvimento de propostas de valor para a IoT.	Experiência; satisfação; bem-estar; conveniência; confiança; marca; status
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais aspectos culturais podem impactar (positiva/negativamente) a aplicação de seu produto e serviço?</i> 		Os aspectos culturais são apresentados como um desafio para a IoT e precisam ser considerados no desenvolvimento da proposta de valor (por exemplo: como vender uma garrafa inteligente feita de alumínio em um local conhecido por suas vinícolas tradicionais? Ou como vender roupas inteligentes em lugares com restrições de vestimenta?)	Cultura, tradição
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são as limitações em termos de acessibilidade ou respeito à diversidade?</i> 		A proposta de valor deve considerar se os produtos/serviços são acessíveis a qualquer pessoa em termos de raça, gênero, status social ou pessoas com alguma deficiência.	Acessibilidade; diversidade
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são as preocupações éticas?</i> 		Questões éticas devem ser avaliadas ao desenvolver a proposta de valor. No contexto da IoT, questões éticas e de transparência podem estar relacionadas a preocupações com privacidade e segurança.	Ética; transparência
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais são as preocupações legais?</i> 		Alguns produtos e serviços podem enfrentar limitações legais para operar (por exemplo, carros inteligentes podem não funcionar em alguns lugares ou há locais em que uma câmera não pode ser instalada devido a alguma regulamentação). Revise os regulamentos relacionados para evitar falhas.	Legal; regulamentos

Fonte: elaborado pela autora

APÊNDICE J – MANUAL DO *FRAMEWORK*, EM INGLÊS

1. How to use this framework?

This framework aims to help you to develop value propositions or identify opportunities in your current or intended value proposition for products and services based on the Internet of Things (IoT).



Figure 1 – High-level steps on how to use the framework

For using this framework, you should answer the questions on each level in the several perspectives proposed (customer, bystander, the own organization, other objects or devices, your partners in the value chain, the society, and the environment). If needed, add new perspectives. For example, you may have different types of customers.

Not all questions can apply to all perspectives, but it is essential to consider them. For example: in one hand, your IoT-based product/service can be great to the customer but, on the other hand, it can negatively impact the environment. In another scenario, your product can be great for both, and this is a good thing to highlight in your value proposition.

2. How the framework was developed?

The framework was developed based on three sources:



1. An academic literature review about Value Proposition and Internet of Things, considering the capabilities and challenges of IoT;

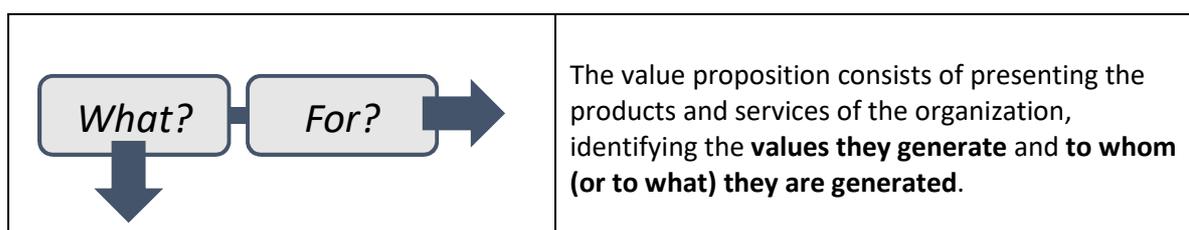


2. A non-academic literature review (e.g., websites) about Value Proposition and Internet of Things;



3. Specialists' opinions gathered from the first questionnaire.

3. Explaining each piece of the framework



 <p>Customer</p> <p>Bystander Object</p> <p>Organization Partners</p> <p>Society Environment</p>	<p>The value, especially in the Internet of Things context, can be generated for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Customers (consumers, end users...); • Bystanders (that can be indirectly impacted by the product and service); • Other objects or devices; • The organization itself; • The partners (can be stakeholders, investors, suppliers); • The society; • The environment.
<p>Level 1: The “thing” and the purpose</p> <p>Level 2: Sense and Act</p> <p>Level 3: Connect</p> <p>Level 4: Data</p> <p>Level 5: Service & Application</p>	<p>Fleisch, Weinberger and Wortmann (2014)² said the value proposition for IoT is related to the connection between the physical and the digital worlds and proposed a framework with these five levels.</p> <p>We used these levels in our framework to analyze the product and service based on the IoT infrastructure, considering the value generated in each one of these levels</p>
<p>Strategy</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Is this product/service the best cost versus benefit option?</i> • <i>Is it better than the competitors?</i> • <i>Is it a potential lead in the market?</i> • <i>Can it be customized?</i> • <i>Is it unique or exclusive?</i> • <i>Can it be considered an innovation?</i> 	<p>The value proposition must be aligned to a strategy that the organization will follow for the product and service.</p> <p>After going through the levels, you can review if your strategy is aligned with the values that you are generating or maybe you need to change it.</p> <p>The common strategies found are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Best cost versus benefit option; • Better than the competition (has favorable points); • Market leader; • Customization; • Uniqueness/Exclusiveness; • Innovation.
<p>New Value Proposition</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>What are the opportunities/new values identified?</i> 	<p>At the end of the analysis, you will be able to review your initial value proposition and check if the framework helps to identify new values that maybe are missing.</p>

² Fleisch, E., M. Weinberger and F. Wortmann (2014). Business models and the internet of things. 1-19.

4. What is behind each question in the framework?

Item	Source	Description	Keywords
Level 1: The “thing” and the purpose			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What is the “thing” (object) part of your IoT-based product/service?</i> 		Fleisch, Weinberger and Wortmann (2014) present the “object” (or device) as the physical part and the first level of IoT.	object; device; product
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What problems your product/service solve?</i> 		The value proposition must tell what problems the product/service will solve. IoT must solve “real problems”.	problems; utility
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What needs your product/service attend?</i> 		The value proposition must present what needs will be attended or the goal to be achieved with the product/service. Therefore, IoT can adapt itself to generate the best plan to achieve the goals.	needs; goal; goal-orientation
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What are the impacts (positive and negative) caused by the product/service?</i> 		The impact may be on the individual level, organizational, environmental, etc.	impacts
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What are the benefits provided by your product/service?</i> 		Value proposition promises economic, social and environmental benefits or a combination of those.	benefits
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What are the risks associated with your product/service?</i> 		Risks can be economical, functional, psychological, etc. The impacts must be clear and known.	risks; economical; functional; psychological
Level 2: Sense and Act			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What data does your product/service detect and capture?</i> 		“Sensing” is one of the IoT capabilities. The object/device can detect and capture information about the environment or about itself such as: where is it (localization), its condition and status.	capability; sensing; logging; localization; self-awareness; monitoring
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What actions does it perform?</i> 		“Actuating” is also an IoT capability. Based on what it detects and captures, the IoT act or adapts its actions.	capability; actuating; embedded processing
<ul style="list-style-type: none"> • <i>How fast it acts and adapts?</i> 		Performance is as challenging for IoT. For example, a smart car must react very fast to traffic conditions, or it cannot be able to achieve the goal that it was created for.	challenge; performance; efficiency; shielding
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Does it change its behavior according to the context or to the environment?</i> 		IoT can adapt its behavior (actuating) in different contexts or environments to continue achieving its goal.	sensing; context-aware sensing; environment-awareness; programmability; rule-adaptation; integrity; shielding

Item	Source	Description	Keywords
Level 3: Connect			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What does it connect with?</i> • Why? • When? 		Connectivity (between objects or with humans) is an IoT capability, to link the physical and the digital worlds, creating value. Connectivity is also challenge for IoT because it presumes the need for a network (Internet), and this is not available everywhere or every time.	connectivity; network; identification; challenge
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What data does it exchange with other humans?</i> 		A connection for data exchange must have a purpose (to achieve the goal of the product/service).	connectivity; communication and cooperation; social-readiness; network; capability
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Other objects?</i> 			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Other software/systems?</i> 			
Level 4: Data			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What it does with the data captured and stored?</i> 		The data is the “pot of gold” for IoT-based product/services and key for the value proposition. However, data management is a challenge in terms of capacity to process all the data captured and to store it. What is the value behind each piece of data that you are capturing and storing?	data; data management; challenge; self- management; storage
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Who or what knows the data?</i> 		Privacy is a challenge for IoT, impacting its adoption, mainly due to the lack of customer’s awareness of what data is being captured, what will be done with this data, who knows about it and who can access it. Clarify these questions helping to overcome this challenge.	data; privacy; challenge; access
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Who or what has access to the data?</i> 			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>How is the data protected?</i> 		Security is also a key challenge of IoTs adoption. Where is the data stored? How do you protect the data and prevent attacks?	security; challenge; storage
Level 5 – Service & Application			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What is (are) the service(s) offered?</i> 		Based on the previous levels, a service is offered that aims to achieve the goal (problems or needs).	service; application; functionalities; prediction; automation and control
<ul style="list-style-type: none"> • <i>How is the solution of your product/service presented?</i> 		The way the product/service and its solutions are presented or delivered must consider aspects as design, aesthetics, user interface.	design; human- awareness; user interface or interaction; capability

Item	Source	Description	Keywords
Level 5 – Service & Application (cont.)			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Does your IoT-based product/service need specific resources to work?</i> 		The kind of devices, operational systems, platforms, infrastructure that your product/service need to work, and concerns related to integration, interoperability, compatibility, standardization of technology must be considered in the value proposition.	knowledge; integration; interoperability; compatibility, standardization; challenge
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Does it work everywhere?</i> 		Issues such as geography, location, and IT infrastructure of the location must also be considered in the value proposition. For example, your IoT-based product/service needs to operate next to specific types of networks (Wi-Fi, 4/5G)?	geography; local; availability; challenge
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Does it work anytime?</i> 		It is disappointing when a service is unavailable. Availability can be a strength and needs to be highlighted in the value proposition.	availability; reliability
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Is it easy to use or to implement?</i> 		IoT-based products/services must be easy to use to increase its adoption and chances of success. Usability must contemplate the implementation of the product/service and not just its subsequent operation.	easy to use; easy to implement; usability;
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Is it scalable?</i> 		IoT-based product/services should be scalable to achieve its full potential, helping to reduce costs and increase adoption.	scalability; challenge
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Is it durable?</i> 		Has your product/service durability enough to achieve the proposed goals? For example, hardware's size and weight are a challenge for IoT because of battery life.	durability; hardware size and weight; challenge; quality
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Can it be updated?</i> 		The possibility of updating the product and providing maintenance is presented as a distinctive aspect of IoT-based product/services that can be considered in the value proposition.	update; maintenance
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What is the price?</i> 		The price and the costs of acquiring or maintaining the product/service is a fundamental element in the value proposition.	price
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What are the costs?</i> 			costs; challenge

Item	Source	Description	Keywords
Level 5 – Service & Application (cont.)			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Does it aim to reduce costs?</i> 		Automating and turning things “smart” usually has goals such as: to reduce costs, time or effort for someone/something.	cost reduction
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Does it aim to reduce time?</i> 			time reduction
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Does it aim to reduce effort?</i> 			effort reduction
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Does it generate income?</i> 		IoT-based product/services can generate income for customers, partners, the own organization, etc.	rentability, revenue; profit, return of investment; gains
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Is it sustainable?</i> 		It refers to environmental sustainability. Studies have demonstrated that sustainability has become an important part of the value proposition, being a highly relevant factor for customers in choosing products or associating themselves with a specific brand.	sustainability
<ul style="list-style-type: none"> • <i>How many resources does it use?</i> • <i>And generates?</i> 		Resources consumption such as energy is a challenge for IoT because of the increasing number of IoT devices. There are alternatives as eliminating batteries, accessing sustainable energy sources or sharing it. Also, ecological or environmental aspects must be considered when developing the value proposition.	energy consumption; energy retention; challenge
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What kind of experience or feelings your product/service provide?</i> 		Promoting a good experience, satisfaction, well-being, convenience and establishing trust (especially about privacy, security) are psychological and emotional values that should be considered when developing value propositions.	experience, satisfaction, well-being, convenience; trust; brand; status
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What cultural aspects can impact (positively/negatively) the application of your product/service?</i> 		Cultural aspects are presented as a challenge for IoT and need to be considered when developing a value proposition (e.g.: how to sell a smart bottle made in aluminum to store wine in a place that is known by its traditional wineries? Or how to sell smart clothes in places with clothing restrictions?)	culture; tradition

Item	Source	Description	Keywords
Level 5 – Service & Application (cont.)			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What limitations it has in terms of accessibility or respect to diversity?</i> 		<p>The value proposition should consider if the products/services are accessible to anyone in terms of race, gender, social status or to people with some disability.</p>	<p>accessibility; diversity</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What are the ethical concerns?</i> 		<p>Ethical issues must be evaluated when developing the value proposition. In the IoT context, ethical and transparency issues can be related to privacy and security concerns.</p>	<p>ethic, transparency</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>What are the legal concerns?</i> 		<p>Some products and services can face legal limitations to operate (e.g. smart cars may not operate in some places, or there are places that a camera cannot be installed due to some regulation). Review the related regulations to avoid failures.</p>	<p>legal; regulations</p>

APÊNDICE K – CONVITE POR E-MAIL PARA PARTICIPAR DA AVALIAÇÃO DO *FRAMEWORK*, EM PORTUGUÊS

Assunto do e-mail: Avaliação Framework - Proposta de Valor para Produtos e Serviços baseados em Internet das Coisas

Prezado (a),

Primeiramente, gostaríamos de agradecer por sua contribuição na primeira fase desta pesquisa. Suas respostas e comentários foram fundamentais para realizarmos a revisão dos elementos essenciais na geração de uma proposta de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas (IoT).

As informações analisadas foram utilizadas como base para o desenho de um *framework* para apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas e gostaríamos de saber sua opinião sobre o mesmo. Em anexo, enviamos o *framework* e uma guia explicando o mesmo.

Clique no link a seguir para avaliar o *framework* que desenvolvemos:

<https://pt.surveymonkey.com/r/CX8H76Q>

Em caso de dúvidas, por favor entre em contato conosco.

Agradecemos mais uma vez por sua valiosa colaboração.

Atenciosamente,
Graziela Molling
Mestranda em Administração – UNISINOS
gmolling@edu.unisinos.br

Prof.^a Dr.^a Amarolinda Zanela Klein
Professora Orientadora – UNISINOS
aczanela@unisinos.br

**APÊNDICE L– CONVITE POR E-MAIL PARA PARTICIPAR DA AVALIAÇÃO DO
FRAMEWORK, EM INGLÊS**

Email subject: Framework Evaluation - Value Proposition for Products and Services based on the Internet of Things (IoT)

Dear,

First of all, we would like to thank you for your contribution in the first phase of this research. Your answers and comments were fundamental to review the essential elements for the development of value proposition for products and services based on Internet of Things (IoT).

The information analyzed was used as the basis for the design of a framework to support the development of value propositions for products and services based on Internet of Things and we would like to know your opinion about it. Attached, we are sending the framework and a guide explaining the same.

Click on the following link to evaluate the framework that we develop:

<https://pt.surveymonkey.com/r/CMN58JF>

If you have any doubts about the research or the questionnaire, feel free to contact us.

Thank you once again for your valuable collaboration.

Graziela Molling

Ms Student in Business Administration - UNISINOS

gmolling@edu.unisinos.br

Amarolinda Zanela Klein, Ph.D

Tenured Professor - UNISINOS

aczanela@unisinos.br

Note: If you know any other professional with IoT experience (including academic experience) that could participate in this research, please send the name (s) and e-mail (s) of the nominees to gmolling@edu.unisinos.br

APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO *FRAMEWORK* POR ESPECIALISTAS EM IOT, EM PORTUGUÊS

Título: Proposta de Valor para Produtos e Serviços baseados em Internet das Coisas (IoT) - Avaliação do *Framework*

Você recebeu por e-mail (e pode acessar pelo *link* abaixo) o *framework* desenvolvido com base na revisão de literatura acadêmica e não acadêmica e na opinião dos especialistas participantes da primeira etapa desta pesquisa. Pedimos que avalie este *framework*:

[Dropbox - Framework de Proposta de Valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas](#)

[Google Drive - Framework de propostas de valor para produtos e serviços baseados em Internet das Coisas](#)

Para a questão 1, segue legenda:

- 1- Discordo totalmente
- 2- Discordo parcialmente
- 3- Não concordo, nem discordo
- 4- Concordo parcialmente
- 5- Concordo totalmente

Para as questões 4 a 10, segue legenda:

- 1- Não importante
- 2- Pouco importante
- 3- Moderadamente importante
- 4- Importante
- 5- Muito importante

1. Com relação a aplicação do <i>framework</i>:	1	2	3	4	5
O <i>framework</i> proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas:	()	()	()	()	()
Este <i>framework</i> se diferencia positivamente de outros <i>frameworks</i> com propósito semelhante:	()	()	()	()	()
Eu utilizaria este <i>framework</i> para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT:	()	()	()	()	()
Este <i>framework</i> contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT:	()	()	()	()	()
Este <i>framework</i> é fácil de ser utilizado:	()	()	()	()	()
Este <i>framework</i> tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso):	()	()	()	()	()
Este <i>framework</i> é intuitivo:	()	()	()	()	()
Este <i>framework</i> é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT:	()	()	()	()	()

2. Como podemos melhorar esse *framework* para potencializar a sua aplicação? (*pergunta aberta, obrigatória*)

3. Por favor, informe seu e-mail: (*pergunta aberta, obrigatória*)

Esta informação será utilizada para acompanharmos quem respondeu ambos os questionários.

4. Como você avalia as diferentes perspectivas no framework:	1	2	3	4	5
Cliente	()	()	()	()	()
Espectador	()	()	()	()	()
Objeto	()	()	()	()	()
Organização	()	()	()	()	()
Parceiras	()	()	()	()	()
Sociedade	()	()	()	()	()
Meio ambiente	()	()	()	()	()

5. Como você avalia os itens no nível 1: O objeto e o Objetivo?	1	2	3	4	5
Qual é a parte “objeto” do seu produto/serviço com baseado em IoT?	()	()	()	()	()
Quais os problemas que seu produto/serviço resolvem?	()	()	()	()	()
Quais as necessidades que seu produto/serviço atendem?	()	()	()	()	()
Quais são os impactos (positivos e negativos) causados pelo seu produto/serviço?	()	()	()	()	()
Quais são os benefícios oferecidos pelo seu produto/serviço?	()	()	()	()	()
Quais são os riscos associados com seu produto/serviço?	()	()	()	()	()

6. Como você avalia os itens no nível 2: Sentir e agir	1	2	3	4	5
O que o seu produto/serviço detecta e captura?	()	()	()	()	()
Quais ações ele executa?	()	()	()	()	()
Quão rápido ele age e se adapta?	()	()	()	()	()
Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?	()	()	()	()	()

7. Como você avalia os itens no nível 3: Conectar	1	2	3	4	5
Com o que seu produto/serviço conecta?	()	()	()	()	()
Por quê? (ele conecta)	()	()	()	()	()
Quando? (ele conecta)	()	()	()	()	()
Que dados ele troca com outros humanos?	()	()	()	()	()
Que dados ele troca com outros objetos?	()	()	()	()	()
Que dados ele troca com outros softwares e sistemas?	()	()	()	()	()

8. Como você avalia os itens no nível 4: Dados?	1	2	3	4	5
O que é feito com os dados capturados e armazenados?	()	()	()	()	()
Quem ou o quê sabe sobre os dados?	()	()	()	()	()
Quem ou o quê tem acesso aos dados?	()	()	()	()	()
Como os dados são protegidos?	()	()	()	()	()

9. Como você avalia os itens no nível 5: Serviço e Aplicação?	1	2	3	4	5
Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)?	()	()	()	()	()
Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?	()	()	()	()	()
Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?	()	()	()	()	()
Ele funciona em todos os lugares?	()	()	()	()	()
Ele funciona em qualquer momento?	()	()	()	()	()
Ele é fácil de usar ou implementar?	()	()	()	()	()
Ele é escalável?	()	()	()	()	()
Ele é durável?	()	()	()	()	()
Ele pode ser facilmente atualizado?	()	()	()	()	()
Qual é o preço?	()	()	()	()	()
Quais são os custos?	()	()	()	()	()
Ele objetiva reduzir custos?	()	()	()	()	()
Ele objetiva reduzir tempo?	()	()	()	()	()
Ele objetiva reduzir esforço?	()	()	()	()	()
Ele gera renda?	()	()	()	()	()
Ele é sustentável?	()	()	()	()	()
Quantos recursos ele usa?	()	()	()	()	()
E quantos ele gera?	()	()	()	()	()
Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?	()	()	()	()	()
Quais aspectos culturais podem impactar (positiva/negativamente) a aplicação de seu produto e serviço?	()	()	()	()	()
Quais são as limitações em termos de acessibilidade ou respeito à diversidade?	()	()	()	()	()
Quais são as preocupações éticas?	()	()	()	()	()
Quais são as preocupações legais?	()	()	()	()	()

10. Como você avalia os itens em “Estratégia”:	1	2	3	4	5
Este produto/serviço é a melhor opção de custo versus benefício?	()	()	()	()	()
Ele é melhor que os concorrentes?	()	()	()	()	()
É um potencial líder no mercado?	()	()	()	()	()
Pode ser facilmente personalizado?	()	()	()	()	()
É único ou exclusivo?	()	()	()	()	()
Ele pode ser considerado uma inovação?	()	()	()	()	()

APÊNDICE N – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO *FRAMEWORK* POR ESPECIALISTAS EM IOT, EM INGLÊS

Título: Value Proposition for Products and Services based on the Internet of Things (IoT) – Framework evaluation

You received by e-mail (and can access through the link below) the framework developed based on a review of academic and non-academic literature and the opinion of the experts who participated in the first stage of this research.

[Dropbox - Value Proposition Framework for Internet of Things-based products/services](#)

[Google Drive - Value Proposition for Internet of Things-based products and services](#)

Para a questão 1, segue legenda:

- 1- *Strongly disagree*
- 2- *Disagree*
- 3- *Neither agree nor disagree*
- 4- *Agree*
- 5- *Strongly agree*

Para as questões 4 a 10, segue legenda:

- 1- *Not important*
- 2- *Slightly important*
- 3- *Moderately Important*
- 4- *Important*
- 5- *Very Important*

1.Regarding the framework application:	1	2	3	4	5
The framework is able to support the development of value propositions for IoT-based products/services:	()	()	()	()	()
This framework differs positively from other frameworks with similar purpose:	()	()	()	()	()
I would use this framework to develop a value proposition for IoT-based products/services:	()	()	()	()	()
This framework includes all the elements necessary to generate a value proposition for IoT-based products/services:	()	()	()	()	()
This framework is easy to use:	()	()	()	()	()
This framework has the adequate number of elements (without excess):	()	()	()	()	()
This framework is intuitive:	()	()	()	()	()
This framework is applicable in an organization that develops IoT-based products/services:	()	()	()	()	()

2. How can we improve this framework to enhance its application? (*pergunta aberta, obrigatória*)

3. Please, inform your e-mail: (*pergunta aberta, obrigatória*)
This information will be used to track who answer both questionnaires.

4. How do you evaluate the different perspectives in the framework:	1	2	3	4	5
Customer	()	()	()	()	()
Bystander	()	()	()	()	()
Object	()	()	()	()	()
Organization	()	()	()	()	()
Partners	()	()	()	()	()
Society	()	()	()	()	()
Environment	()	()	()	()	()

5. How do you evaluate the items in Level 1: The “thing” and the purpose?	1	2	3	4	5
What is the “thing” (object) part of your IoT-based product/service?	()	()	()	()	()
What problems your product/service solve?	()	()	()	()	()
What needs your product/service attend?	()	()	()	()	()
What are the impacts (positive and negative) caused by the product/service?	()	()	()	()	()
What are the benefits provided by your product/service?	()	()	()	()	()
What are the risks associated with your product/service?	()	()	()	()	()

6. How do you evaluate the items in Level 2: Sense and Act?	1	2	3	4	5
What data does your product/service detect and capture?	()	()	()	()	()
What actions does it perform?	()	()	()	()	()
How fast it acts and adapts?	()	()	()	()	()
Does it change its behavior according to the context or the environment?	()	()	()	()	()

7. How do you evaluate the items in Level 3: Connect?	1	2	3	4	5
What does it connect with?	()	()	()	()	()
Why? (it connects)	()	()	()	()	()
When? (it connects)	()	()	()	()	()
What data does it exchange with other humans?	()	()	()	()	()
What data does it exchange with other objects?	()	()	()	()	()
What data does it exchange with other software or systems?	()	()	()	()	()

8. How do you evaluate the items in Level 4: Data?	1	2	3	4	5
What it does with the data captured/stored?	()	()	()	()	()
Who or what knows the data?	()	()	()	()	()
Who or what has access to the data?	()	()	()	()	()
How is the data protected?	()	()	()	()	()

9. How do you evaluate the items in Level 5: Service & Application?	1	2	3	4	5
What is (are) the service(s) offered?	()	()	()	()	()
How is the solution of your product/service presented?	()	()	()	()	()
Does your IoT-based product/service need specific resources to work?	()	()	()	()	()
Does it work everywhere?	()	()	()	()	()
Does it work anytime?	()	()	()	()	()
Is it easy to use or to implement?	()	()	()	()	()
Is it scalable?	()	()	()	()	()
Is it durable?	()	()	()	()	()
Can it be updated?	()	()	()	()	()
What is the price?	()	()	()	()	()
What are the costs?	()	()	()	()	()
Does it aim to reduce costs?	()	()	()	()	()
Does it aim to reduce time?	()	()	()	()	()
Does it aim to reduce effort?	()	()	()	()	()
Does it generate income?	()	()	()	()	()
Is it sustainable?	()	()	()	()	()
How many resources does it use?	()	()	()	()	()
And generates?	()	()	()	()	()
What kind of experience or feelings your product/service provide?	()	()	()	()	()
What cultural aspects can impact (positively/negatively) the application of your product/service?	()	()	()	()	()
What limitations it has in terms of accessibility or respect to diversity?	()	()	()	()	()
What are the ethical concerns?	()	()	()	()	()
What are the legal concerns?	()	()	()	()	()

10. How do you evaluate the items in the Strategy?	1	2	3	4	5
Is this product/service the best cost versus benefit option?	()	()	()	()	()
Is it better than the competitors?	()	()	()	()	()
Is it a potential lead in the market?	()	()	()	()	()
Can it be customized?	()	()	()	()	()
Is it unique or exclusive?	()	()	()	()	()
Can it be considered an innovation?	()	()	()	()	()

APÊNDICE O – QUESTIONÁRIO AVALIAÇÃO DO *FRAMEWORK* UTILIZADO NO *WORKSHOP*

Avaliação do Framework Valor 4.0

Em primeiro lugar, obrigada por participar da nossa pesquisa!
Por favor, gostaríamos de ter sua opinião sobre o *framework* desenvolvido.

1) Qual a sua formação acadêmica mais elevada?

- Graduação/Bacharelado
 MBA
 Mestrado
 Doutorado
 Outro. Informe: _____

2) Qual sua área de atuação (cargo e empresa)? _____

3) Quantos anos de experiência tens nesta área? _____

4) Qual é a sua experiência com "Internet das Coisas"?

- Não possuo nenhuma experiência com o tema.
 Eu sou acadêmico e pesquiso sobre o tema.
 Eu não sou acadêmico e pesquiso sobre o tema.
 Eu trabalho com Internet das Coisas.
 Eu pesquiso e trabalho com o tema.

5) Quantos anos de experiência você possui com a IoT? _____

6) Com relação à aplicação do *framework*, marque uma opção:

6.1) O *framework* proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

6.2) Este *framework* se diferencia positivamente de outros *frameworks* com propósito semelhante:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

6.3) Eu utilizaria este *framework* para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

6.4) Este *framework* contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

6.5) Este *framework* é fácil de ser utilizado:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

6.6) Este *framework* tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso):

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

6.7) Este *framework* é intuitivo:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

6.8) Este *framework* é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

7) Como podemos melhorar esse *framework* para potencializar a sua aplicação?

Atenciosamente,
 Graziela Molling
 Mestranda em Administração – UNISINOS
gmolling@edu.unisinos.br

Prof.^a Dr.^a Amarolinda Zanela Klein
 Professora Orientadora – UNISINOS
aczanela@unisinos.br

APÊNDICE P – ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Pergunta	Objetivo
1. Sobre a empresa e o entrevistado	
1.1. Nome da Empresa: 1.2. Nome do Entrevistado: 1.3. Função/responsabilidade na empresa: 1.4. Um breve histórico da criação da empresa	Conhecer a organização, entender o contexto que a empresa surgiu, de sua evolução em direção aos produtos e serviços IoT.
2. Sobre os produtos e serviços baseados em IoT oferecidos ou em planejamento	
2.1. Quais os produtos e serviços que a empresa oferece ou pretende oferecer?	Entender quais os produtos e serviços baseado em IoT empresa oferece ou planejar oferecer.
2.2. Como surgiu a ideia para estes produtos ou serviços? 2.3. São produtos novos que nasceram com a ideia de IoT ou existentes que foram adaptados?	Entender se são produtos e serviços tradicionais e que foram adaptados para IoT (com proposta de valor a ser adequada) ou que nasceram já no conceito de IoT (nova proposta de valor).
3. Sobre a proposta de valor	
3.1. Os produtos e/ou serviços apresentados já possuem uma proposta de valor definida?	Identificar se os produtos e serviços apresentados possuem há uma proposta de valor.
[caso responda “Sim” na pergunta 3.1]	
3.1.1. Qual a proposta de valor destes produtos e serviços?	Identificar a proposta de valor dos produtos e serviços da organização.
3.1.2. Como esta proposta de valor foi definida?	Entender como a empresa definiu a proposta de valor.
3.1.3. Quais elementos foram considerados para desenvolver esta proposta de valor?	Entender quais elementos a empresa considerou para desenvolver a proposta de valor.
3.1.4. Foi utilizado algum modelo/ <i>framework</i> ou ferramenta para apoiar o desenvolvimento desta proposta de valor?	Compreender se a empresa utilizou alguma modelo/ <i>framework</i> /ferramenta existente.
[caso responda “Sim” na pergunta 3.1.4]	
3.1.4.1. Se sim, quais?	Entender quais modelo/ <i>framework</i> /ferramenta a empresa utilizou.
3.1.4.2. O quanto este modelo/ <i>framework</i> ou ferramenta auxiliou no desenvolvimento da proposta de valor produtos ou serviços?	Compreender em qual medida o <i>framework</i> apoiou o desenvolvimento da proposta de valor
[caso responda “Não” na pergunta 3.1.4]	
3.1.4.3. Você acha que um modelo/ferramenta ou <i>framework</i> poderia te ajudar a definir ou pensar na proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT? Se sim, de que forma? Se não, por quê?	Entender se a empresa acredita que um <i>framework</i> possa apoiá-la no desenvolvimento de propostas de valor.
3.1.5. Quais foram os desafios para desenvolver esta proposta de valor?	Entender, no processo de desenvolvimento da proposta de valor, os desafios que a empresa enfrentou.
3.1.6. Os desafios para o desenvolvimento da proposta de valor de produtos e serviços baseados em IoT são diferentes em relação a produtos e serviços tradicionais? Como? Quais as diferenças?	Entender se a empresa acha que desenvolver proposta de valor produtos e serviços para IoT é diferente em relação a produtos tradicionais
[caso responda “Não” na pergunta 3.1]	
3.1.7. Como pretendes desenvolver a proposta de valor?	Caso o produto não tenha ainda uma proposta de valor, entender como pretende desenvolvê-la.
3.1.8. Quais os elementos que pensam considerar para desenvolver esta proposta de valor?	Entender quais elementos pretende considerar.
3.1.9. Que desafios vem enfrentando para desenvolver esta proposta de valor?	Entender se a empresa acha que existem desafios no desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT.
3.1.10. Estão utilizando ou pensam em utilizar algum modelo/ <i>framework</i> ou ferramenta para apoiar o desenvolvimento desta proposta de valor? Se sim, quais?	Entender se a empresa conhece algum <i>framework</i> e pretende utilizá-lo.
3.1.11. Você acha que um modelo/ferramenta ou <i>framework</i> poderia te ajudar a definir ou pensar na proposta de valor para produtos e serviços baseados em IoT? Se sim, de que forma? Se não, por quê?	Entender se a empresa acredita que um <i>framework</i> possa apoiá-la no desenvolvimento de propostas de valor.

APÊNDICE Q – AVALIAÇÃO DO *FRAMEWORK* PELOS PARTICIPANTES DAS APLICAÇÕES EM CASOS REAIS

Avaliação do *Framework*

1. Com relação à aplicação do *framework*, marque uma opção:

1.1. O *framework* proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

1.2. Este *framework* se diferencia positivamente de outros *frameworks* com propósito semelhante:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

1.3. Eu utilizaria este *framework* para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

1.4. Este *framework* contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

1.5. Este *framework* é fácil de ser utilizado:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

1.6. Este *framework* tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso):

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

1.7. Este *framework* é intuitivo:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

1.8. Este *framework* é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT:

<input type="checkbox"/> Discordo totalmente	<input type="checkbox"/> Discordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Não concordo, nem discordo	<input type="checkbox"/> Concordo parcialmente	<input type="checkbox"/> Concordo totalmente
--	--	---	--	--

2. Como podemos melhorar esse *framework* para potencializar a sua aplicação?

**APÊNDICE R – ELEMENTOS E QUESTÕES CRIADAS PARA PRIMEIRA
VERSÃO DO *FRAMEWORK***

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Nível	Questão
NÍVEL	-	Cliente	-	Não aplicável
		Espectador	-	Não aplicável
		Objeto	-	Não aplicável
		Organização	-	Não aplicável
		Parcerias	-	Não aplicável
		Sociedade	-	Não aplicável
		Meio ambiente	-	Não aplicável
PERSPECTIVA	AMBIENTAL OU ECOLÓGICA	Aspectos ambientais/ ecológicos em geral	-	Não incluído por se tratar de aspectos gerais
		Consumo de energia	5	Quantos recursos ele usa? E quantos ele gera?
		Impacto ambiental	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura cinza
		Sustentabilidade	5	Ele é sustentável?
	ECONÔMICA OU FINANCEIRA	Aspectos econômicos/ financeiros em geral	-	Não incluído por se tratar de aspectos gerais
		Custo	5	Quais são os custos?
		Esforço (redução de)	5	Ele objetiva reduzir esforço?
		Preço	5	Qual é o preço?
		Redução de custos	5	Ele objetiva reduzir custos?
		Renda/lucros	5	Ele gera renda?
		Riscos (redução de)	5	Quais são os riscos associados com seu produto/serviço?
		Tempo (redução de)	5	Ele objetiva reduzir tempo?
	FUNCIONAL	Acurácia	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura cinza
		Alcance/abrangência/ localização	5	Ele funciona em todos os lugares?
		Automação e controle	5	Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)?
		Benefícios	1	Quais são os benefícios oferecidos pelo seu produto/serviço?
		Capacidade de processamento	2	Quais ações ele executa? Quão rápido ele age e se adapta?
		Compatibilidade	5	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?
		Competência/ conhecimento/ capacidade	5	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?
		Competência/ conhecimento/ capacidade	5	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?
		Conectividade	3	Com o que seu produto/serviço conecta? Por quê? Quando? Que dados ele troca com outros humanos? E outros objetos? E outros software e sistemas?
		Confiabilidade	5	Ele funciona em todos os lugares? Ele funciona a qualquer momento?
		Consistência	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura cinza
		Dados e informação (big data & analytics)	4	O que é feito com os dados capturados/armazenados? Quem ou o quê sabe sobre os dados? Quem ou o quê tem acesso aos dados?

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Nível	Questão
PERSPECTIVA	FUNCIONAL	Desempenho	2	Quão rápido ele age e se adapta?
		Disponibilidade	5	Ele funciona a qualquer momento? Ele funciona em todos os lugares?
		Durabilidade	5	Ele é durável?
		Efetividade	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura cinza
		Eficácia	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura acadêmica
		Eficiência	2	Quão rápido ele age e se adapta?
		Escalabilidade	5	Ele é escalável?
		Estabilidade	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura cinza
		Estética/ <i>design</i>	5	Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?
		Facilidade de uso/ usabilidade	5	Ele é fácil de usar ou implementar?
		Flexibilidade	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura cinza
		Funcionalidades	5	Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)?
		Impacto	1	Quais são os impactos (positivos e negativos) causados pelo seu produto/serviço?
		Implementação	5	Ele é fácil de usar ou implementar?
		Integração	5	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?
		Integridade	2	Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?
		Interoperabilidade	5	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?
		Manutenção e atualização	5	Ele pode ser atualizado?
		Necessidades	1	Quais as necessidades que seu produto/serviço atendem?
		Padronização	5	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?
		Predição	5	Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)?
		Problemas a resolver	1	Quais os problemas que seu produto/serviço resolvem?
		Produtividade	-	vide "EFICIÊNCIA"
		Qualidade	5	Ele é durável?
		Riscos (redução de)	1	Quais são os riscos associados com seu produto/serviço?
		Simplicidade	5	Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?
Tecnologia	-	Permeia todos os itens, inclusive a estratégia		
Utilidade	1	Quais os problemas que seu produto/serviço resolvem?		
Viabilidade	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura acadêmica		
Visibilidade	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura cinza		

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Nível	Questão
PERSPECTIVA	PSICOLÓGICA OU EMOCIONAL	Aspectos psicológicos/ emocionais em geral	-	Não incluído por se tratar de aspectos gerais
		Bem-estar	5	Incluído pois, apesar de apresentar apenas na literatura cinza, foi utilizado como exemplo de experiência e sentimentos. Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?
		Confiança	5	Incluído pois, apesar de apresentar apenas na literatura cinza, foi utilizado como exemplo de experiência e sentimentos. Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?
		Conforto/ comodidade/ conveniência	5	Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?
		Experiência	5	Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?
		Privacidade	4	Quem ou o quê sabe sobre os dados? Quem ou o quê tem acesso aos dados? Como os dados são protegidos?
		Satisfação	5	Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?
		Segurança	4	Quem ou o quê sabe sobre os dados? Quem ou o quê tem acesso aos dados? Como os dados são protegidos?
	SOCIAL OU SIMBÓLICA	Acessibilidade	5	Quais são as limitações em termos de acessibilidade ou respeito à diversidade?
		Aspectos sociais/ simbólicos em geral	-	Não incluído por se tratar de aspectos gerais
		Benefícios para a saúde	-	Não incluído pois é apresentada em apenas na literatura acadêmica
		Cultura	5	Quais aspectos culturais podem impactar (positiva/negativamente) a aplicação de seu produto e serviço?
		Ética	5	Quais são as preocupações éticas?
	REGULAMENTAÇÃO	Inclusão/diversidade	5	Quais são as limitações em termos de acessibilidade ou respeito à diversidade?
		REGULAMENTAÇÃO	Regulamentação	5
ESTRATÉGIA	-	Custo/benefício	-	Este produto e serviço é a melhor opção de custo versus benefício?
		Customização	-	Pode ser customizado?
		Diferenciação de competidores	-	É melhor que os concorrentes?
		Inovação/originalidade	-	Pode ser considerado uma inovação
		Líder de mercado	-	É um potencial líder no mercado?
		Exclusividade	-	É único ou exclusivo?
DESAFIOS	-	Tamanho e peso do hardware	5	Ele é durável?
		Padronização	5	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?

Dimensão	Categoria	Subcategoria	Nível	Questão
CAPACIDADE		Identificação	3	Com o que seu produto/serviço conecta? Por quê? Quando?
		Localização	2	O que o seu produto/serviço detecta e captura?
		Retenção/ armazenamento	4	O que é feito com os dados capturados e armazenados?
		Comunicação e cooperação	3	Que dados ele troca com outros humanos? E outros objetos? E outros software e sistemas?
		Retenção/captação de energia	5	Quantos recursos ele usa? E quantos ele gera?
		Programabilidade	2	Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?
		Processamento embutido	2	Quais ações ele executa?
		Adaptação às regras	2	Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?
		Orientação a objetivos	1	Quais as necessidades que seu produto/serviço atendem?
		Registro (logging)	2	O que o seu produto/serviço detecta e captura?
		Rede	3	Com o que seu produto/serviço conecta? Por quê? Quando? Que dados ele troca com outros humanos? E outros objetos? E outros software e sistemas?
		Detecção	2	O que o seu produto/serviço detecta e captura? Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?
		Atuação	2	Quais ações ele executa?
		Monitoramento	2	O que o seu produto/serviço detecta e captura?
		Autoconsciência	2	O que o seu produto/serviço detecta e captura?
		Auto gerenciamento	4	O que é feito com os dados capturados e armazenados?
		Consciência do ambiente	2	Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?
		Prontidão social	3	Que dados ele troca com outros humanos? E outros objetos? E outros software e sistemas?
Blindagem	2	Quão rápido ele age e se adapta? Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?		
Interface de usuário ou interação	5	Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?		
Consciência humana	5	Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?		

**APÊNDICE S – RESULTADOS DA AVALIAÇÃO POR ESPECIALISTAS EM
IOT – SEGUNDA RODADA DE DELPHI**

Questões	Respondente	Resposta																									Média	% de respostas entre 4 e 5	Desvio-padrão	Atende aos quatro critérios?
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
Com relação a aplicação do framework:	O framework proposto é capaz de apoiar o desenvolvimento de propostas de valor para produtos/serviços baseados em Internet das Coisas:	5	5	4	4	5	3	4	4	5	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4,3	92%	0,6	Sim
	Este framework se diferencia positivamente de outros frameworks com propósito semelhante:	4	4	4	3	4	3	2	5	5	4	4	5	3	3	4	4	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3,6	56%	0,8	Não, revisar
	Eu utilizaria este framework para o desenvolvimento de uma proposta de valor para produto/serviço baseada em IoT:	4	5	4	4	5	3	3	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4	5	3	5	4	2	5	4	5	4,1	80%	0,8	Sim
	Este framework contempla todos os elementos necessários para gerar uma proposta de valor de um produto/serviço baseado em IoT:	4	5	4	4	5	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	3,9	80%	0,7	Não, revisar
	Este framework é fácil de ser utilizado:	4	4	4	3	4	4	1	5	5	4	4	5	4	4	3	5	5	4	5	4	2	2	4	5	5	4,0	80%	1,0	Sim
	Este framework tem a quantidade adequada de elementos (sem excesso):	4	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	5	5	3,8	76%	0,6	Não, revisar
	Este framework é intuitivo:	4	4	4	4	3	2	2	4	5	3	3	5	4	4	3	4	5	3	5	5	3	2	5	5	5	3,8	64%	1,0	Não, revisar
	Este framework é aplicável em uma organização que desenvolve produtos/serviços baseados em IoT:	4	5	4	5	5	3	2	5	5	3	4	4	3	4	4	5	4	4	5	5	4	2	5	4	5	4,1	80%	0,9	Sim
Como você avalia as diferentes perspectivas no framework:	Cliente	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	4	5	5	4,8	96%	0,5	Sim	
	Espectador	5	5	5	5	5	2	3	3	2	5	3	3	4	3	3	3	4	4	5	4	2	5	4	4	5	3,8	60%	1,0	Não, revisar
	Objeto	5	5	5	5	5	3	3	1	5	5	4	2	4	3	3	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4,2	76%	1,1	Sim
	Organização	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4,6	96%	0,6	Sim
	Parceiras	5	5	5	4	3	3	3	5	4	5	3	5	5	5	5	4	5	5	5	3	5	3	5	5	5	4,4	76%	0,9	Sim
	Sociedade	5	5	5	5	5	3	3	3	4	5	3	4	5	5	4	2	4	5	5	5	3	5	4	5	5	4,3	76%	0,9	Sim
	Meio ambiente	5	5	5	5	5	3	3	3	4	5	3	4	5	5	4	2	4	5	5	5	3	5	3	5	5	4,2	72%	1,0	Sim
Como você avalia os itens no nível 1: "O objeto" e o Objetivo?	Qual é a parte "objeto" do seu produto/serviço com baseado em IoT?	5	5	5	5	5	3	3	5	3	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	5	5	5	4,4	84%	0,8	Sim
	Quais os problemas que seu produto/serviço resolvem?	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4,8	100%	0,4	Sim
	Quais as necessidades que seu produto/serviço atendem?	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4,8	96%	0,5	Sim
	Quais são os impactos (positivos e negativos) causados pelo seu produto/serviço?	5	5	5	5	5	4	3	5	3	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	4,5	84%	0,8	Sim
	Quais são os benefícios oferecidos pelo seu produto/serviço?	5	5	5	5	5	4	3	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,8	96%	0,5	Sim
Como você avalia os itens no nível 2: Sentir e agir	Quais são os riscos associados com seu produto/serviço?	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	3	5	5	4,6	88%	0,7	Sim
	O que o seu produto/serviço detecta e captura?	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	3	3	5	5	5	3	3	5	5	5	4,5	84%	0,8	Sim
	Quais ações ele executa?	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	4,6	92%	0,6	Sim
	Quão rápido ele age e se adapta?	5	5	3	3	5	4	3	5	5	3	4	5	4	4	3	3	5	4	5	3	3	3	5	3	4	4,0	60%	0,9	Sim
Como você avalia os itens no nível 3: Conectar	Como ele se adapta a diferentes contextos e a diferentes ambientes?	5	4	3	3	4	3	3	5	2	5	4	5	4	3	5	4	5	4	5	5	3	3	5	3	5	4,0	64%	0,9	Sim
	Com o que seu produto/serviço conecta?	5	5	5	5	5	3	4	3	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5	4	4,4	88%	0,7	Sim
	Por quê? (ele conecta)	5	5	5	2	4	3	2	3	4	3	4	5	4	3	3	3	3	4	5	5	3	3	5	5	4	3,8	56%	1,0	Não, revisar
	Quando? (ele conecta)	5	5	5	2	2	3	2	3	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	3	2	5	5	4	3,9	72%	1,0	Não, revisar

Questões	Respondente	1	2	3	4	5	6	5	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	24	25	Média	% de respostas entre 4 e 5	Desvio-padrão	Atende aos quatro critérios?	
Como você avalia os itens no nível 3: Conectar	Que dados ele troca com outros humanos?	5	5	5	5	5	3	3	3	3	4	4	5	5	4	3	2	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4,2	76%	0,9	Sim	
	Que dados ele troca com outros objetos?	5	5	5	5	5	3	3	3	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4,5	88%	0,7	Sim	
	Que dados ele troca com outros softwares e sistemas?	5	5	5	5	5	3	3	3	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4,5	88%	0,7	Sim	
Como você avalia os itens no nível 4: Dados?	O que é feito com os dados capturados e armazenados?	5	5	5	5	5	3	4	3	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4,6	92%	0,6	Sim		
	Quem ou o quê sabe sobre os dados?	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4,5	88%	0,7	Sim	
	Quem ou o quê tem acesso aos dados?	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4,7	96%	0,5	Sim	
	Como os dados são protegidos?	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4,7	96%	0,5	Sim	
Como você avalia os itens no nível 5: Serviço e Aplicação?	Qual é o(s) serviço(s) oferecido(s)?	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	3	4	5	5	4,6	92%	0,6	Sim	
	Como a solução do seu produto/serviço é apresentada?	5	5	4	5	5	3	3	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	2	4	5	5	4,3	88%	0,8	Sim
	Seu produto/serviço baseado em IoT precisa de recursos específicos para funcionar?	5	5	5	5	5	3	2	4	5	4	4	5	5	5	4	3	5	4	5	5	3	3	4	5	4	4,3	80%	0,9	Sim	
	Ele funciona em todos os lugares?	5	5	3	3	3	3	1	3	3	4	4	5	4	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	3,8	64%	0,9	Não, revisar	
	Ele funciona em qualquer momento?	5	4	3	3	3	3	1	3	3	4	4	5	4	3	4	2	5	4	5	4	3	4	4	5	4	3,7	60%	1,0	Não, revisar	
	Ele é fácil de usar ou implementar?	5	5	5	4	3	3	3	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	2	4	5	4	4,3	84%	0,8	Sim	
	Ele é escalável?	5	3	3	4	2	3	3	3	5	4	4	5	4	3	5	3	4	4	5	5	3	3	4	5	4	3,8	60%	0,9	Não, revisar	
	Ele é durável?	5	5	4	4	3	3	3	5	4	4	5	4	3	5	5	4	3	5	5	5	3	3	4	5	4	4,1	72%	0,8	Sim	
	Ele pode ser facilmente atualizado?	5	5	5	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	3	5	5	3	3	4	5	5	4,2	80%	0,7	Sim	
	Qual é o preço?	5	5	5	4	5	3	3	2	3	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	3	5	3	4	4	4	4,1	76%	0,9	Sim	
	Quais são os custos?	3	5	5	4	5	3	1	2	3	4	4	5	5	4	5	5	4	3	5	3	4	3	4	5	4	3,9	68%	1,0	Não, revisar	
	Ele objetiva reduzir custos?	3	3	3	4	4	3	2	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	3	5	5	3	3	4	5	4	3,9	68%	0,8	Não, revisar	
	Ele objetiva reduzir tempo?	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	3	5	5	3	3	4	5	4	4,0	68%	0,8	Sim	
	Ele objetiva reduzir esforço?	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5	4	5	5	3	5	5	5	3	3	4	5	4	4,0	68%	0,8	Sim	
	Ele gera renda?	3	3	3	3	4	3	3	5	3	4	4	5	5	3	4	5	2	4	5	4	3	3	4	5	4	3,8	56%	0,9	Não, revisar	
	Ele é sustentável?	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	4	4	5	5	5	2	4	4	5	5	5	4	3	5	5	4,4	84%	0,8	Sim	
	Quanto recursos ele usa?	5	4	5	3	3	3	3	4	4	4	4	5	3	5	4	3	5	4	5	3	3	4	4	5	4	4,0	68%	0,8	Sim	
	E quanto ele gera?	5	5	3	3	3	3	3	4	3	4	4	5	3	4	4	4	5	4	5	5	3	4	4	5	4	4,0	68%	0,8	Sim	
	Que tipo de experiência ou sentimentos seu produto/serviço oferecem?	5	5	5	3	4	3	2	3	3	4	4	3	4	3	5	5	4	4	5	5	4	5	4	3	5	4,0	68%	0,9	Sim	
	Quais aspectos culturais podem impactar (positiva/negativamente) a aplicação de seu produto e serviço?	5	5	5	5	5	3	2	3	2	4	4	2	5	4	4	4	3	4	5	5	2	5	3	5	5	4,0	68%	1,1	Sim	
Quais são as limitações em termos de acessibilidade ou respeito à diversidade?	5	4	5	3	5	3	2	3	3	4	4	2	4	4	5	3	3	3	5	5	3	5	4	5	5	3,9	60%	1,0	Não, revisar		
Quais são as preocupações éticas?	5	5	5	5	5	3	3	4	3	4	4	5	4	4	5	4	3	3	5	5	2	5	3	5	5	4,2	72%	0,9	Sim		
Quais são as preocupações legais?	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	3	5	5	3	5	3	5	4	4,3	80%	0,8	Sim		
Como você avalia os itens em "Estratégia"?	Este produto/serviço é a melhor opção de custo versus benefício?	4	5	5	5	4	4	2	4	5	4	4	4	5	5	5	5	3	3	5	5	4	3	4	3	4	4,2	80%	0,8	Sim	
	Ele é melhor que os concorrentes?	4	5	4	4	4	4	2	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	3	5	3	4	2	4	5	4	4,1	84%	0,9	Sim	
	É um potencial líder no mercado?	3	3	4	4	3	4	2	5	3	5	4	4	4	4	5	4	2	3	5	4	5	2	3	3	4	3,7	60%	0,9	Não, revisar	
	Pode ser facilmente personalizado?	5	5	5	5	5	3	2	3	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	5	5	3	2	4	5	4	4,1	76%	0,9	Sim	
	É único ou exclusivo?	4	4	5	5	5	3	2	3	3	4	4	2	4	4	4	5	3	3	5	4	3	2	4	3	4	3,7	60%	0,9	Não, revisar	
Ele pode ser considerado uma inovação?	4	4	3	5	5	3	1	3	5	4	4	4	2	4	4	5	3	4	5	3	4	2	4	5	4	3,8	68%	1,0	Não, revisar		

**APÊNDICE T – ANÁLISE DAS SUGESTÕES APRESENTADAS PELOS
ESPECIALISTAS EM IOT – SEGUNDA RODADA DE DELPHI**

R#	1	2	3	4	5	6	7	8	(9) Questão aberta Como podemos melhorar esse <i>framework</i> para potencializar a sua aplicação?	Sugestão pode ser relacionada a uma questão? Qual?	Análise da sugestão
R1	5	4	4	4	4	4	4	4	must provide product impact on humans and environments	4	[Inclusão de novos aspectos/elementos] Os aspectos mencionados se encontram no <i>framework</i> na questão "impactos" e com relação aos atores meio ambiente e clientes, espectador e sociedade.
R2	5	4	5	5	4	4	4	5	It's first tool that I've saw that is complete, having cultural aspects	-	-
R3	4	4	4	4	4	4	4	4	none	-	-
R4	4	3	4	4	3	4	4	5	focus on data	4	[Inclusão de novos aspectos/elementos] Os dados já estão contemplados no nível 4 do <i>framework</i> .
R5	5	4	5	5	4	4	3	5	focus more on human aspects	4	[Inclusão de novos aspectos/elementos] A sugestão não esclarece quais os aspectos, mas há atores como cliente, espectador e sociedade e categorias como psicológico e social que consideram alguns aspectos deste tipo.
R6	3	3	3	2	4	3	2	3	I think that the approach could be flipped to be more focused first on the business value delivered (currently level 5) and then data focused. I think that most developers of IoT solutions should first think about that.	Não	[Mudança de ordem dos elementos] Por opção da autora, os níveis não serão invertidos para manter o alinhamento com a arquitetura de IoT.
R7	4	2	3	4	1	2	2	2	Simplify by putting in more focus on the true IOT aspects	4, 5 e 7	[Inclusão de novos aspectos/elementos] e [Simplificar o framework] O respondente não esclareceu quais são os "verdadeiros aspectos da IoT". Contudo, a sugestão de simplificar o <i>framework</i> será considerada.
R8	4	5	4	4	5	4	4	5	The value proposition for IOT tends to be layered. There can be a basic, performance improvement value prop for a product with some IOT capabilities where the IOT version of the product sells to the same buyer as the non IOT version. However the data from an IOT offer may sell - under a different value proposition - to an entirely different buyer. eg smart thermostats have value to a home owner; the data set of how often people turn their AC on and off would be valuable to utilities. The framework needs to allow for these differing value sets on the same basic offer.	1	[Flexibilidade] Apesar de não esclarecer e de não ser foco neste estudo, não há impedimento para o <i>framework</i> ser utilizado para desenvolver mais de uma proposta de valor para o mesmo produto e serviço. Com isto, não será realizada nenhuma ação na presente pesquisa, mas trata-se de uma sugestão para pesquisas futuras.

R#	1	2	3	4	5	6	7	8	(9) Questão aberta Como podemos melhorar esse <i>framework</i> para potencializar a sua aplicação?	Sugestão pode ser relacionada a uma questão? Qual?	Análise da sugestão
R9	5	5	4	3	5	3	5	5	There is just one part that I think was forbidden, in relation to the management of the resources. Note that, when we create a huge IoT infrastructure, thousands of devices are going to be connected, and these devices are going to produce a huge amount of data points that have to be properly managed. So a little part related to the infrastructure management problems could be very interesting. Questions as: How are we going to manage the device's status/configuration/software updates/incidences... in a scalable and easy way?	4	[Inclusão de novos aspectos/elementos] Os aspectos mencionados se encontram no <i>framework</i> na questão "escalabilidade", "atualização", "implantação" e "dados".
R10	3	4	3	3	4	4	3	3	It is not really clear how to use it. Some example may be really useful to understand how to adopt it.	5 e 7	[Apresentar exemplos] e [Tornar <i>framework</i> mais intuitivo] Sugestões de tornar o <i>framework</i> mais intuitivo e de prover exemplos será considerada.
R11	4	4	4	4	4	4	3	4	Try to make it even more intuitive	7	[Tornar <i>framework</i> mais intuitivo] Sugestão de tornar o <i>framework</i> mais intuitivo será considerada.
R12	4	5	5	4	5	4	5	4	Framework is just right	-	-
R13	4	3	4	4	4	4	4	3	Beginning your implementation of enhancements with small range demos, Place a priority on motivating communication, interaction, and also involvement for all of the stakeholders influenced by the Quality Improvement procedure.	Não	[Apresentar exemplos] Sugestão de prover exemplos será considerada.
R14	4	3	4	4	4	3	4	4	poderia ser mais simples	5 e 6	[Simplificar o <i>framework</i>] Sugestão de simplificar o <i>framework</i> será considerada.
R15	5	4	4	4	3	3	3	4	Eu achei um Framework muito bom pra guiar o impacto que as soluções IoT podem gerar.	-	-
R16	4	4	5	4	5	4	4	5	Simplificar interface gráfica e prática para áreas de negócio envolverem no processo.	5, 6 e 7	[Simplificar o <i>framework</i>] Sugestão de simplificar o <i>framework</i> será considerada.
R17	4	3	4	4	5	4	5	4	Algumas respostas prévias. Isso facilitaria a avaliação pro indivíduos não tão preparados para esta atividade. Acredito que a simplicidade do instrumento facilita sobremaneira a sua aplicação, mas sempre temos que contar com a inabilidade de algumas pessoas.	5, 6 e 7.	[Simplificar o <i>framework</i>] [Apresentar exemplos] Sugestões de simplificar o <i>framework</i> e de prover exemplos serão consideradas.
R18	4	4	5	4	4	4	3	4	Publicando exemplos de uso do framework.	5 e 7	[Apresentar exemplos] Sugestão de prover exemplos será considerada.

R#	1	2	3	4	5	6	7	8	(9) Questão aberta Como podemos melhorar esse <i>framework</i> para potencializar a sua aplicação?	Sugestão pode ser relacionada a uma questão? Qual?	Análise da sugestão
R19	5	4	3	4	5	4	5	5	Incluir aspectos financeiros, viabilidade, ROI, ... Incluir complexidade, tempo, implantação, manutenção,...	4	[Inclusão de novos aspectos/elementos] Aspectos já incluídos no <i>framework</i> nos grupos "Econômico" e "Funcional"
R20	5	4	5	3	4	4	5	5	Reservar um espaço para pontos e aspectos importantes não contemplados	4	[Inclusão de novos aspectos/elementos] Respondente não cita quais os aspectos.
R21	4	3	4	5	2	3	3	4	CONDENSANDO MAIS AS QUESTÕES, DEIXANDO O FRAME COM MENOS TEXTO E MAIS FIGURINHAS	5, 6 e 7.	[Simplificar o <i>framework</i>] [Tornar <i>framework</i> mais intuitivo] Sugestões de tornar o <i>framework</i> mais intuitivo e simplificá-lo serão consideradas.
R22	4	2	2	4	2	4	2	2	Associando o <i>framework</i> a alguma arquitetura de referência, por exemplo, IoT-A. Indicando links para <i>sites</i> de padronização e legislação de proteção de dados.	Não	[Associação a outros <i>frameworks</i>] Sugestões não serão consideradas pois estão fora do foco de pesquisa (a proposta é criar um <i>framework</i> que, de certa forma, isoladamente, permita o desenvolvimento de propostas de valor para produtos e serviços baseados em IoT). Ademais, estas sugestões poderiam tornar o <i>framework</i> mais complexo.
R23	4	3	5	4	4	4	5	5	Não tenho sugestões	-	-
R24	5	3	4	4	5	5	5	4	Sugiro que sejam realizados estudos de caso, para ter a percepção da abrangência de todos os aspectos que envolvem o desenvolvimento e valoração de produto/serviço.	Não	[Apresentar exemplos] Sugestão de prover exemplos será considerada.
R25	5	3	5	3	5	5	5	5	Para fins de aplicação prática, o " <i>framework</i> " me parece já ajudar um executivo a avaliar o que precisa ser feito durante o processo de desenvolvimento de produtos que se baseiam em Internet das Coisas. Não consigo afirmar que tudo o que seja necessário esteja contemplado, mas parece que tudo que é contemplado é necessário ou, ao menos, desejável.	-	-

APÊNDICE U – FOLDERSOBRE A PESQUISA



Internet das Coisas é mais que uma tecnologia “legal”
Então, por que a sua adoção ainda é tão lenta?

Mercado otimista, oportunidades de negócio

Em volume, a empresa de consultoria Gartner projeta que haverá mais de 25 bilhões de objetos conectados até 2020 e 100 bilhões até 2030 (GARTNER 2018a, 2019). Contudo, além do número elevado de dispositivos, a McKinsey’s Global Institute (2018) prevê que a IoT terá um impacto econômico de 4 a 11 trilhões de dólares até 2025. Para comparação e compreensão da magnitude deste valor, o PIB brasileiro, em 2018 totalizou, em valores correntes, R\$ 1,9 trilhões de dólares (IBGE, 2019). Já a Bain & Company (2018) destaca que o mercado de IoT deve crescer em 520 bilhões de dólares até 2021, mais que o dobro, dos 235 bilhões de dólares gastos em 2017.

Mas nem tudo são flores, ainda

A IoT é complexa; seus impactos e desafios são conhecidos e estão sendo discutidos há algum tempo, mas ainda não há consenso sobre a sua resolução. Aspectos como segurança, privacidade, gerenciamento de dados, padronização de tecnologia, custos, entre outros, são fatores que têm influenciado a adoção da IoT e, conseqüentemente, o seu sucesso.

Sobre os autores

Graziela Molling
Mestranda em Administração na Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS
Consultora de Gestão de Produtos de TI na Dell

Amarolinda Zanela Klein
Doutora em Administração
Professora da UNISINOS e Pesquisadora do CNPq

Mas como seu produto ou serviço baseado em IoT pode superar esses desafios?

O Gartner Group, em seus Hype Cycles, desde 2012, destaca os desafios para adoção de IoT e de que, no momento atual, esta se encontra no "vale da desilusão" (GARTNER, 2017, 2018b). O Gartner (2015, 2018c) aponta que há muitas demonstrações de como a tecnologia é "legal", mas que faltam propósito e foco na entrega de valor. Exemplos podem ser encontrados em websites que destacam a inutilidade de produtos e serviços baseados em IoT como internetofuselessthings.io e artigos em meiobit.com.br, gizmodo.com, makeuseof.com. Conforme José Roberto Ferro, presidente e fundador do Lean Institute do Brasil, em uma entrevista sobre IoT para a Época Negócios (2016): "Parece bom. Mas e daí? Com que propósito?"

Nós queremos te ajudar

Pensando nas oportunidades que a IoT pode trazer e nas previsões de seu impacto econômico, queremos ajudar os empreendedores a desenvolver propostas de valor adequadas e atrativas para produtos e serviços baseados em IoT. Ou seja, queremos ajudar a destacar o valor que seu produto ou serviço oferece, a quem ele oferece este valor e lhe ajudar a refletir sobre aspectos que podem impactar o seu sucesso.

Como?

Nós desenvolvemos um *framework* baseado na opinião de 53 especialistas em IoT ao redor do globo e com apoio da literatura acadêmica e técnica sobre o tema. Propomos uma nova forma de pensar sobre elementos importantes para produtos e serviços baseados em IoT e te ajudar a alavancar a sua proposta de valor.





Como usar o *framework*?

Nossa recomendação

O *framework* incentiva a pensar nos diferentes níveis de um produto e serviço baseado em IoT, sob diferentes perspectivas, qual o valor que está gerando em cada nível e para quem. Sugerimos algumas perguntas em cada parte do *framework* conforme aspectos que identificamos junto aos nossos especialistas e nos estudos existentes sobre proposta de valor para IoT.

Você pode utilizar este *framework* sozinho ou chamar a sua equipe. Sugerimos que projetem o *framework* em uma tela ou imprimam em uma folha maior e trabalhem sobre ele. *Post-its* são bem-vindos.

Passos:

1. Pense na sua proposta de valor atual;
2. Passe por cada um dos níveis do *framework*, pensando qual valor é gerado e para quem.

Note que nós sugerimos algumas perspectivas no “quem”, mas você pode adicionar outros atores conforme a sua necessidade. Por exemplo, você pode ter mais de um tipo de cliente.

3. Pense na estratégia para seu produto e serviço e se é compatível com os valores identificados em cada nível;
4. Reflita: há oportunidades na sua proposta de valor atual? O que você mudaria ou adicionaria a ela?

Referências

- Bain & Company. Unlocking Opportunities in the Internet of Things. 2018. Disponível em: <https://www.bain.com/insights/unlocking-opportunities-in-the-internet-of-things/>
- IBGE. PIB cresce 1,1% pelo segundo ano seguido e fecha 2018 em R\$ 6,8 trilhões. 2019. Disponível em: <http://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23885-pib-cresce-1-1-pelo-segundo-ano-seguido-e-fecha-2018-em-r-6-8-trilhoes>.
- McKinsey & Company. The Internet of Things: How to capture the value of IoT. 2018. Disponível em: <https://www.telecomcircle.com/wp-content/uploads/2018/08/Mckinsey-Report-on-IoT-How-to-capture-the-value-of-IoT.pdf>.
- GARTNER, Inc. Hype Cycle for the Internet of Things, 2015. 2015. Disponível em: <https://www.gartner.com/document/3098434>.
- GARTNER, Inc. Hype Cycle for the Internet of Things, 2017. 2017. Disponível em: <https://www.gartner.com/document/3770369>.
- GARTNER, Inc. Building and Expanding a Digital Business Primer for 2018. 2018a. Disponível em: <https://www.gartner.com/doc/3846263/building-expanding-digital-business-primer>.
- GARTNER, Inc. Hype Cycle for the Internet of Things, 2018. 2018b. Disponível em: <https://www.gartner.com/document/3883066>.
- GARTNER, Inc. The Evolution of IoT and Its Impact on Adopters and Technology Providers: A Gartner Trend Insight Report. 2018c. Disponível em: <https://www.gartner.com/document/3889895>.
- GARTNER. Building and Expanding a Digital Business Primer for 2019. 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/document/code/375763?ref=ddisp&refval=375763>.

Framework

