

Viviane Schneider

**A COERÊNCIA DOS SÍMBOLOS QUE UNEM AGENTES EM  
CONTEXTOS SOCIOTÉCNICOS DE COPRODUÇÃO**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Roberto C. S. Pacheco

Coorientador: Prof. Dr. Denilson Sell

Florianópolis

2019

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

Schneider, Viviane

A coerência dos símbolos que unem agentes em contextos sociotécnicos de coprodução / Viviane Schneider ; orientador, Roberto C. S. Pacheco, coorientador, Denilson Sell, 2019.

253 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Web Pragmática. 3. Métricas de Coerência Contextual. 4. Terreno Comum Simbólico. 5. Contexto Sociotécnico de Coprodução. I. Pacheco, Roberto C. S.. II. Sell, Denilson. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Viviane Schneider

## **A COERÊNCIA DOS SÍMBOLOS QUE UNEM AGENTES EM CONTEXTOS SOCIOTÉCNICOS DE COPRODUÇÃO**

Esta tese foi julgada adequada para obtenção da qualificação para o título de “Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de fevereiro de 2019.



\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Gertrudes Aparecida Dandolini, Dr.<sup>a</sup>  
Coordenadora do Curso

### **Banca Examinadora:**



\_\_\_\_\_  
Prof. Roberto Carlos dos S. Pacheco, Dr.  
Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina



\_\_\_\_\_  
Prof. Denilson Sell, Dr.  
Coorientador

Universidade Federal de Santa Catarina

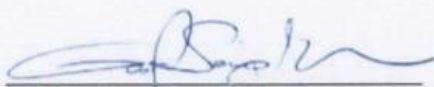


\_\_\_\_\_  
Prof. Alexandre Leopoldo Gonçalves, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina



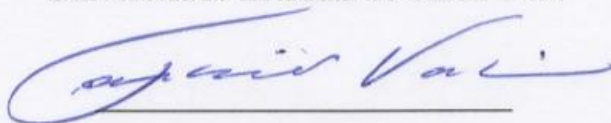
Prof. <sup>a</sup> Clarisse Schneider Lamb, Dr. <sup>a</sup>

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul



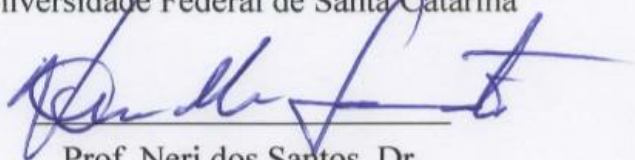
Prof. Gesil Sampaio Amarante Segundo, Dr.

Universidade Estadual de Santa Cruz



Prof. Tarcísio Vanzin, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Neri dos Santos, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao meu filho,  
Alan Schneider Schweitzer.

Dedico este trabalho também a todas as  
vítimas de manipulação das crenças por  
meio dos símbolos que separam,  
desconectam a compaixão, os  
sentimentos e a empatia, e roubam  
recursos físicos e emocionais.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Roberto C. S. Pacheco, pelo seu conhecimento, por sua presença inspiradora e por aceitar me orientar no meu trabalho. Agradeço ao meu coorientador, Denilson Sell, pelo apoio e pela sabedoria e inspiração. Muito eu evoluí trabalhando ao lado dessas duas pessoas sábias.

Meu agradecimento também a todos os colegas do EGC, principalmente a Kedma Duarte e Vivian Alves, pelo companheirismo, apoio e amizade sincera. Agradeço a todos os professores do EGC e aos integrantes da minha banca.

Agradeço aos colegas do Instituto Stela, pelo ambiente inovador de trabalho que me fez crescer e evoluir como profissional e pessoa.

Meu reconhecimento à FAPESC, que sempre apoiou projetos que contribuíram com este trabalho, e à UFSC, instituição que é um oásis de conhecimento.

Agradecimento aos colegas do Projeto Fatores Humanos e Engenharia de Resiliência em Operações Integradas, à Petrobrás e ao Consórcio Libra, pela oportunidade de trabalhar em estudos tão desafiadores e com múltiplos aprendizados que contribuíram profundamente para o desenvolvimento desta tese.

Agradeço ao meu companheiro e marido Jacob Schweitzer, que caminhou ao meu lado nesta jornada, sempre oferecendo sua mão amiga, sempre com uma conversa sobre um assunto similar, um novo artigo, um exemplo, um link ou um novo autor para ajudar na elaboração do meu trabalho. Se eu não tivesse você para externalizar meus pensamentos, esta tese seria diferente, provavelmente seria mais comum, menos empolgante, mais chata. Obrigada por sua ajuda, paciência, amizade e amor.

Agradeço aos gigantes, cientistas, linguistas e filósofos, os quais me estenderam os seus ombros para que eu pudesse enxergar mais longe.





“Seres vivos criam significado, e a computação não”

(Miguel Benasayag)

*Eu nunca vou parar de aprender. Eu não vou apenas trabalhar em coisas que são atribuídas a mim. Eu sei que não existe status quo. Vou construir nossos negócios de forma sustentável com clientes apaixonados e leais. Eu nunca vou deixar passar uma oportunidade de ajudar um colega, e vou lembrar como eram os dias antes de eu saber tudo o que sei. Eu sou mais motivado pelo impacto do que pelo dinheiro, e sei que o Open Source é uma das ideias mais poderosas da nossa geração. Eu vou me comunicar o máximo possível, porque a comunicação é o oxigênio de uma empresa distribuída. Eu estou em uma maratona, não em uma corrida rápida, e não importa o quão longe o objetivo seja, a única maneira de chegar lá é colocando um pé na frente do outro todos os dias. Com o tempo, não há problema que seja insuperável.*

(Credo da © AUTOMATTIC INC. - <https://automattic.com/creed/>)

*It starts by standing with the poor, listening to voices unheard, and recognizing potential where others see despair. It demands investing as a means, not an end, daring to go where markets have failed and aid has fallen short. It makes capital work for us, not control us. It thrives on moral imagination: the humility to see the world as it is, and the audacity to imagine the world as it could be. It's having the ambition to learn at the edge, the wisdom to admit failure, and the courage to start again. It requires patience and kindness, resilience and grit: a hard-edged hope. It's leadership that rejects complacency, breaks through bureaucracy, and challenges corruption. Doing what's right, not what's easy. Acumen: it's the radical idea of creating hope in a cynical world. Changing the way the world tackles poverty and building a world based on dignity*

(Credo da ACUMEN - <https://acumen.org/manifesto/>)

*“It is your discourse you read into my text. You can only interpret it by relating it to your reality. Where your reality corresponds to mine, or where you are prepared to cooperate in seeing things my way, then there can be convergence between intention and interpretation. Otherwise, there will be a disparity. You will be taking me out of context – out of the context of my reality”.*

(Lopes, 1995)

*“... os mais elevados ideais, que nos movem com mais vigor, sempre são formados apenas na luta com outros ideais que são tão sagrados para os outros quanto os nossos para nós.”*

(Max Weber)



## RESUMO

O conhecimento coletivo é um conjunto de crenças que formam as culturas, os regramentos, e que reúne todo o espectro simbólico humano. Em contextos sociotécnicos (intensivos em conhecimento e tecnologias), esses símbolos formam um terreno comum de interações que visam coproduzir bens comuns. Contudo, quando pessoas com discordâncias de crenças são colocadas juntas para coproduzir bens comuns, podem surgir diversas barreiras que obscurecem o conhecimento coletivo, como a assimetria de informação, o viés de informação e a falta ou excesso de confiança entre os pares (Conjunto Eclipse). Tendo em vista minimizar esses problemas e tornar o conhecimento coletivo acessível para todos os agentes (humanos, máquinas ou ambos), estabeleceu-se nesta tese uma abordagem de pesquisa a partir do método dedutivo, o qual parte das seguintes premissas para formar uma conclusão: **(premissa 1)** as pessoas unem-se para coproduzir bens comuns porque acreditam em entidades simbólicas coerentes com suas crenças; **(premissa 2)** a Web Pragmática apoia a negociação de entidades simbólicas comuns ao apresentar métodos e técnicas para a coprodução de significados e de valores entre agentes humanos e artificiais; **(conclusão)** símbolos descritos a partir de métodos e técnicas da Web Pragmática unem agentes na coprodução de um bem comum em contextos sociotécnicos. Com base nessas premissas, estabeleceu-se a seguinte questão de pesquisa: *“Como representar a coerência de símbolos que unem agentes em contextos sociotécnicos de coprodução?”* Para responder a essa questão, esta tese apresenta um metamodelo fundamentado na Web Pragmática e na teoria da Linguística Sistemico-Funcional (LSF). O objetivo do metamodelo é representar e verificar a coerência contextual dos elementos simbólicos de um terreno comum em contextos sociotécnicos, por meio de quatro dimensões: a **referencialidade**, a **receptividade**, o **senso de unidade** e a **prescritividade**. Os instrumentos utilizados para representar essas dimensões são métricas calculadas a partir de dados coletados com o apoio de uma arquitetura de metadados, modelada em três contextos: o **referencial**, o **situacional** e o **contexto de representação**. Para verificar a consistência do metamodelo, foram realizados experimentos em ambientes diversos que buscaram testar potenciais adaptações das métricas bem como verificar a consistência estrutural dos artefatos desenvolvidos. O método de verificação da consistência do metamodelo comparou os resultados da aplicação da arquitetura e métricas no tocante à percepção dos membros de um arranjo coprodutivo sociotécnico. Em uma escala de 0 (inconsistente) até 1 (consistente), no experimento

realizado nesta tese obteve-se o resultado **0,860134289**, valor que fornece indícios de consistência do metamodelo e demonstra que esta tese possui contribuições científicas para a ampliação de referenciais simbólicos coerentes, os quais promovem a unificação de objetivos e ações, de agentes humanos e artificiais, em contextos sociotécnicos de coprodução.

**Palavras-chave:** Coprodução. Agentes. Símbolos. Contextos Sociotécnicos. Coerência. Web Pragmática.

## ABSTRACT

Collective knowledge is a set of beliefs that form cultures, rules, and that brings together the entire human symbolic spectrum. In sociotechnical contexts (intensive in knowledge and technologies), these symbols form a common ground of interactions that aim to co-produce common goods. However, when people with disagreements of beliefs are put together to co-produce common goods, several barriers may emerge. It may obscure collective knowledge, and can create problems such as information asymmetry, information bias, and lack of confidence or overconfidence between peers (Eclipse Set). In order to minimize those problems and make collective knowledge accessible to all agents (humans, machines or both), a research approach was established in this thesis from the deductive method, which starts from the following assumptions to form a conclusion: (premise 1) people unite to co-produce common goods because they agree with symbolic entities coherent with their beliefs; (premise 2) the Pragmatic Web supports the negotiation of common symbolic entities by presenting methods and techniques for the co-production of meanings and values between human and artificial agents; (conclusion) symbols described from Pragmatic Web methods and techniques unite agents in coproducing a common good in sociotechnical contexts. Based on these premises, the following research question was established: "How to represent the coherence of symbols that unite agents in socio-technical contexts of coproduction?" To answer this question, this thesis presents a metamodel based on the Pragmatic Web and the theory of Systemic-Functional Linguistics. The goal of the metamodel is to represent and verify the contextual coherence of the symbolic elements of a common ground in sociotechnical contexts, through four dimensions: referentiality, receptivity, sense of unity and prescriptivity. The instruments used to represent these dimensions are metrics calculated from data collected by a metadata architecture, modeled in three contexts: the referential, the situational and the representation context. To verify the consistency of the metamodel, experiments were carried out in several environments that aim to test potential adaptations of the metrics as well as to verify the structural consistency of the developed artifacts. The method of verifying the consistency of the meta-model compared the results of the application regarding the perception of the members of a co-productive socio-technical arrangement. On a scale of 0 (inconsistent) to 1 (consistent), this study obtained a value of 0.860134289, which provides evidence of consistency of the metamodel and demonstrates that this thesis has scientific contributions for the expansion of coherent

symbolic references, which promote the unification of objectives and actions, of human and artificial agents, in socio-technical contexts of coproduction.

**Keywords:** Coproduction. Agents. Symbols. Sociotechnical Contexts. Coherence. Web Pragmatics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura de níveis para interoperabilidade de redes de negócios.....	38
Figura 2 – <i>Framework</i> de análise e desenvolvimento para bens comuns .....	62
Figura 3 – Modos de produção de conhecimento segundo Ribeiro Junior (2010).....	66
Figura 4 – Modelo BDI.....	80
Figura 5 – Modelo Conceitual ANA utilizando a arquitetura BDI em tempo real.....	82
Figura 6 – Diagrama dos componentes do conhecimento.....	84
Figura 7 – O sistema semântico da função de comunicação .....	91
Figura 8 – Sistema de categorias de contextos.....	92
Figura 9 – Categorias do Núcleo Central .....	93
Figura 10 – Visão da Web Pragmática Ubíqua 4.0 .....	99
Figura 11 – <i>Framework</i> semiótico para <i>Internet</i> .....	102
Figura 12 – Modelo de dados de um serviço para a Web Pragmática. 104	
Figura 13 – Ontologia que modela aspectos do comportamento humano .....	106
Figura 14 – Smart Contract Ontology .....	109
Figura 15 – Estratégia metodológica <i>Design Science Research</i> .....	116
Figura 16 – Estrutura conceitual e teórica do metamodelo .....	132
Figura 17 – Simplificação do metamodelo da tese.....	134
Figura 18 – Simplificação dos objetivos das métricas R <sup>2</sup> SoUP .....	154
Figura 19 – Método de aplicação do metamodelo.....	159
Figura 20 – Gráfico índice Referencialidade – Comunidade WordPress .....	192
Figura 21 – Conjunto de dados Contrato Comum Referencial – Comunidade WordPress.....	193
Figura 22 – Conjunto de dados na perspectiva cultural de referência – instância WordPress.....	194
Figura 23 – Gráfico do conjunto de dados da Política de referência – instância WordPress.....	195
Figura 24 – Gráfico índice Receptividade – instância WordPress .....	196
Figura 25 – Gráfico índice Senso de Unidade – instância WordPress	197
Figura 26 – Gráfico índice Prescritividade – instância WordPress.....	198
Figura 27 – Gráfico das métricas R <sup>2</sup> SoUP sem peso – instância WordPress .....	200
Figura 28 – Membros por papéis de coprodução – Comunidade WordPress.....	205

Figura 29 – Símbolos que unem a Comunidade WordPress.....	206
Figura 30 – Visão geral dos estudos correlacionados da tese .....	214



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Os objetivos específicos e sua relação com os capítulos e artefatos desta pesquisa .....	36
Quadro 2 – Comparativo para estado da arte da tese .....	40
Quadro 3 – Histórico dos estudos utilizados para compor a fundamentação da tese .....	49
Quadro 4 – Proteção legal do conhecimento.....	69
Quadro 5 – Propriedades do conhecimento coletivo.....	84
Quadro 6 – Ramos da semiótica sob a perspectiva da Web .....	103
Quadro 7 – Comparativo de contratos tradicionais e contratos inteligentes .....	110
Quadro 8 – Bases de dados utilizadas na pesquisa.....	117
Quadro 9 – Protocolos da primeira pesquisa realizada.....	118
Quadro 10 – Estudos encontrados da primeira pesquisa.....	119
Quadro 11 – Quadro da pesquisa exploratória .....	121
Quadro 12 – Pesquisa exploratória.....	121
Quadro 13 – Autores mais frequentes nas bibliografias encontradas na pesquisa exploratória.....	123
Quadro 14 – Protocolo de pesquisa para revisão sistemática.....	124
Quadro 15 – Métodos, teorias, técnicas e modelos analisados por ano na pesquisa desta tese.....	125
Quadro 16 – Estruturas de metadados.....	134
Quadro 17 – Estrutura de dados: <i>Reference_Common_Contract</i> .....	140
Quadro 18 – Estrutura de dados: <i>Reference_Cultural_Perspective</i> ....	144
Quadro 19 – Estrutura de dados: <i>Reference_Policy</i> .....	146
Quadro 20 – Estrutura de dados: <i>Situational_Negotiation</i> .....	148
Quadro 21 – Estrutura de dados: <i>Situational_Norms</i> .....	151
Quadro 22 – Estrutura de dados <i>Mode</i> .....	152
Quadro 23 – Relação entre as estruturas de dados .....	153
Quadro 24 – Fórmulas e dados do índice Referencialidade .....	155
Quadro 25 – Fórmulas e dados do índice Receptividade .....	156
Quadro 26 – Fórmula e dados do índice Senso de Unidade.....	157
Quadro 27 – Fórmula e dados do índice Prescritividade.....	158
Quadro 28 – Fórmulas e dados do índice Coerência Contextual .....	158
Quadro 29 – Instrumento de verificação dos resultados das métricas. 161	
Quadro 30 – Métricas de avaliação da verificação do metamodelo no tocante à percepção dos agentes .....	162
Quadro 31 – Conjunto de dados <i>Referential_Common_Contract</i> .....	171
Quadro 32 – Conjunto de dados <i>Reference_Cultural_Perspective</i> ....	173
Quadro 33 – Conjunto de dados <i>Referenc_Policy1</i> .....	175

Quadro 34 – Conjunto de dados <i>Reference_Policy2</i> .....	176
Quadro 35 – Dados sumarizados da amostra (em negrito linha de corte por campo: > ou = 6 <i>tickets</i> ) .....	178
Quadro 36 – Conjunto de dados <i>Situational_Negotiation</i> .....	188
Quadro 37 – Conjunto de dados <i>Mode</i> .....	189
Quadro 38 – Conjunto de dados <i>Situational_Norms</i> .....	189
Quadro 39 – Conjunto de dados <i>Referenciality Rf</i> .....	190
Quadro 40 – Conjunto de dados <i>Receptivity Rc</i> .....	190
Quadro 41 – Conjunto de dados <i>Prescritivity Pr</i> .....	191
Quadro 42 – Conjunto de dados <i>Sense of Unity SoU</i> .....	191
Quadro 43 – Instrumento de verificação dos resultados das métricas e das estruturas de metadados - Comunidade WordPress.....	201
Quadro 44 – Relação das questões com as estruturas avaliadas .....	202
Quadro 45 – Dados dos respondentes membros ativos da Comunidade WordPress.....	202
Quadro 46 – Dados dos respondentes membros ativos da Comunidade WordPress.....	203
Quadro 47 – Resultados quantitativos da composição do metamodelo .....	211
Quadro 48 – Resumo de resultados, conclusões e recomendações de trabalhos futuros.....	212

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados dos <i>tickets</i> distribuídos por dia e pelos registros mais relevantes (> ou = 6 tickets) do campo <i>Owner</i> .....	180
Tabela 2 – Dados dos <i>tickets</i> distribuídos por dia e por campo <i>Workflow</i> .....	181
Tabela 3 – Dados dos <i>tickets</i> distribuídos por dia e por campo <i>Milestone</i> .....	182
Tabela 4 – Dados dos <i>tickets</i> distribuídos por dia e por campo <i>Component</i> .....	183
Tabela 5 – Dados dos <i>tickets</i> distribuídos por dia e por campo <i>Type</i> ..	185
Tabela 6 – Dados para correlações - distribuição por dia.....	186



## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 .....	155
Equação 2 .....	155
Equação 3 .....	155
Equação 4 .....	155
Equação 5 .....	156
Equação 6 .....	156
Equação 7 .....	156
Equação 8 .....	157
Equação 9 .....	158
Equação 10 .....	158
Equação 11 .....	158
Equação 12 .....	158
Equação 13 .....	158
Equação 14 .....	158
Equação 15 – Cálculo para Produto de Person $r$ .....	187
Equação 16 – Cálculo resumido para Produto de Person $r$ .....	187



## LISTA DE INSTRUÇÕES

Instrução 1 – Passos para definir os dados das estruturas dos contextos referencial e situacional.....	139
Instrução 2 – Instruções para cálculo dos dados que utilizam o Produto de Person r.....	148
Instrução 3 – Cálculo de Valor da informação.....	150
Instrução 4 – Verificação consistência 1.....	162
Instrução 5 – Verificação consistência 2.....	162
Instrução 6 – Verificação consistência 3.....	162
Instrução 7 – Verificação consistência 4.....	162





## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BDI – Modelo Believe-Desire-Intention

DSR – Design Science Research

EC – Engenharia de Conhecimento

IA – Inteligência Artificial

KIF – Knowledge Interchange Format

KQML – Knowledge Query and Manipulation Language

KRSS – Knowledge Representation System Specification

KSE – Knowledge Sharing Effort

LSF – Linguística Sistemico-Funcional

NCRS – Núcleo Central das Representações Sociais

PPGEGC – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

RBC – Redes Baseadas em Conhecimento

SRKB – Sharing, Reusable Knowledge Bases

TFA – Teoria Formal da Ação

WP – Web Pragmática



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>31</b>
1.1 INTRODUÇÃO .....	31
1.2 PROBLEMÁTICA, PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA. ....	34
1.3 OBJETIVOS .....	35
<b>1.3.1 Objetivo geral .....</b>	<b>35</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>35</b>
1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA .....	36
1.5 INEDITISMO, ORIGINALIDADE, VIABILIDADE E NÃO TRIVIALIDADE .....	39
1.6 LIMITAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	42
1.7 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO .....	44
1.8 ESTRUTURA DO DOCUMENTO .....	46
<b>CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>47</b>
2.1 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS .....	47
2.2 COPRODUÇÃO .....	61
<b>2.2.1 A problemática do Conjunto Eclipse.....</b>	<b>71</b>
2.3 OS SÍMBOLOS QUE UNEM AGENTES.....	74
<b>2.3.1 Os símbolos .....</b>	<b>74</b>
<b>2.3.2 Os agentes .....</b>	<b>77</b>
<b>2.3.3 As crenças dos agentes .....</b>	<b>78</b>
<b>2.3.4 O conhecimento coletivo .....</b>	<b>83</b>
<b>2.3.5 O contexto .....</b>	<b>86</b>
<b>2.3.6 O terreno comum .....</b>	<b>87</b>
2.4 TEORIA DA LINGUÍSTICA SISTÊMICO-FUNCIONAL.....	90
<b>2.4.1 A coerência contextual .....</b>	<b>95</b>
2.5 WEB PRAGMÁTICA.....	98
<b>2.5.1 Estudos da Web Pragmática relacionados à tese.....</b>	<b>100</b>
<b>2.5.2 Engenharia do Conhecimento e Web Pragmática.....</b>	<b>111</b>

2.6 CONSIDERAÇÕES PARA A TESE.....	113
<b>CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E CRONOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>115</b>
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	115
3.2 CRONOLOGIA E ETAPAS DA PESQUISA.....	116
<b>3.2.1 Tema de investigação inicial.....</b>	<b>117</b>
<b>3.2.2 Pesquisa exploratória.....</b>	<b>118</b>
<b>3.2.3 Revisão sistemática.....</b>	<b>124</b>
<b>3.2.4 Estudo em profundidade.....</b>	<b>128</b>
<b>3.2.5 Definição dos constructos da pesquisa.....</b>	<b>129</b>
<b>3.2.6 Definição da documentação.....</b>	<b>130</b>
<b>CAPÍTULO 4 – METAMODELO DE REPRESENTAÇÃO DA COERÊNCIA CONTEXTUAL.....</b>	<b>131</b>
4.1 ESTRUTURA CONCEITUAL E TEÓRICA DO METAMODELO 131	
4.2 ARQUITETURA DE METADADOS.....	133
<b>4.2.1 Visão geral da arquitetura de metadados.....</b>	<b>133</b>
<b>4.2.2 Arquitetura de metadados do contexto referencial.....</b>	<b>137</b>
<b>4.2.3 Arquitetura de metadados do contexto situacional.....</b>	<b>147</b>
<b>4.2.4 Arquitetura de metadados do contexto de representação.....</b>	<b>152</b>
<b>4.2.5 Métricas R<sup>2</sup>SoUP.....</b>	<b>154</b>
4.3 MÉTODO DE APLICAÇÃO DO METAMODELO.....	159
4.4 CONSISTÊNCIA DO METAMODELO - INSTRUMENTO PARA COLETA DA PERCEPÇÃO DOS MEMBROS.....	161
<b>CAPÍTULO 5 – EXPERIMENTOS PARA VERIFICAR A CONSISTÊNCIA DO METAMODELO.....</b>	<b>163</b>
5.1 EXPERIMENTO 1 – ADAPTAÇÃO DO METAMODELO – V CECTI 164	
<b>5.1.1 Acesso e análise dos dados.....</b>	<b>164</b>
<b>5.1.2 Resultados obtidos.....</b>	<b>165</b>
5.2 EXPERIMENTO 2 – APLICAÇÃO COMPLETA DO METAMODELO – COMUNIDADE WORDPRESS.....	166

<b>5.2.1 Escopo de dados - Comunidade WordPress .....</b>	<b>168</b>
<b>5.2.2 Dados do contexto referencial – Comunidade WordPress ...</b>	<b>170</b>
<b>5.2.3 Dados do contexto situacional – Comunidade WordPress ...</b>	<b>177</b>
<b>5.2.4 Dados do contexto de representação – Comunidade WordPress .....</b>	<b>190</b>
<b>5.2.5 Aplicação das métricas R<sup>2</sup>SoUP – Comunidade WordPress</b>	<b>191</b>
<b>5.2.6 Verificação da aplicação do metamodelo no tocante à percepção de membros da Comunidade WordPress.....</b>	<b>200</b>
<b>5.2.7 Resultados e conclusões sobre o experimento da Comunidade WordPress.....</b>	<b>204</b>
<b>CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS....</b>	<b>209</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>218</b>
<b>APÊNDICE A – GLOSSÁRIO .....</b>	<b>233</b>
<b>ANEXO A – EXPERIMENTO 1 – ARTIGO DA V CECTI .....</b>	<b>236</b>



## CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

### 1.1 INTRODUÇÃO

Nas sociedades atuais a informação e o conhecimento podem ser codificados nos ambientes digitais e vendidos como produtos de valor no mercado. Essa dinâmica criou uma demanda pela gestão desses recursos intangíveis, que são representados como objetos e processos nas cadeias produtivas de valor. Com a ascensão das mídias digitais, novos caminhos se abriram para diferentes métodos de pesquisa que envolvem tanto o nível individual quanto o nível dos artefatos que representam o conhecimento coletivo (HOLTZ; KIMMERLE; CRESS, 2018).

O conhecimento coletivo estrutura os pilares das sociedades por meio de símbolos invisíveis, alicerçados em crenças. As crenças e os símbolos existem devido a uma singular habilidade humana de codificar representações abstratas como, por exemplo, deuses, dinheiro, países, empresas, direitos humanos, etc. (HARARI, 2017<sup>1</sup>). Essas representações são histórias em que muitos humanos acreditam (crenças). E porque os humanos acreditam nas mesmas histórias (símbolos), eles formam uma cultura, seguem as mesmas regras e são capazes de viver em sociedade. Fundamentalmente, o primeiro insumo para a formação do conhecimento coletivo é a crença, base do terreno comum e que reúne todo o espectro simbólico humano (BOURDIEU; 1989, 2009; BRATMAN, 1990; CHOMSKY, 2006; HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004; HARARI, 2017).

Os conhecimentos coletivos, os símbolos e as crenças são representados nas interações pela linguagem, tanto nos ambientes físicos (mundo real) quanto nos ambientes virtuais (*Internet*). A linguagem humana é composta por três elementos essenciais: a sintaxe, a semântica e a pragmática. Esta estuda a relação entre os conceitos e os sujeitos interpretantes, considerando o contexto, o tom da comunicação, os conhecimentos históricos, as experiências dos agentes, além de outros elementos extralinguísticos utilizados no processo de significação, os quais permitem a compreensão da intencionalidade dos agentes (MOTA, 2015).

---

<sup>1</sup> Baseado no texto disponível no endereço eletrônico <https://www.ynharari.com/topic/power-and-imagination>.

Nesse contexto, quando pessoas com discordâncias de crenças são colocadas juntas para coproduzir bens comuns, podem surgir diversas barreiras para a comunicação das intenções dos agentes que dificultam a cooperação e a colaboração. Em ambientes sociotécnicos (intensivos em tecnologias e conhecimentos), problemas como a assimetria de informações<sup>2</sup>, o viés de informação<sup>3</sup>, a falta de confiança, entre outros, ocultam o conhecimento coletivo, e podem criar incoerências nas ações dos agentes que coproduzem nesses arranjos (HOLTZ; KIMMERLE; CRESS, 2018; HORNUNG, 2013; LI; SU; CHEN, 2017; MOTA, 2015; PACHERIE, 2013). Assim, a partir dessa problemática estabeleceu-se a seguinte questão de pesquisa: “*Como representar a coerência de símbolos que unem agentes em contextos sociotécnicos de coprodução?*”.

Utilizando-se métodos de revisão integrativa da literatura, revisões sistemáticas e pesquisas exploratórias, descobriu-se a Web Pragmática, uma área de estudos sobre métodos, técnicas, modelos e ferramentais para coprodução e negociação de significados e valores. Esses estudos visam apoiar ações de coprodução em uma fase anterior à formação de artefatos que fornecem a compreensão de conceitos para sistemas, humanos ou ambos. Esses artefatos podem ser algoritmos, taxonomias, técnicas, arquiteturas de metadados, entre outros conteúdos que poderão transformar-se em insumos para a criação de bases de dados, ontologias computacionais, cálculos de predicados ou *smart contracts* (com uso de *blockchain*) (para agentes artificiais), além de guias, manuais, contratos e acordos, (para agentes humanos), em arranjos coprodutivos sociotécnicos (LI; SU; CHEN, 2017; MOOR; DE, 2005; RONG; LIANG; LIU, 2007; SCHOOP; MOOR; DIETZ, 2006; SINGH, 2002b; SPYNS; MEERSMAN, 2007; WU, H. *et al.*, 2016).

Diante disso, a pesquisa desta tese utilizou uma abordagem a partir do método dedutivo, o qual parte das seguintes premissas para formar uma conclusão:

- **(premissa 1):** as pessoas unem-se para coproduzir bens comuns porque acreditam em entidades simbólicas coerentes com as suas crenças (ALLAN, 2010; CHOMSKY; 2006; HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004; HARARI, 2017; STALNAKER, 2002);

---

<sup>2</sup> Grandes diferenças do nível de conhecimentos entre agentes.

<sup>3</sup> Informações que retratam somente parte da realidade com o intuito de representar visões parciais.



- **(premissa 2):** a Web Pragmática apoia a negociação de entidades simbólicas comuns ao apresentar métodos e técnicas para a coprodução de significados e de valores entre agentes humanos e artificiais (KRUIJFF; WEIGAND, 2017; LI; SU; CHEN, 2017; MOOR; DE, 2005; RONG; LIANG; LIU, 2007; SCHOOP; MOOR; DIETZ, 2006; SINGH, 2002b; SPYNS; MEERSMAN, 2007; WU, H. *et al.*, 2016); e
- **(conclusão):** símbolos descritos a partir de métodos e técnicas da Web Pragmática unem agentes na coprodução de um bem comum em contextos sociotécnicos.

Visando desenvolver estudos para atender a conclusão apresentada, bem como responder à questão de pesquisa, esta tese apresenta um metamodelo conceitual, teórico e técnico fundamentado na Web Pragmática e na teoria da Linguística Sistemico-Funcional (LSF) (ALLAN, 2010; HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004; KRUIJFF; WEIGAND, 2017; LI; SU; CHEN, 2017; PACHERIE, 2013; STALNAKER, 2002). O metamodelo é uma ferramenta que apoia o estabelecimento de um terreno comum por meio de símbolos coerentes com as crenças e os estados mentais dos agentes (humanos e artificiais). A coerência contextual é representada por meio de métricas estabelecidas a partir de quatro dimensões: a referencialidade, a receptividade, o senso de unidade e a prescritividade. Os dados que compõem essas métricas são identificados e coletados com o apoio de uma arquitetura de metadados modelada em três contextos: o referencial, o situacional e o contexto de representação.

Os experimentos realizados foram aplicados em comunidades sociotécnicas de coprodução para verificar a consistência do metamodelo, comparando-se os resultados das aplicações com a percepção dos membros das comunidades. Além disso, a verificação da consistência também permitiu testar as métricas e as estruturas da arquitetura de metadados do metamodelo. Sendo o resultado máximo de consistência 1, no experimento realizado com a Comunidade WordPress obteve-se o resultado **0,860134289**, valor que fornece indícios de consistência do metamodelo e que demonstra que esta tese possui contribuições científicas para a ampliação e a verificação de coerência de referenciais simbólicos, os quais promovem a unificação de objetivos e ações, de agentes humanos e artificiais, em contextos sociotécnicos de coprodução.

## 1.2 PROBLEMÁTICA, PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA

A problemática da tese é o Conjunto Eclipse utilizado no contexto de interação em ambientes sociotécnicos. Alguns dos problemas que formam o Conjunto Eclipse são resumidos a seguir:

- i. a falta ou o excesso de confiança nos pares: por não compartilharem as mesmas crenças e simbolismos, as pessoas desconfiam umas das outras. Em coproduções intensivas em conhecimento, tal desconfiança diminui o intercâmbio de saberes (HORNUNG, 2013; LI; SU; CHEN, 2017; MOTA, 2015; PACHERIE, 2013). Por outro lado, o excesso de confiança nos membros de um dado grupo também pode causar o próximo problema;
- ii. a disseminação de informações falsas entre os membros: por confiarem nos membros do grupo, informações compartilhadas por “pessoas de confiança” são consideradas como verdade sem a necessidade de serem checadas as fontes. Em ambientes sociotécnicos, a disseminação de informações falsas é potencializada e pode causar prejuízos nas coproduções de bens comuns. A disseminação de falsas informações pode iniciar a partir de outro problema do Conjunto Eclipse, relatado abaixo (KUMAR; CHOUHAN; DUTT, 2014; LESSARD, 2014; VIEIRA, 2017);
- iii. o viés da informação: trata-se do compartilhamento de informações ou dados que expõe somente parte de um fenômeno abstrato, com a intenção de favorecer um ponto de vista, podendo assim prejudicar a coprodução, principalmente a tomada de decisões estratégicas. O viés de informação acaba criando vantagens para somente uma parte dos indivíduos que coproduzem (os agentes que detêm as informações sem viés ou contextualizadas), trazendo à tona outro problema chamado de assimetria de informação (KUMAR; CHOUHAN; DUTT, 2014; LESSARD, 2014; VIEIRA, 2017);
- iv. assimetria de informação: é quando há um desnível importante no conhecimento de agentes, favorecendo o poder do agente com mais informação baseada em fatos sobre o agente com menos informação (KUMAR; CHOUHAN; DUTT, 2014; LESSARD, 2014; VIEIRA, 2017).

Todos esses problemas citados acima ocultam o conhecimento devido a diversas causas, como, por exemplo, a divergência de crenças. Diante dos problemas do Conjunto Eclipse, há neste trabalho um elemento de desafio, o uso intensivo de tecnologias para que humanos possam coproduzir. Nessa área de atuação, a Web Pragmática mostra-se relevante, pois traz o conceito de “contexto” para o campo da tecnologia e sua interface de interação com agentes humanos.

Portanto, na perspectiva da coprodução com o uso intensivo de conhecimentos e tecnologias para a criação de bens comuns a partir de abordagens provenientes da Engenharia de Conhecimento (EC) e da Web Pragmática (WP), os seguintes desafios da pesquisa foram identificados:

- Quanto à problemática do Conjunto Eclipse, há a necessidade de se identificarem os símbolos que unem os agentes em torno da coprodução de um bem comum.
- Quanto aos avanços de conhecimento na coprodução, o modo de criação de um terreno comum é um desafio, visto que é necessário facilitar o uso de conhecimentos para agregar valor em arranjos coprodutivos.
- Quanto aos avanços na área de EC, a identificação de como representar e mensurar a coerência de símbolos e crenças em torno de um bem comum é um desafio inerente aos contextos sociotécnicos de coprodução.

Diante desses desafios, foi estabelecido um foco de pesquisa a partir do problema de análise da tese:

- **Problema de investigação da tese:** incoerência dos símbolos referenciais em contextos sociotécnicos de coprodução.
- **Questão de pesquisa da tese:** Como representar a coerência de símbolos que unem agentes em contextos sociotécnicos de coprodução?

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um metamodelo para representação da coerência de símbolos que unem agentes em contextos sociotécnicos de coprodução.

### 1.3.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral da tese, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- **Objetivo específico 1:** especificar uma estrutura teórica e conceitual que represente um terreno comum para coprodução de agentes em contextos sociotécnicos;
- **Objetivo específico 2:** especificar uma arquitetura de metadados a partir das dimensões teórica e conceitual estabelecidas; e
- **Objetivo específico 3:** realizar experimentos para avaliar o metamodelo.

Os objetivos especificados nortearam o desenvolvimento dos artefatos de pesquisa desenvolvidos nesta tese e descritos no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Os objetivos específicos e sua relação com os capítulos e artefatos desta pesquisa

Capítulo	Objetivos específicos	Artefato
1	Os três objetivos	Contexto da pesquisa
2	Objetivo específico 1	Fundamentos teóricos
	Objetivo específico 2	
3	Os três objetivos	Metodologia da pesquisa
4	Objetivo específico 1	Estrutura teórica e conceitual
	Objetivo específico 2	Arquitetura de metadados
5	Objetivo específico 3	Experimentos
6	Os três objetivos	Conclusões e trabalhos futuros

Fonte: elaborado pela autora.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

Quando grupos heterogêneos de atores fazem uso intensivo de tecnologias e de conhecimentos para coproduzir, surgem diversos problemas que ocultam conhecimentos essenciais para produção de valor em bens comuns (Conjunto Eclipse). Diante disso, cabe ressaltar os autores que apresentam estudos sobre os problemas inerentes das cadeias produtivas, intensivas em conhecimento e tecnologias, como Janssen e Feenstra (2010), que propõem um modelo para governança e interoperabilidade entre agências.

Os mecanismos de governança determinam como a comunicação, as responsabilidades e as estruturas de decisão são formalizadas. A governança de uma

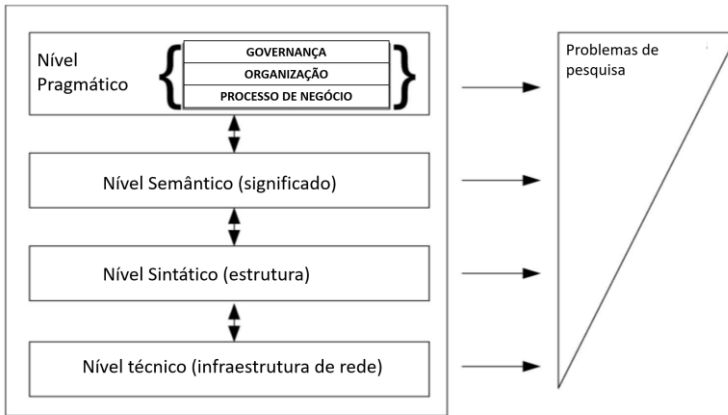
rede de negócios é um esforço complicado, pois muitas vezes envolve múltiplas agências com diferentes objetivos, recursos, capacidades, processos e níveis de sofisticação de TI. A essência da governança é a comunicação entre o conjunto diversificado de partes interessadas. A governança não é apenas necessária para assegurar a alocação de responsabilidade, tomada de decisão e responsabilidades, mas também é importante para que as pessoas atribuam o mesmo significado aos conceitos compartilhados (JANSSEN; FEENSTRA, 2010, p. 750<sup>4</sup>).

Os autores Janssen e Feenstra (2010) enfatizam que tal governança se refere a uma camada de nível pragmático, a qual é permeada de todos os tipos de questões de pesquisa que permanecem abertas, conforme ilustra o triângulo da Figura 1. Devido à necessidade de troca de informações e de conhecimentos sobre produção, preço, planejamento, entre outros elementos, a camada que forma o nível pragmático de negócios possui muitos desafios que ainda permanecem apesar de todos os estudos nessa área.

---

<sup>4</sup> Texto original: “*Governance mechanisms determine how communication, responsibilities and decision-making structures are formalized. The governance of a business network is a complicated endeavor, as it often involves multiple agencies with different objectives, resources, capabilities, processes and levels of IT- sophistication. The essence of governance is communication between the diverse set of stakeholders. Governance is not only necessary to ensure the allocation of responsibility, decision-making and accountabilities, but also that persons provide the same meaning to concepts*”.

Figura 1 – Arquitetura de níveis para interoperabilidade de redes de negócios



Fonte: adaptado de Janssen e Feenstra (2010, p. 750).

Em ambientes sociotécnicos, modelos de representações simbólicas apoiam a gestão de negócios devido à eficiência, expressividade e interpretabilidade que representam processos e conceitos. Selecionar os tipos certos de representações simbólicas para as tarefas de coprodução permite o alinhamento estrutural por similaridade, facilitando assim a aprendizagem de um sistema. Em termos de avaliações, as representações simbólicas são mais expressivas e eficientes do que um modelo puramente estatístico. Além disso, as representações simbólicas podem ser inspecionadas e verificadas por agentes humanos, o que torna o modelo mais interpretável e mais fácil de depurar (LIANG, 2018). A integração de uma representação simbólica em contratos para governança pode se beneficiar de tecnologias semânticas (ontologias) bem como de tecnologias para segurança, como o Blockchain<sup>5</sup>. Contudo, ainda são necessários estudos para estabelecer espaços sociotécnicos de integração de negociação de significados com essas tecnologias (KIM; LASKOWSKI; NAN, 2018). Nesse contexto, esta tese se justifica e se

<sup>5</sup> *Blockchain*, também conhecido como “o protocolo da confiança”, é uma tecnologia de registro distribuído de transações de valores eletrônicos. Originalmente foi criado como livro-razão das transações da criptomoeda bitcoin. As cadeias de blocos de dados são formadas por bases de registros que funcionam como um índice das transações de valores, organizadas de modo linear e cronológico (KIM; LASKOWSKI; NAN, 2018).

apresenta relevante por explorar representações simbólicas provenientes do nível pragmático de governança das cadeias produtivas intensivas em conhecimento e tecnologias. Essas representações agregam estruturas de metadados para comportar tecnologias como o Blockchain e as ontologias.

### 1.5 INEDITISMO, ORIGINALIDADE, VIABILIDADE E NÃO TRIVIALIDADE

Uma tese destaca-se em ineditismo e originalidade a partir do quanto propõe como algo novo (seja em método ou proposta), como a capacidade de surpreender e de possibilitar a identificação de oportunidades que contribuem para a ciência (FERNANDES, 2017). Nessa perspectiva, o **ineditismo** e a **originalidade** desta pesquisa residem na criação de um metamodelo para representar a coerência de crenças que unem as ações de agentes em torno de objetivos comuns (símbolos). Nos contextos de coprodução sociotécnicos, tal abordagem é inédita e original, pois se aplica nas ações que ocultam conhecimentos, os quais são considerados fatores de criação de valor.

O metamodelo foi estabelecido a partir de abordagens da Web Pragmática, da coprodução de bem comum e da EC, após revisões sistemáticas realizadas ao longo de cinco (5) anos, o que confere o estado da arte à tese ao se diferenciar de todos os modelos propostos na literatura. Esta tese apresenta estruturas de metadados para coleta de informações, as quais são subsídios para identificação de dados necessários para avaliar a coerência simbólica que une agentes na coprodução de bens comuns. Na área de estudos sobre Web Pragmática e semiótica, o metamodelo é inédito e possui diferenciais de abordagens e aplicações em relação aos demais modelos existentes, os quais são baseados nos Atos da Fala, de Searle (1969). O metamodelo proposto extrapola e evolui os mecanismos de síntese e representação do conhecimento, acrescentando elementos de coerência que partem do comparativo entre contextos culturais e contextos situacionais.

Outro fator de **ineditismo** é o estabelecimento de um conjunto de problemas (Conjunto Eclipse) inerentes à atual sociedade do conhecimento, cognitiva, pós-industrial e tecnológica, que possui desafios complexos que não podem ser resolvidos com abordagens parciais, sob visões de mundo unilaterais. A problemática do Conjunto Eclipse confere **originalidade** de abordagem da problemática de estudo, pois cerca os problemas que permeiam a sociedade na era digital, essa mesma sociedade que precisa lidar com questões provenientes do excesso

de informação irrelevante e que ocultam os conhecimentos que podem ser insumos para coprodução. Nesse sentido, esta tese busca lidar com problemas de divergência de crenças, símbolos e valores, entre humanos que codificam conhecimento, apresentando também dessa forma a **não trivialidade** desta pesquisa por tratar elementos que se tornaram complexos e que exigem novas formas de intervenções.

Os métodos da Web Pragmática descritos até o momento lidam com interação entre agentes humanos que fazem uso intensivo de conhecimento e de tecnologia. Nesses ambientes, o leque de problemas relacionados à negociação de significados e à complexidade de relacionamento entre os agentes não são triviais (**não trivialidade**) (JANSSEN; FEENSTRA, 2010; PASCHKE; BOLEY, 2011; PURNOMOSIDI *et al.*, 2014; SCHOOP; MOOR; DIETZ, 2006; WU, H. *et al.*, 2016). Além disso, os modelos existentes na literatura atual ainda não consideram os princípios de bem comum para o estabelecimento de um terreno comum de interação entre agentes humanos e artificiais, bem como não consideram a problemática do Conjunto Eclipse (**originalidade**). Mais detalhes sobre o estado da arte da tese estão descritos na comparação feita entre os estudos levantados no Quadro 3, que apresenta os elementos que compõem a tese. No Quadro 3, descrevem-se os estudos encontrados, similares à proposta de tese, porém sem a abrangência desta pesquisa.

Quadro 2 – Comparativo para estado da arte da tese

Autores	Métricas	Estruturas de metadados	terreno comum / coprodução	Agentes humanos	Agentes artificiais	Coerência	Crenças	Símbolos	Conjunto Eclipse
(Park, 2007)	X		X		X				
(Hess, Ostrom, 2007)			X	X					
(Morris, 1925, 1937, 1938)			X					X	
(Searle, 1969, 1989, 1990)			X	X				X	
(Sadek, 1990)	X	X	X		X		X	X	
(Cohen, Levesque, 1990)	X	X	X	X	X				
(Singh, 2002)			X	X	X			X	
(De Moor, 2005)			X	X	X			X	



Autores	Métricas	Estruturas de metadados	terreno comum / coprodução	Agentes humanos	Agentes artificiais	Coerência	Crenças	Símbolos	Conjunto Eclipse
(Schoop, De Moor, Dietz, 2006)			X	X	X			X	
(Vygotsky, 1978)			X	X				X	
(Bratman, 1990, 2017)			X	X	X	X		X	
Cho, Carver (1996) Kovacevic (1996) Capps, Ladd Stotts (1996)			X	X	X			X	
(Halliday, 1978, 1985) Halliday, Matthiessen, 2004)			X	X		X	X	X	
(Habermas, 1984)			X	X		X	X		
(Batista dos Santos, 2005)						X			
(Stalnaker, 2002)			X	X				X	
(Weigand, 2010)			X	X	X			X	
(Weigand, Paschke, 2012)			X	X	X			X	
(Nazário, 2015)	X				X				
(Polido Sousa, 2015)			X	X				X	
(Pacherie, 2013)			X	X	X	X		X	
(Harari, 2017)					X		X	X	X
(Wu, H. <i>et al.</i> , 2016)	X		X	X	X		X	X	
(Li, Su e Chen, 2017)	X		X	X	X		X	X	
(Rudlang, 2017)		X	X	X	X				
(Fernandes, 2017)			X	X					
(Vieira, 2017)	X	X							
(Rabelo e Brito, 2017)			X	X					
(Duarte, 2017)	X	X	X	X	X				
(Nascimento, 2018)			X	X					
(Liang, 2018)	X	X			X			X	

Autores	Métricas	Estruturas de metadados	terreno comum / coprodução	Agentes humanos	Agentes artificiais	Coerência	Crengas	Símbolos	Conjunto Eclipse
(Francesconi, 2018)			X	X	X			X	
(Holtz, Kimmerle e Cress, 2018)	X	X	X	X	X			X	
(Zoss, 2018)	X	X	X	X	X			X	
(Gelston, 2018)			X	X					
(Kim, Laskowski e Nan, 2018)	X	X	X	X	X			X	
<b>Metamodelo da tese</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Fonte: elaborado pela autora.

Diante disso, esta tese possui elementos teóricos e metodológicos para cobrir os requisitos de ineditismo, originalidade, viabilidade e não trivialidade.

## 1.6 LIMITAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A delimitação da pesquisa é uma etapa fundamental para circunscrever as expectativas das estratégias de como obter o estado da arte de um estudo a partir de determinados campos de atuação. Quanto às bases das bibliografias adotadas na fundamentação teórica, este estudo partiu de diversas buscas sistemáticas para formular uma epistemologia sobre a pragmática e a sua aplicação em ambientes intensivos em conhecimento e tecnologia. Isso significa que as revisões sistemáticas serviram para criar uma estrutura histórica nesse campo, de modo que fosse possível identificar os autores-chave para esta tese e descartar autores irrelevantes para o foco estabelecido. Dessa forma, foi possível situar um ambiente de pesquisa suficiente para garantir a evolução da literatura da área de atuação desta tese.

Diante disso, não é o objetivo do trabalho propor uma metodologia para criar ontologias, tampouco propor novos padrões para representação de dados abertos, ainda que os resultados obtidos na tese possam apoiar essas áreas na representação de dados contextualizados.

Também não é objetivo desta pesquisa realizar comparativos estatísticos com outros procedimentos correspondentes, a fim de observar qual método de cálculo é mais eficaz para representar a coerência

contextual devido à ausência na literatura sobre métodos similares. Os métodos de análise de coerência em dados encontrados na literatura eram específicos para algumas áreas de conhecimento, tais como estudos sobre dados de moléculas, e não podiam ser generalizados para dados de coprodução. Assim, novos estudos a partir desta tese podem propor tal objetivo.

A contribuição esperada neste estudo está no metamodelo de representação da coerência contextual de símbolos que unem agentes, cuja estrutura de coleta e análise serve aos propósitos representativos de um fenômeno complexo que foi reduzido por análises quantitativas e qualitativas, e por equações matemáticas. Portanto, esta tese envolve necessária e propositalmente uma visão parcial da realidade de tal fenômeno (coerência contextual), a qual retira elementos que não são o foco do estudo, como, por exemplo, eficiência, eficácia, entre outros.

Não é objetivo desta tese a criação de agentes inteligentes artificiais, apesar de o modelo descrito fornecer metadados e instrumentos conceituais que podem apoiar a modelagem nessas áreas.

É objetivo desta tese a criação de um metamodelo, o qual pode ser instanciado por gestores, ficando a cargo destes interpretar quais conteúdos devem ser analisados para coletar os dados e aplicar as métricas propostas.

Quanto à verificação do metamodelo, há limites que foram impostos pelos ambientes de experimentação. A seleção dos dados brutos é limitada pela experiência do pesquisador em relação ao domínio da aplicação, bem como pelos instrumentos de extração de conhecimento disponíveis e acessíveis em termos de tempo de curva de aprendizado. Portanto, o instrumento de verificação do metamodelo deve ser considerado qualitativo, sendo necessários estudos futuros para avaliar quantitativamente (por meio de estatística) a comparação dos resultados da aplicação do metamodelo no que tange à percepção dos membros de uma dada comunidade.

Assim, o metamodelo é limitado pela colaboração dos agentes humanos, bem como pela compreensão dos dados disponíveis, pelo tempo de coleta e pelo uso de técnicas de extração de conhecimento. Todos esses fatores devem ser considerados na avaliação do metamodelo, o qual deve ser medido em termos científicos tanto a partir da representação técnica (limitada pelo acesso aos dados e pela colaboração das pessoas) como a partir do estado da arte em termos de contribuição teórica para modelos existentes no campo de pesquisa desta tese.

## 1.7 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Esta tese faz parte da área de Engenharia do Conhecimento, na linha de pesquisa – Teoria e Prática em Engenharia do Conhecimento, a qual aborda metodologias e tecnologias da Engenharia do Conhecimento da Inteligência Computacional e suas relações com a gestão e com a mídia do conhecimento. Nesse contexto, o objeto de pesquisa desta tese é o conhecimento da coerência contextual de um arranjo coprodutivo sociotécnico. Tal objeto de estudo aborda o conhecimento como um recurso para produzir valor e riquezas. Nesta tese, o conhecimento é considerado como resultado da contextualização de relações, processos, dados e informações, provenientes de agentes humanos, agentes artificiais, ou ambos, em arranjos produtivos.

Além disso, esta tese também mantém relação com a Gestão do Conhecimento (GC) por servir aos propósitos de gestão de ativos de conhecimento, e Mídia do Conhecimento (MC), por apresentar formas de representação que apoiam a disseminação do conhecimento e ainda por abordar temas como semiótica e psicolinguística.

Os estudos que culminaram neste trabalho foram iniciados a partir da pesquisa de mestrado da autora (SCHNEIDER, 2013), a qual tratava da modelagem de contexto para desenvolvimento de sistemas de conhecimento. A partir dessa pesquisa, foram buscados na trajetória do EGC diversos trabalhos que mantêm relação com esta tese, alguns dos quais destacados na sequência. Quanto aos métodos de análise e síntese da tese, Kessler (2007) apresenta recursos que se aderem à problemática no Conjunto Eclipse quanto à heterogeneidade de dados e de informações. No seu trabalho, o autor apresenta um método de revisão sistemática e de meta-análise de artigos científicos que avalia a qualidade dessas publicações e a forma como os dados e as informações podem sofrer viés em produções científicas.

Silva (2011) também contribui com recursos científicos em seu trabalho, o qual trata da questão do uso de conhecimento para apoio à tomada de decisão. O autor apresenta uma arquitetura de Business Intelligence (BI) conduzida por meio da interpretação semântica de perguntas declaradas em linguagem natural, tendo como desafio problemas de ambiguidade.

A tese de Nazário (2015) fornece referências para o estabelecimento de indicadores de qualidade de contexto e formas de se determinarem métricas de análise.

Ramos Júnior (2008) descreve a necessidade de acesso do cidadão leigo aos conceitos jurídicos, com o apoio de técnicas da Web Semântica. Essa abordagem exige a contextualização de dados e de seus processos de criação.

O autor Kinceler (2013) apresenta um estudo que utiliza tecnologias semânticas para gerar inovação.

O autor Silva (2011) sugere como trabalhos futuros formas de garantir que as análises das ontologias estejam corretas e válidas, fazendo dessa maneira referência ao metamodelo proposto nesta tese.

Com o trabalho de Salm Júnior (2012), foi iniciada a pesquisa sobre coprodução. O autor cita a necessidade de avanços para a coprodução de ontologias, o que remete às técnicas da Web Pragmática descritas nesta tese.

No decorrer do desenvolvimento desta tese, novos trabalhos sobre coprodução foram surgindo no EGC. Em Duarte (2017), são propostas métricas para mensurar a colaboração orientada a propósito por meio de avaliações individuais, as quais representam uma visão de um conjunto de indivíduos. Esse trabalho é importante para a presente tese, pois aumenta a compreensão da avaliação individual com propósitos colaborativos, além de descrever conceitos sobre cooperação, colaboração e coprodução (DUARTE, 2017).

A tese de Pimenta (2017) traz um estudo sobre o uso de um instrumento de análise de maturidade para o processo de coprodução de conhecimento em projetos com múltiplos atores, o que contribui para esta tese com referenciais teóricos sobre coprodução em ambientes permeados de variabilidade de atores.

O trabalho de Nascimento (2018) apresenta um metaframework de coprodução de conhecimento que apoia a geração de insumos estratégicos que venham a contribuir para o processo de tomada de decisão em ambientes complexos. Essa tese é importante para os estudos que apoiaram a criação do metamodelo por descrever um referencial de metodologia, o *Desing Science Research (DSR)*.

Diante disso, o metamodelo desenvolvido nesta tese foi estabelecido a partir de pesquisas já reconhecidamente aderentes ao PPG-EGC e pode contribuir para novas linhas de pesquisa nos campos da Engenharia do Conhecimento e da Mídia e Conhecimento, como a Web Pragmática e a Web Semiótica.

## 1.8 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Este documento está estruturado em cinco capítulos que descrevem todo o percurso da tese.

O capítulo 1 apresenta um resumo de toda a trajetória de estudo, visando contextualizar o leitor acerca dos objetivos, das questões de pesquisa e da aderência ao programa EGC, além de apresentar a justificativa, a relevância, o ineditismo, a originalidade, a não trivialidade e a delimitação do estudo.

O capítulo 2 aborda a base teórica da tese, iniciando pela epistemologia do estudo, tema que trata dos fundamentos históricos que apoiaram a estrutura teórica do trabalho e os principais conceitos que o compõem. A fundamentação está dividida em três partes: (i) a perspectiva, a qual trata dos fundamentos do contexto da tese; (ii) os fundamentos do espaço do problema da tese; e (iii) os fundamentos do espaço de solução da tese. Por fim, é apresentado um resumo de considerações desses fundamentos para a proposta de tese.

O capítulo 3 relaciona os procedimentos metodológicos, o decorrer da aplicação da metodologia e o protocolo de pesquisa adotado, bem como a cronologia da pesquisa.

O capítulo 4 descreve a proposta de tese apresentada no metamodelo teórico, conceitual e técnico-social.

O capítulo 5 abrange os experimentos realizados com a aplicação do metamodelo em diferentes contextos de coprodução.

Finalmente, o capítulo 6 apresenta as conclusões da tese e os trabalhos futuros.

## CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Este capítulo apresenta os *Fundamentos Epistemológicos* que apoiaram a criação de um estudo histórico da tese, visando agregar pesquisas relevantes e descartar estudos que não contribuiriam para o desenvolvimento do trabalho. Neste capítulo, é apresentada a fundamentação que compôs o contexto e a problemática da tese, na seção *Coprodução*, seguida dos conceitos basilares para a tese, na seção *Os símbolos que unem agentes*. Tais conceitos apoiaram a proposição de um terreno comum estabelecido por meio de teorias constantes nas seguintes seções: (i) teoria da Linguística Sistêmico-Funcional (LSF), a qual apresenta uma estrutura teórica e conceitual para a tese; e (ii) Web Pragmática, que apresenta uma estrutura técnica para o metamodelo proposto.

### 2.1 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS

O objetivo do estudo das bases epistemológicas é identificar as origens e os desdobramentos do uso de elementos informacionais e simbólicos capazes de representar conhecimentos humanos explicitados em mídias e artefatos. Com isso, busca-se explorar em profundidade a literatura que abrange o conhecimento coletivo, os símbolos e os contextos sociotécnicos. Para tal, foi realizado um levantamento histórico desse campo de pesquisa visando estabelecer os autores e modelos existentes bem como as lacunas que ofereceram oportunidades para ampliar o conhecimento nessas áreas de pesquisa.

Após o advento da *Internet*, o conhecimento codificado em artefatos digitais passou a se tornar disponível para muitas pessoas em escala global. Essas pessoas consomem tais informações com propósitos diversos devido à heterogeneidade de suas culturas, linguagens, intenções, cognição, etc. (DE MOOR, 2005; POTTER; TRUEBLOOD; EASTMAN, 1989). Esses recursos de conhecimentos são representados e podem ser utilizados para coprodução na ciência, tecnologia, sociedade, e negócios (HESS; OSTROM, 2007; SANTOS, 2012).

Segundo a revisão integrativa da literatura realizada, a representação do conhecimento vem seguindo em paralelo com os avanços da linguística e lógica (HABERMAS, 1984; WITTGENSTEIN, 1968). Enquanto isso, autores como Austin (1962), Morris (1925), Peirce (1868) e Wittgenstein (1968) tratam das teorias e dos conceitos relacionados aos signos e à sua lógica de representação. Já os autores Tim Berners-Lee, Hendler e Lassila (2001), Bonacin *et al.* (2012), Potter,

Trueblood e Eastman (1989), Santos (2012), Singh (2002a), Vanin (2009) e Wu, H. *et al.* (2016) se apropriaram desses avanços para criar modelos computacionais em sistemas sociotécnicos.

Tais sistemas servem ao propósito de produzir algo em comunhão (coprodução) com outros agentes, sendo eles humanos ou outros sistemas computacionais. O interesse desses agentes na coprodução de conhecimento é potencializar a entrega de valor por meio de uma construção coletiva em larga escala. Santos (2012), em sua dissertação que trata de métodos de EC, considera que “[...] *prover ambientes capazes de fornecer informação de qualidade a todos os membros de um grupo deliberativo é instrumental para um bom processo de tomada de decisão*”.

Contudo, os sistemas sociotécnicos podem apresentar desafios, tratados por Hornung (2013) como barreiras semióticas. Tais barreiras são as dificuldades existentes na colaboração ou na coprodução que ocorre entre pessoas e sistemas, mediados pela *Internet*, como, por exemplo, a interação de muitas pessoas que não se conhecem, para cocriar *software* de código aberto ou mesmo a redação de artigos científicos produzidos em colaboração. Nesses arranjos coprodutivos, podem ocorrer problemas relacionados à comunicação, à mediação ou à representação de dados, informações e conhecimentos (HORNUNG, 2013).

Para superar tais desafios, Allan (2010), fundamentado em Stalnaker (2002), expõe a necessidade de criar ambientes chamados de Terreno Comum, ou *Common Ground*. Esses ambientes (o terreno comum) permitem disseminar conhecimentos ao estabelecerem os signos comuns aos agentes que interagem em termos de intenções (STALNAKER, 2002). O caráter social e convencional da prática da comunicação trata dos conteúdos das intenções e crenças dos participantes individuais, tais como visões de mundo e intenções daqueles com quem se interage. Esse ambiente ou terreno comum é descrito por Stalnaker (2002) como um contexto que significa o campo de interação no que se refere às crenças dos participantes. Para que esse contexto (terreno comum) seja compreensível, é necessário haver simplificação das interfaces de comunicação bem como transparência sobre o comportamento de troca de significados (STALNAKER, 2002).

No que tange às características necessárias às interações via *Internet*, *common ground* corresponde ao contexto discursivo, à situação desse contexto e à sua contribuição de conhecimento enciclopédico relevante (ALLAN, 2010).

Para Allan (2010) e Stalnaker (2002), a formação de um terreno comum é necessária, pois quebra as barreiras semióticas, descritas por



Hornung (2013), tornando comuns símbolos e conceitos, favorecendo assim a coprodução mesmo em ambientes em que as pessoas não se conhecem ou não interagem pessoalmente.

Sob essa perspectiva, os autores da Web Pragmática estabeleceram estudos apresentando métodos e técnicas que apoiam a formação de um terreno comum para agentes humanos e artificiais via *Internet* (LI; SU; CHEN, 2017; MOOR; DE, 2005; RONG; LIANG; LIU, 2007; SCHOOP; MOOR; DIETZ, 2006; SINGH, 2002b; SPYNS; MEERSMAN, 2007; WU, H. *et al.*, 2016). Esses estudos são realizados com o uso de representações que sublimam a semântica de dados e contextualizam as informações digitais em seus processos de criação e uso. Diante disso, o conceito de contexto vem sendo um tópico de estudos tanto da Web Pragmática como da EC. No Quadro 3, é descrito o histórico das evoluções dos autores que contribuem para os pressupostos elencados acima. O Quadro 3 foi composto a partir das revisões realizadas, tendo sido organizado em uma linha temporal que representa estudos e achados relevantes ao propósito desta pesquisa.

Quadro 3 – Histórico dos estudos utilizados para compor a fundamentação da tese

Ano	Autor	Contribuição do estudo
1868	(PEIRCE, 1868)	O documento traz os primeiros ensaios que fazem referência à representação do conhecimento. Peirce evoluiu seus estudos até culminar na criação da Semiótica e por isso é considerado o pai do Pragmatismo e da Semiótica.
1921	(WITTGENSTEIN, 1968)	O livro de Wittgenstein foi traduzido e publicado no Brasil somente em 1968, e a obra original foi publicada em 1921, em inglês. É um dos marcos mais importantes na história da lógica moderna e influenciou autores que tratam de áreas como semiótica, linguística, computação, pragmática e semântica.
1925	(MORRIS, 1925)	A tese de Charles Morris, publicada pela Universidade de Chicago, trata de estudos sobre o simbolismo e sua representação da realidade em relação à natureza da mente humana.
1930	(VYGOTSKY, 1978)	Estudos que tratam da psicologia do desenvolvimento, cuja teoria dialético-materialista argumenta que a mente não pode

Ano	Autor	Contribuição do estudo
		ser entendida isoladamente da sociedade. O homem é o único animal que usa a linguagem simbólica para formar a sociedade, e é a sociedade que fornece ao indivíduo tecnologia que pode ser usada para moldar os processos privados da mente. A teoria é corroborada por vários pesquisadores e esclarecida sob um contexto histórico por Harari (2014).
1937	(MORRIS, 1937)	Descreve os estudos da pragmática.
1938	(MORRIS, 1938)	Continuação da Semiótica, trata dos estudos das relações signo-significante-significado, importantes para o estabelecimento da pragmática. Contribui com fundamentos da teoria dos signos.
1947	(FONSECA FILHO, 2007)	Descrição sobre Alan M. Turing e seu artigo sobre Máquinas Inteligentes, início da ciência da computação.
1951	(FONSECA FILHO, 2007)	A IEEE Computer Society é constituída. O objetivo e o escopo da organização são promover a teoria, a prática e a aplicação da ciência e da tecnologia de computação e processamento de informações e a posição profissional de seus membros. Patrocina <i>workshops</i> e conferências, publica uma variedade de literatura revisada por pares, opera comissões técnicas e desenvolve padrões de computação do IEEE.
1953	(WITTGENSTEIN, 1953)	Obra-prima póstuma do autor sobre a compreensão da lógica de significado. Uma das mais importantes publicações que influenciou diversos campos de conhecimento, como a ciência da computação e a linguística.
1962	(AUSTIN, 1962)	A obra <i>How to Do Things With Words</i> foi baseada nos estudos de Wittgenstein (1921) e introduziu conceitos dos primórdios da Web Semântica. Foi a publicação que influenciou Searle no estabelecimento da teoria dos atos da fala.
1965	(SHAW, 1992)	Crise do <i>software</i> – Criação da Engenharia de Software (ES). A mobilização da criação da ES influenciou mais tarde a criação da EC.

<b>Ano</b>	<b>Autor</b>	<b>Contribuição do estudo</b>
<b>1969</b>	(SEARLE, 1969)	A teoria dos atos da fala baseou-se nos estudos de Austin (1962). Trata da representação do conhecimento por meio da linguagem natural.
<b>1970</b>	(SHAW, 1992)	Criação da Engenharia do Conhecimento para sistemas especialistas e baseados em casos.
<b>1974</b>	(PEIRCE, 1974a)	Foi uma publicação difundida em 1974 que influenciou avanços na linguística, computação, IA e EC.
<b>1978</b>	(HALLIDAY, 1978)	Apresenta o início dos estudos que culminariam na teoria da Linguística Sistêmico-Funcional (TLSF), em 1985, a qual trata da pragmática e de seu uso como instrumento de troca de significados entre humanos.
	(WATZLAWICK; BEAVIN; JACKSON, 1978)	Descrição da pragmática da comunicação Humana.
<b>1979</b>	(NOWAKOWSKA, 1980)	Publicação da russa Maria Nowakowska foi finalizada em janeiro de 1979, mas somente foi publicada em 1980. Traz importantes contribuições para sistemas semióticos e para a representação de conhecimento.
<b>1984</b>	(HABERMAS, 1984)	Livro que influenciou diversos estudos da semântica, semiótica e pragmática.
<b>1985</b>	(HALLIDAY, 1985)	Primeira publicação que apresenta a Teoria da LSF (relacionado à Pragmática).
<b>1989</b>	(SEARLE, 1989)	O autor continua os estudos da teoria dos atos da fala.
	(POTTER; TRUEBLOOD; EASTMAN, 1989)	Publicação que traz um dos primeiros trabalhos de modelagem e representação de conhecimento para <i>hyperlinks</i> . Esses trabalhos foram percursos da Web Semântica.
<b>1990</b>	(SEARLE, 1990)	O autor evolui a sua teoria para a questão da intenção coletiva na fala e traz contribuições para cooperação entre agentes.
	(SADEK, 1990)	Tese que dá base para a semântica de linguagens formais de comunicação entre agentes artificiais.
	(COHEN; LEVESQUE, 1990)	A Teoria Formal da ação racional de comunicação é um instrumento de estudo do fenômeno genérico da comunicação entre agentes humanos ou artificiais (diferente de

Ano	Autor	Contribuição do estudo
		Sadek, que trata somente da comunicação de agentes artificiais).
	(BRATMAN, 1990)	Descreve a teoria de Bratman, a qual originou o modelo <i>Belief-Desires-Intentions</i> (BDI), utilizado para representar agentes artificiais e compreender comportamentos humanos em diversas áreas do conhecimento.
1995	(HENNESSY, 1995)	Tese da Universidade Estadual de Nova Iorque que apresenta uma metodologia de mapeamento e representação de conhecimento utilizada da Guerra Fria, nos EUA.
1996	(CHO; CARVER, 1996) (KOVACEVIC, 1996) (CAPPS; LADD; STOTTS, 1996)	Primeiros estudos da Web Semântica
1999	(SCHREIBER <i>et al.</i> , 1999)	Surge uma metodologia robusta de Engenharia do Conhecimento contemporânea que considera o contexto da organização para desenvolver sistemas, visando maior eficiência e eficácia.
2001	BRÉZILLON (1999-a) BRÉZILLON (1999-b) BRÉZILLON (1999-c)	O autor Brézillon ensaia representações do contexto em IA para conectar com as perspectivas de negócios.
	BERNERS-LEE, HENDLER, LASSILA (2001)	Consolidação do termo Web Semântica pelo W3C.
2002	GROSZ; KRAUS; SULLIVAN; DAS (2002)	Reconciliação de intenções para trabalho em equipe, estudo que corrobora com o termo <i>Common Ground</i> , de Stalnaker (2002).
	(SINGH, 2002)	Expõe crítica de limitação da Web Semântica – Orientada a significado e argumenta que esta precisa da Web Pragmática – Orientada ao contexto para se tornar utilizável pelos internautas.
	(STALNAKER, 2002)	Apresenta o termo “ <i>Common Ground</i> ” como o contexto do campo em que um jogo de linguagem é jogado e pode ser analisado no

Ano	Autor	Contribuição do estudo
		que se refere a crenças ou crenças presuntivas dos participantes. O autor argumenta que se houver entendimento sobre os contextos e os atos de fala feitos em contextos, em termos de convicções e intenções dos participantes, a transparência de comportamentos é alcançada, o que torna as interações mais simples e claras, ou seja, cria um terreno comum.
	(MEHLER; CLARKE, 2002)	Estudo experimental que utiliza a teoria de Halliday (1985). Os autores argumentam que, apesar de os textos existirem em contextos sociais, os modelos de hipertexto – e as ferramentas derivadas deles – geralmente excluem esse importante aspecto da estrutura e função dos textos. O resultado inevitável é uma exclusão quase total de informações relativas aos aspectos situacionais e culturais das unidades textuais dos hipertextos, e que os autores e usuários requerem contextos comuns (situacionais e culturais) para compreender os significados negociados nos hipertextos. Uma lacuna apontada é que a maioria dos modelos de linguagem não fornece relacionamentos formais entre textos e seus contextos. Assim, os autores propõem um modelo semiótico de linguagem para criar um modelo de hipertexto dinâmico que eles chamam de Hipertexto Funcional Sistêmico (SFHT).
2004	(HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004)	Evolução da teoria da LSF, publicada anteriormente em 1985. A teoria trata os contextos de interação como vindos do contexto cultural (regras, culturas, e comportamentos aceitáveis) e sua instância, o contexto situacional (as situações que devem ser coerentes com o contexto cultural).
2005	(DE MOOR, 2005)	Descreve a intenção de uso de dados e informações para negociação de significados na <i>Internet</i> para interação de agentes humanos e artificiais.
	(BATISTA DOS SANTOS, 2005)	Apresenta as dimensões de coerência em contextos.
2006	(SCHOOP; DE MOOR; DIETZ, 2006)	Manifesto que argumenta a necessidade da Web Pragmática e que complementa a Web Semântica ao proporcionar meios de interação

Ano	Autor	Contribuição do estudo
		para negociação e evolução de significados das ontologias.
	(PARK, 2007)	Discorre sobre o papel da representação do conhecimento em meios computacionais.
2007	(GILBERT, 2007)	Discorre sobre a intencionalidade coletiva segundo Searle.
	(RONG; LIANG; LIU, 2007)	Apresentam modelos da Web Semântica e Pragmática e sua relação na composição de significados em uma aplicação de interação via <i>Web Services</i> .
	(HESS; OSTROM, 2007)	Tratam do conhecimento como um bem comum resultante da coprodução e apresentam seus oito princípios. O estudo apoia a formação de diretrizes que devem existir para a formação de um " <i>Common Ground</i> " de Stalnaker (2002).
	(SPYNS; MEERSMAN, 2007)	Apresentam os negócios digitais sob uma noção de "sistema" no sentido de um conjunto de atores independentes, interativos e que se influenciam mutuamente, com diferentes papéis e autoridades em uma configuração dinâmica, auto-organizada e autorregulável, em que um negócio é comparado a um ecossistema. Qualquer interação de agente bem-sucedida (humana ou artificial) requer interoperabilidade, acordo de significado, confiança e privacidade. Assim, os autores propõem uma metodologia de engenharia ontológica que aborda esses problemas e defendem a ideia de "webs pragmáticas" como forma de apoiar os ecossistemas de negócios digitais. Seguem a linha de estudos dos autores Moor e De (2005).
2008	(CASSENS; WEGENER, 2008)	Estudo que apresenta conceitos da teoria da LSF. O estudo considera uma das várias maneiras pelas quais a semiótica pode ser frutífera em inteligência ambiental. Esta pesquisa sugeriu muitas áreas de investigação futura, sendo que a pesquisa manteve o foco no indivíduo e na sua relação com a troca de significados. Cita como desafio a modelagem da comunicação multiparticipante, de ambientes inteligentes, em que ocorre a

Ano	Autor	Contribuição do estudo
		interação de sistemas e humanos de diferentes culturas.
	(FALKMAN <i>et al.</i> , 2008)	Estudo que traz uma modelagem de interação de uma comunidade de prática na área médica utilizando diretrizes da Web Pragmática e da Web Semântica.
<b>2009</b>	(JANSSEN; FEENSTRA, 2010)	Este estudo foi finalizado em 2009 e publicado em 2010, e apresenta questões de pesquisa que permanecem sem resposta no nível pragmático da governança de negócios, especialmente em redes comerciais que exigem interoperabilidade e agilidade para reconfigurar cadeias de suprimentos. Neste artigo, os autores apresentam o conceito de carteiras de serviços, um instrumento da Web Pragmática usado para apoiar a composição e a reconfiguração de cadeias de produção.
	(OBREGON, 2009)	Dissertação do EGC que traz contribuições sobre semiótica, conhecimento coletivo e remete a questões referentes a <i>Common Ground</i> .
<b>2010</b>	(ZELITCHENKO, 2010)	Estudo que contribui com uma arquitetura de informações orientada às diretrizes de semântica e pragmática para interação de cadeias produtivas da indústria. Descreve seis categorias de alto nível para essas interações, sendo elas: (1) <i>Concept, objectives and methods</i> ; (2) <i>Work plan</i> ; (3) <i>Participants</i> ; (4) <i>Organizational Structure and Management</i> ; (5) <i>Budget</i> ; and (6) <i>Legal and Ethical Issues</i> .
	(WEIGAND, 2010)	Apresenta uma perspectiva da Web Pragmática focada nos efeitos do uso da <i>Internet</i> em determinados contextos, tendo em vista a relação entre comunicação (sistema de informação) e valor (sistema econômico). Apresenta o Modelo de Análise de Valor (VAM), que integra várias técnicas de análise para modelos de rede de valor e demonstra a sua aplicabilidade em um estudo de caso para obter uma compreensão holística de como o valor é cocriado nas redes de colaboração.
	(RIBEIRO JUNIOR, 2010)	Apresenta modos de coprodução de conhecimento sob a perspectiva da EC e seu apoio em redes de colaboração científica.

Ano	Autor	Contribuição do estudo
	(ALLAN, 2010)	Evolui a noção do terreno comum como um contexto discursivo, situação de enunciado e contribuição do conhecimento enciclopédico relevante para um contexto de aplicação. Expõe as diferenças entre interações virtuais e não virtuais, especialmente o intervalo de tempo entre o momento da expressão de comunicação e a interpretação da comunicação, que são substancialmente diferentes. O autor argumenta que, para realizar com sucesso um ato pragmático de referência, é necessária uma avaliação astuta do terreno comum e da escolha da expressão de linguagem que melhor aponte o ouvinte para a referência pretendida em interações virtuais.
2011	(NAPOLI, 2011)	Dissertação do EGC que apresenta uma arquitetura de integração semântica de dados heterogêneos (estruturados e não estruturados) para a tomada de decisões de negócios. Contribui com um modelo de referência em nível semântico.
	(LIU; BENFELL, 2011)	Estudo que apresenta diretrizes para simplificar serviços para com os consumidores, tendo em vista uma abordagem proveniente da Web Pragmática. O artigo oferece uma série de oportunidades para uma organização que deseja implementar serviços da Web com parâmetros relacionais contextualizados.
	(ANDRADE, 2012)	Estudo que demonstra a importância do uso concomitante de métodos e técnicas da Web Pragmática e da Web Semântica para realizar buscas no ciberespaço.
	(SANTOS, 2012)	Dissertação do EGC que apresenta um modelo da EC para gerir conhecimento em sistemas sociotécnicos. Traz contribuições em relação ao método e às teorias sobre coprodução de conhecimento.
	(WEIGAND; PASCHKE, 2012)	Estudo que trata de agentes inteligentes para colocar inteligência na <i>Internet</i> , em uma continuação dos estudos da Web Pragmática.
	(BONACIN <i>et al.</i> , 2012)	Em uma perspectiva pragmática da Web, sob a luz das teorias da Lei da Semiótica e da



Ano	Autor	Contribuição do estudo
		Fala, o estudo apresenta um modelo de representação de conhecimento para troca de mensagens utilizadas na resolução de problemas. O intuito é criar uma classificação para armazenar os conhecimentos contidos nas mensagens para reuso em problemas futuros.
<b>2013</b>	(HORNUNG, 2013)	Tese de doutorado que traz contribuições para o Design da Interação, para a compreensão das barreiras semióticas da colaboração mediada pela Web (relacionadas à comunicação, à mediação e à representação) e propõe uma abordagem que tem as suas bases na Web Pragmática, utilizando a Semiótica Organizacional e a Teoria da Atividade como referenciais teóricos metodológicos. Estudo que apoiou na identificação dos problemas do Conjunto Eclipse.
	(PACHERIE, 2013)	A autora contribui com seis requisitos necessários para a coprodução de um conhecimento comum, sendo eles: (1) o requisito de resultado comum; (2) o requisito de ação intencional individual; (3) o requisito de objetivo comum; (4) o requisito de coordenação da ação; (5) o requisito de coordenação de ação intencional; e (6) o requisito da meta conjunta.
<b>2014</b>	(HARARI, 2014)	Em seu livro, o autor expõe o porquê de os seres humanos conseguirem cooperar em larga escala. Descreve também que na história da humanidade a crença em símbolos comuns faz com que os humanos sigam as mesmas regras e tenham comportamentos condizentes com as suas culturas, o que os possibilita cooperar em grandes grupos de indivíduos (ao contrário dos demais animais, que cooperam somente com grupos menores de indivíduos, mas que são de sua confiança). Assim, a tese do autor expõe a origem da vantagem competitiva dos seres humanos em relação aos demais animais (capacidade de acreditar em símbolos comuns que representam valores, regras, etc.), corrobora e consolida de maneira brilhante as teorias de Bratman (1990)

Ano	Autor	Contribuição do estudo
		(modelo BDI), Vygotsky (1930) (materialismo dialético) e Stalnaker (2002) ( <i>Common Ground</i> ), contribuindo assim para um conceito norteador nesta tese.
	(PURNOMOSIDI <i>et al.</i> , 2014)	Propõem uma arquitetura de <i>software</i> baseada na Web Pragmática, utilizada para automação de casas ( <i>Internet of Things</i> ). Contribui com um modelo de referência.
2015	(MOTA, 2015)	Estudo comparativo das propostas da Web Semântica e da Web Pragmática, com base nas teorias da organização e recuperação de informações, com o objetivo de propor uma modelagem de representação de dados que inclua contextos para melhorar a qualidade dos processos informacionais. Diferencia-se desta tese no foco da modelagem e não considera o processo de coprodução de conhecimento (como um bem comum) e seus problemas inerentes (Conjunto Eclipse).
	(NAZÁRIO, 2015)	Tese do EGC que traz métricas para avaliar a qualidade do contexto em aplicações computacionais ubíquas. Contribui para o estabelecimento de um modelo conceitual e de avaliação de contexto.
	(POLIDO SOUSA, 2015)	Modelo ConceptME, criado para apoiar o processo de representação de conhecimento na coprodução de especialistas de domínio. O modelo é focado na representação por meio de ontologias.
2016	(WU <i>et al.</i> , 2016)	Apresenta um modelo de conhecimento baseado na Web Pragmática e na intenção e no comportamento dos usuários.
2017	(LI; SU; CHEN, 2017)	Apresenta o problema da insuficiência da representação por meio de ontologia da Web Semântica tradicional e os sistemas atuais existentes para o contexto, os quais ainda não são adequados para processar o conhecimento dinâmico do mundo real. Para resolver esse problema, os autores propõem um sistema chamado <i>Pragmatics Web Context-Aware</i> (PWCAS). Sua estrutura arquitetônica é projetada para poder capturar a intenção real dos usuários pela negociação semântica entre

Ano	Autor	Contribuição do estudo
		agentes e preliminarmente pode alcançar os serviços personalizados centrados no usuário.
	(KRUIJFF; WEIGAND, 2017)	Uma ontologia que trata de questões como aterramento para estabelecer um terreno comum, além de fornecer instrumentos para modelar negociações com base na tecnologia de <i>Blockchain</i> .
	(RUDLANG, 2017)	Tese que traz uma análise comparativa de Bitcoin e Ethereum com o objetivo de determinar se existem vantagens na utilização da tecnologia de <i>Blockchain</i> para um espectro mais amplo, e ainda assim seguro, como os contratos inteligentes. O estudo do autor contribui para esta tese ao trazer a possibilidade de integrar na arquitetura do metamodelo proposto dados de segurança, como os códigos Hash utilizados na tecnologia <i>Blockchain</i> .
	(BRATMAN, 2017)	Este artigo revisita o Modelo BDI e todos os estudos do autor, e cita a questão da coerência como fator a ser evoluído no modelo.
	(HARARI, 2017)	Este artigo trata dos problemas atuais da sociedade baseada em tecnologia e fala da pós-verdade, um problema conectado com as mídias sociais, em que informações são tidas como verdadeiras (sem fatos que comprovem) somente pelo fato de serem compartilhadas por pessoas de um grupo de confiança. Esse problema faz parte do Conjunto Eclipse.
	(FERNANDES, 2017)	Tese do EGC que traz um exemplo de um <i>framework</i> criado a partir de conhecimentos codificados em artigos. Este estudo oferece apoio à metodologia da tese.
	(VIEIRA, 2017)	Livro publicado pela Editora UFSCE que contribui para a metodologia de criação das métricas da tese.
<b>2017</b>	(RABELO; BRITO, 2017)	Pesquisa que identifica as expertises técnica e de negócio do cliente, e o fornecedor para a coprodução. Descreve o valor econômico e relacional em serviços intensivos em conhecimento, coproduzidos por fornecedores e clientes. Colabora com a tese ao relacionar variáveis que influenciam positivamente a

Ano	Autor	Contribuição do estudo
		percepção de valor do cliente na coprodução de soluções com seus fornecedores.
	(DUARTE, 2017)	Tese do EGC que apresenta métricas para mensurar a colaboração orientada a propósito, por meio de avaliações individuais que representam uma visão de um conjunto de indivíduos. Este trabalho é importante para a tese, pois aumenta a compreensão da avaliação individual com propósitos colaborativos, além de descrever conceitos sobre cooperação, colaboração e coprodução.
2018	(NASCIMENTO, 2018)	Tese do EGC que apresenta um <i>metaframework</i> de coprodução de conhecimento que apoia a geração de insumos estratégicos que venham a contribuir para o processo de tomada de decisão em ambientes complexos. Esta tese é importante para os estudos que apoiaram a criação do metamodelo aqui proposto por descrever um referencial de metodologia, o <i>Desing Science Research (DSR)</i> .
	(LIANG, 2018)	Pesquisa sobre o raciocínio simbólico utilizado para representações de conhecimento expressas nas tecnologias semânticas que decodificam conhecimentos previamente descritos. Estes são capazes de conduzir raciocínios complexos para fornecer explicações e soluções organizacionais. Apoia a tese no fornecimento de um exemplo de utilização dos símbolos em sistemas de conhecimento para agentes humanos e artificiais.
	(FRANCESCONI, 2018)	Descreve um caso de uso de contexto na Web Semântica no domínio de informação jurídica. O artigo mostra como a evolução da Web Semântica é revista nos últimos anos no domínio legal, com particular ênfase para os desenvolvimentos mais recentes relacionados com a iniciativa Linked Open Data e para o papel, na Web Semântica Legal, do Serviço das Publicações da <i>Internet. A Linked Open Data</i> , em seu papel duplo de instituição pública e editora legal, contribui com o estado da arte sobre Web Pragmática.

Ano	Autor	Contribuição do estudo
	(HOLTZ; KIMMERLE; CRESS, 2018)	Apresenta uma pesquisa sobre a Web social e a coprodução de conhecimento em um estudo de caso da Wikipédia. O estudo é importante para esta tese, pois apresenta uma análise de contexto sobre a natureza dinâmica dos processos relacionados ao conhecimento em ambientes digitais de colaboração em massa.
	(ZOSS, 2018)	Tese que descreve sobre a compreensão dos símbolos em rede de ciência, sob a perspectiva de uma variedade de tarefas de análise de rede e conjuntos de dados. Oferece uma visão de uma rede sociotécnica para a tese.
	(GELSTON, 2018)	Tese que apresenta perspectivas de liderança virtual em organizações complexas. Contribui com abordagens provenientes de contextos sociotécnicos de coprodução.
	(KIM; LASKOWSKI; NAN, 2018)	Apresenta um método de integração simbólica para contratos e negociações com o uso de tecnologias semânticas e <i>Blockchain</i> . Sugere como trabalho futuro a integração de negociação de significados a essas tecnologias.

Fonte: elaborado pela autora.

Tendo em vista a estrutura histórica da representação do conhecimento por meio de elementos de contexto, foi possível desenvolver um metamodelo teórico e conceitual que fundamentou a proposta desta tese. As próximas seções fazem parte dos fundamentos ontológicos da tese e descrevem conceitos norteadores.

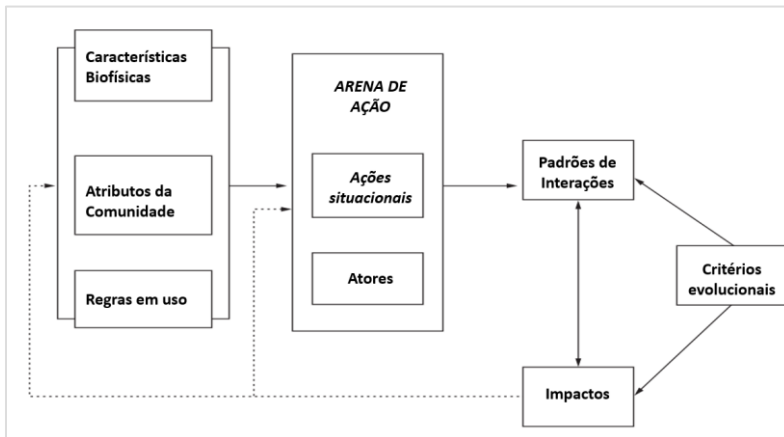
## 2.2 COPRODUÇÃO

O sistema de produção baseado em comunhão (coprodução) é um arranjo de ações criadas para promover a construção e o aprimoramento de artefatos que implicam em consequências econômicas e tecnológicas para uma determinada comunidade. Um exemplo notável de resultado de uma coprodução, conforme Hess e Ostrom (2007), é o *software* de código aberto, como o GNU Linux, um sistema operacional de computador que se tornou um dos principais concorrentes de *software* proprietário. A comunidade dessa coprodução constrói e aprimora centenas de programas de código aberto, tão valiosos que as principais empresas de alta

tecnologia estão criando estratégias competitivas em torno de plataformas técnicas abertas. A IBM e a Sun Microsystems chegaram a permitir que dezenas de suas patentes de *software* fossem disponibilizadas de forma aberta, como uma maneira estratégica para estimular a inovação tecnológica em determinadas áreas (HESS; OSTROM, 2007).

A coprodução do conhecimento implica em um processo em que o conhecimento é ou pode ser produzido pela interação entre agentes com diferentes perspectivas e origens, por meio de esforços cooperativos e de aprendizagem mútua (POLIDO SOUSA, 2015). Para lidar com a coprodução na atual sociedade, Hess e Ostrom (2007) propõem um *framework* de análise e desenvolvimento, conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 – *Framework* de análise e desenvolvimento para bens comuns



Fonte: adaptado de Hess e Ostrom (2007).

O *framework* é dividido em três partes, as quais representam o referencial, as possíveis ações de coprodução, as interações e ações que criam os resultados coproduzidos. Para as análises de curto prazo, os atributos do mundo físico e material da comunidade que produz e utiliza um recurso, e das regras em uso, as quais afetam as decisões dos participantes, são fatores exógenos (de fora das organizações). No momento da análise, identificam-se os fatores físicos e institucionais específicos que devem permanecer fixos. Na descrição do livro de Hess e Ostrom (2007), independentemente do tipo ou do aspecto do conhecimento comum discutidos, as características físicas exógenas são aquelas que representam informação digital distribuída.

Os atributos físicos de um recurso sempre desempenham um papel essencial na formação da comunidade, nas decisões, nas regras e nas políticas. A natureza física e a tecnologia disponíveis determinam as limitações e as possibilidades de um bem comum. Essas características abrangem coisas como o tamanho, a localização, os limites, a capacidade e a abundância de recursos. Assim, a tecnologia aborda a capacidade de se colher ou de se apropriar das unidades de recursos. As características "comuns" de conhecimento e informação irão se desenvolver a partir dos efeitos das novas tecnologias, isto é, da natureza física dos recursos disponíveis nos ambientes (HESS; OSTROM, 2007).

Quando grandes quantidades de conhecimento começaram a ser distribuídas digitalmente (após o desenvolvimento da *World Wide Web*, em 1992), o conhecimento assumiu características de bem comum, acompanhado também de seus dilemas comuns. A mudança da mídia analógica (papel) para a mídia digital gerou mais informação, o que teve o efeito de mais distribuição via *Internet*, e com isso surgiu a demanda para o melhoramento dos mecanismos de busca, bancos de dados e processadores de texto, HTML e outros *softwares* (HESS; OSTROM, 2007).

A coprodução citada como exemplo por Hess e Ostrom (2007) ocorre em ambientes que dependem do relacionamento de um conjunto de elementos interdependentes, os quais precisam funcionar de maneira coordenada para evitar que entrem em colapso. Tais ambientes são considerados sistemas complexos por Santos (2012). Um dos tipos existentes de sistemas complexos são os sociotécnicos, os quais têm forte interação de agentes humanos e de agentes não humanos (*softwares* robôs ou simplesmente *bots*). Um exemplo de tal interação é a geração de texto automática a partir de bancos de dados e de outras fontes estruturadas, feitas por agentes artificiais e que podem ser complementados e/ou corrigidos por agentes humanos (SANTOS, 2012).

Um sistema sociotécnico é formado por sistemas técnicos, pessoas e conhecimentos sobre como o sistema deve ser usado. Esses elementos, agrupados como um sistema coeso, são regidos pelas organizações e podem ser afetados por leis e políticas regulamentadoras. Os sistemas sociotécnicos possuem propriedades emergentes e nem sempre respondem de maneira uniforme a uma entrada específica, tendo o seu comportamento dependente dos agentes humanos, que os utilizam para apoiar objetivos organizacionais ou de negócios (SOMMERVILLE, 2007).

A coprodução em sistemas sociotécnicos pode ocorrer em diversos níveis, como, por exemplo, quando clientes, colaboradores e fornecedores

que se relacionam influenciam na variabilidade de processos coprodutivos, isto é, o cliente participará de coproduções com fornecedores e colaboradores entregando recursos de conhecimento se ele perceber o valor do produto ou serviço e reconhecer a importância dessas cooperações (RABELO; BRITO, 2017). Um exemplo de interação em sistemas sociotécnicos também é descrito por Santos (2012), que relata uma coprodução intensiva em conhecimento entre agentes colaboradores, humanos e artificiais em serviços de *compliance*, ocorridos em uma instituição bancária, nas seguintes passagens:

quando o relator, ao preparar a pauta para a reunião do colegiado, agrega informações a ela por meio da interação com o Dicionário Corporativo Semântico; b) quando cada elemento do grupo realiza suas próprias pesquisas e igualmente agrega informação ao caso; c) no fato da deliberação estar alinhada com os valores corporativos; d) na retomada da meta por parte da equipe que desenvolveu o projeto, agora com o feedback do comitê, de forma que a equipe teve chances de se alinhar ao todo (SANTOS, 2012).

O nível de coprodução descrito em Santos (2012) ocorre na entrega de serviços e na esfera privada, a qual também é influenciada por regulamentações e leis desenvolvidas na esfera pública. A coprodução para entrega de serviços, por exemplo, requer uma configuração de cooperação que envolve entregas customizadas, de alta complexidade, e está conectada diretamente à relevância estratégica do serviço (RABELO; BRITO, 2017).

Nesse tipo de coprodução, os conhecimentos provenientes de clientes são utilizados pelos fornecedores para desenhar soluções mais efetivas de serviços, convergir conhecimentos técnicos e de negócios, como, por exemplo, estimular a negociação e a validação de propostas pelos clientes. A participação do cliente nas decisões de configuração de soluções amplia a sua percepção de controle sobre a qualidade da oferta e, conseqüentemente, minimiza os riscos de soluções indesejadas (RABELO; BRITO, 2017).

A convergência de conhecimentos técnicos e de negócios é também considerada uma coprodução intensiva em conhecimento por Rabelo e Brito (2017) e pode ser distinguida em dois modos, conforme ressaltam os autores: (i) o modo 1 ou tradicional; e (ii) o modo 2 ou socialmente distribuído. O conhecimento é produzido no modo 1 em seu



contexto organizacional, com os mecanismos de controle de qualidade de produção organizacional.

Por outro lado, no modo 2 ocorre efetivamente a coprodução do conhecimento por meio da interação de vários atores provenientes de áreas distintas, em contextos em que os problemas não são disciplinares e podem pertencer a diferentes tipos de instituições. Além disso, o modo socialmente distribuído é caracterizado por diversidades de locais de atividade de pesquisa e foco na solução de problemas, em vez de desenvolvimento de técnicas e de modelos, trabalho colaborativo e de equipes multidisciplinares. Nesse tipo de coprodução, o conhecimento é altamente contextualizado em virtude da colaboração entre pessoas e meios de interação, e devido ao foco na solução de problemas (RIBEIRO JUNIOR, 2010). Na Figura 3, é descrita a visão de Ribeiro Junior (2010) quanto aos modos de produção de conhecimento.

Figura 3 – Modos de produção de conhecimento segundo Ribeiro Junior (2010)

	<b>Tradicional (Modo 1)</b>	<b>Socialmente distribuído (Modo 2)</b>
<b>Local de produção do conhecimento</b>	“Instituições com paredes”, principalmente universidades.	Redes de colaboração entre instituições de naturezas diversas.
<b>Agenda de pesquisa</b>	Agendas definidas por pesquisadores internos e em função do desenvolvimento de suas disciplinas	Agendas definidas no contexto de aplicação
<b>Tipos de pesquisa</b>	Básica (conhecer para entender) vs. Aplicada (conhecer para utilizar)	Solução de problemas de um determinado contexto
<b>Enfoque</b>	Disciplinar	“Transdisciplinar”
<b>Relação entre produtores e usuários do conhecimento</b>	Transferência unidirecional “a posteriori” do conhecimento e tecnologias	Troca permanente de conhecimentos e tecnologias
<b>Crterios de Avaliação</b>	Mérito Científico (avaliado pelos pares)	Mérito científico + relevância social (definida pelo contexto de aplicação)
<b>Meios de disseminação</b>	Revista Científica	Múltiplos meio
<b>Financiamento</b>	Recursos públicos	Diversas fontes (públicas e privadas)
<b>Gestão das atividades em C,T&amp;I</b>	Planejamento Centralizado baseado em oferta	Criação de espaços de colaboração
<b>Abordagem aos Problemas de pesquisa</b>	São definidos e resolvidos num contexto governado por um ambiente acadêmico	São definidos e resolvidos em ambientes heterogêneos

Fonte: Ribeiro Junior (2010).

A produção de conhecimento socialmente distribuído exige uma carga de trabalho maior para o fornecedor, além de favorecer possíveis conflitos ao longo do desenvolvimento e da execução de uma solução coproduzida, o que demandará maior flexibilidade nos ajustes às demandas dos clientes. Em seus estudos, os autores Rabelo e Brito (2017) recomendam uma ampliação da oferta do valor econômico por meio da entrega de valor de relacionamento entre cliente e fornecedor. Segundo os autores, a oferta de valor de relacionamento entre clientes e

fornecedores gera interesse dos clientes em expressar preferências e cria efeitos de valor na coprodução de serviços ou produtos. Isso ocorre com o fortalecimento de canais de comunicação e com a interação entre clientes, fornecedores e colaboradores (RABELO; BRITO, 2017).

Basicamente, o resultado de uma coprodução é um bem comum para os indivíduos participantes de uma rede ou consórcio. Os indivíduos que formam essas alianças ou redes de coprodução necessitam criar regras para manter a coerência em suas atividades. Em Hess e Ostrom (2007), é apresentada uma nova maneira de ver o conhecimento como um recurso compartilhado, um ecossistema complexo que é um bem comum. As autoras consideram o conhecimento um recurso compartilhado por um grupo de pessoas que está sujeito a dilemas sociais, explorados, nas pesquisas dessas autoras sob o ponto de vista dos enigmas e de questões que compartilham todas as formas de conhecimento, particularmente na era digital. O estudo ilustra os benefícios analíticos da aplicação de uma abordagem de múltiplos conhecimentos, aprofundados em um ecossistema comunitário guiado por distintas disciplinas (HESS; OSTROM, 2007).

As autoras citam exemplos de bens comuns, tais como uma geladeira de uma família, que é um recurso pequeno compartilhado por um grupo familiar, parques públicos, calçadas, livrarias e outros bens comuns que são compartilhados por comunidades. Em nível internacional, pode-se dizer que os oceanos, a atmosfera, a *Internet* e os conhecimentos científicos são bens comuns ou *Commons* (HESS; OSTROM, 2007).

Após a realização de uma vasta pesquisa, Hess e Ostrom (2007) estabeleceram alguns princípios de um ambiente coprodutivo de bens comuns, os quais são elencados abaixo:

- limites claramente definidos;
- as regras em uso são bem adaptadas às necessidades e às condições locais;
- os indivíduos afetados por essas regras geralmente podem participar de sua modificação;
- o direito dos membros da comunidade de elaborarem as suas próprias regras é respeitado por autoridades externas;
- é estabelecido um sistema de automonitoramento do comportamento dos membros;
- um sistema graduado de sanções está disponível;
- os membros da comunidade têm acesso a mecanismos de resolução de conflitos de baixo custo;

- o grupo de atividades de governança – isto é, apropriação, provisão, monitoramento e sanção, resolução de conflitos e outras – é organizado em uma estrutura com múltiplas camadas de atividades.

No contexto da era digital, há uma tendência de encarceramento de informações e de conhecimentos devido à capacidade de novas tecnologias para "capturar" recursos informativos não gerenciados e, portanto, desprotegidos. Em se tratando das tecnologias digitais distribuídas em sistemas de coprodução, as propriedades do conhecimento tornam-se particularmente complexas e problemáticas, pois muitos interessados procuram renegociar os seus interesses em ambientes digitais (HESS; OSTROM, 2007).

Nessa perspectiva, há um consenso sobre a necessidade de se diferenciar um bem comum como um recurso ou sistema de recursos e um bem comum como um regime de direitos de propriedade. Os sistemas de recursos compartilhados – chamados de grupos comuns de recursos – são tipos de bens econômicos, independentemente de direitos de propriedade particulares. A propriedade comum, por outro lado, é um regime legal – um conjunto de direitos legais de propriedade conjunta. As autoras descrevem o termo mais geral de *Commons* ou Bem Comum a fim de explicar a complexidade e a variabilidade do conhecimento e da informação como recursos. O conhecimento como um *Commons* pode consistir em múltiplos tipos de bens e regimes, e ainda possui muitas características de um bem comum (RABELO; BRITO, 2017). Em complemento, a tese de Carvalho (2014) descreve artefatos e tipos de conhecimentos coproduzidos como bens comuns, que podem estar sujeitos à proteção via leis e regulamentações, conforme ilustra o Quadro 4.

Quadro 4 – Proteção legal do conhecimento

O que proteger	Tipo de Conhecimento	Como proteger	Legislação
Invento e Modelo de Utilidade	Explícito	Patente	Lei nº 9.279, de 14.05.1996
Marca e Desenho Industrial	Explícito	Registro no INPI	Lei nº 9.279, de 14.05.1996
Programa de Computador	Explícito	Registro no INPI	Lei nº 9.609, de 19.02.1998
Topografia de Circuitos	Explícito	Registro no INPI	Lei nº 11.484, de 31.05.2007
Cultivares	Explícito	Registro no Ministério da Agricultura e Abastecimento	Lei nº 9.456, de 25.04.1997.
Segredos (comercial, industrial e de negócio)	Tácito ou Explícito	Contrato de sigilo ou de confidencialidade ou de restrição de trabalhos futuros.	Código Civil
Pesquisa em desenvolvimento	Tácito ou Explícito	Contrato de sigilo ou de confidencialidade ou de restrição de trabalhos futuros.	Código Civil

Fonte: Carvalho (2014, p. 121).

A tese de Carvalho (2014, p. 108) aponta para o paradoxo que surge quando empresas compartilham e protegem, simultaneamente, os seus conhecimentos em alianças com outras organizações. Em tais situações, são requeridas estratégias para tratar da tensão que se forma no processo de inovação aberta devido à colaboração de pesquisa e desenvolvimento (P&D), que utiliza entradas e saídas de conhecimentos dos parceiros.

Carvalho (2014) complementa a questão de encarceramento do conhecimento, apontada por Hess e Ostrom (2007), descrevendo os artefatos intensivos em conhecimento que não são objeto de proteção pela Lei de Direitos Autorais, os quais estão ilustrados no Art. 8º, elencado a seguir:

- I - as ideias, procedimentos normativos, sistemas, métodos, projetos ou conceitos matemáticos como tais;
- II - os esquemas, planos ou regras para realizar atos mentais, jogos ou negócios;

- III - os formulários em branco para serem preenchidos por qualquer tipo de informação, científica ou não, e suas instruções;
- IV - os textos de tratados ou convenções, leis, decretos, regulamentos, decisões judiciais e demais atos oficiais;
- V - as informações de uso comum tais como calendários, agendas, cadastros ou legendas;
- VI - os nomes e títulos isolados;
- VII - o aproveitamento industrial ou comercial das ideias contidas nas obras (CARVALHO, 2014, p. 122).

As preocupações com a proteção de recursos baseados no conhecimento, em alianças estratégicas, poderão afetar a decisão de formar e de estruturar parcerias. Do ponto de vista dos recursos de conhecimento compartilhados, as organizações não só estão interessadas em adquirir ativos complementares, mas também em proteger os seus próprios recursos e conhecimentos em uma aliança. Estudos indicam que as empresas escolherão uma estrutura mais hierárquica ao estabelecer parcerias com outras empresas em ambientes com fraca proteção à propriedade intelectual. O intuito da hierarquia é monitorar o comportamento dos parceiros da aliança, limitar o uso de tecnologia e encorajar a adesão ao espírito de qualquer acordo entre as partes. No entanto, as hierarquias têm os seus custos, uma vez que as oportunidades tecnológicas podem não ser exploradas de forma otimizada ou completa nessas alianças (ALLARAKHIA, 2008).

Por outro lado, em alianças bilaterais, com inovação, desenvolvimento e marketing coproduzidos, há mais oportunidades de aprendizagem do que em alianças unilaterais baseadas em contrato, tais como licenciamento e subcontratação (ALLARAKHIA, 2008). Os problemas dessas alianças remetem ao que Hess e Ostrom (2007) e Allarakhia (2008) chamam de a “tragédia dos comuns”. Cooperar é muito atraente se for mútuo, mas a tragédia dos comuns pode resultar quando as propriedades da não rivalidade e da não exclusão permitem que usuários não autorizados se beneficiem do uso do conhecimento comum, com pouco ou nenhum custo. Portanto, as patentes fornecem um monopólio temporário ao inovador original para usar ou atribuir direitos de uso de conhecimento para apropriação. Especificamente, o proprietário terá controle sobre os direitos de uso, retorno de qualquer atividade que utilize o conhecimento e qualquer transferência de uso.

Entretanto, há outros dilemas técnicos, sociais, de direito e de governança na coprodução de bens comuns em sistemas sociotécnicos (HESS; OSTROM, 2007). Os problemas que envolvem conhecimento como fator central de desencadeamento são descritos na próxima seção.

### **2.2.1 A problemática do Conjunto Eclipse**

Comumente, a coprodução envolvendo grandes grupos de pessoas, distribuídas em organizações diversas, é repleta de problemas, tais como escolhas de conceitos que não refletem as condições e preferências locais, mas sim são estabelecidas pelos diferenciais em poder que moldam o uso de recursos para interesses de alguns grupos. Os procedimentos administrativos e os processos de participação, bem como as regras de decisão sobre quem participa e por quais tipos de diretrizes, são profundamente políticas nesses ambientes, criando assim uma atmosfera densa, com pouca transparência.

Mecanismos como fóruns abertos e transparentes não compensam o poder desigual entre os participantes e as barreiras significativas de recursos, habilidades e culturas. Conflitos de interpretação de conceitos fundamentais na coprodução podem permanecer não resolvidos, aprofundando ainda mais as diferenças de poder, o que transforma a coprodução em um processo frequentemente controverso e até mesmo fútil (BRUGNACH; INGRAM, 2012). O privilégio do conhecimento, também chamado de assimetria de informação, despreza e obscurece questões de equidade e representação democrática de ideias e valores. Esse problema ocorre principalmente devido à falta da ampliação da participação na criação de conhecimentos coletivos, pois tal ampliação ameaçará os especialistas em determinados domínios, visto que usam linguagem, regras e metodologias especializadas para manter as suas posições vantajosas na tomada de decisões (BRUGNACH; INGRAM, 2012).

Os problemas potenciais no uso, na governança e na sustentabilidade em um espaço para coprodução de um bem comum podem ser causados por alguns comportamentos humanos característicos, os quais levam a dilemas sociais, como competição para uso dos bens (propriedade intelectual), falta de cooperação, desigualdade de informações e sobreposição de interesses pessoais em prejuízo dos interesses coletivos (HESS; OSTROM, 2007).

Em uma rede de coprodução de um sistema sociotécnico, há uma diversidade de variáveis existentes que causam problemas técnicos, sociais, éticos, econômicos, etc. Nesta tese, define-se tal problemática

como o Conjunto Eclipse. Assim, o Conjunto Eclipse é um apanhado de problemas que estão relacionados com a coprodução intensiva em conhecimento, em um ambiente sociotécnico. Todos os problemas do Conjunto Eclipse têm em comum a característica de ocultar o conhecimento coletivo.

As diferenças de poder e de valores das partes interessadas em uma rede de coprodução tornam o conflito inerente a todas as escolhas de qualquer importância. A resolução de conflitos é uma preocupação legítima, tão importante quanto a preocupação para construir e manter um recurso em si. Esses conflitos ocorrem porque as pessoas trazem diferentes perspectivas, interesses, crenças e filosofias, as quais são fundamentais na constituição da coprodução de bens. Conflitos entre perspectivas e pontos de vista podem culminar na dissolução de alianças de coprodução. E, caso não alcancem o ponto de disfunção, podem ainda desencadear desentendimentos, além de dificultar o alcance de resultados comuns (BRUGNACH; INGRAM, 2012; HESS; OSTROM, 2007).

Agentes humanos necessitam saber se compartilham com outros agentes as mesmas crenças e simbolismos dos seus mundos possíveis ou sua perspectiva do que é possível e moralmente aceitável (BRATMAN, 2009; HARARI, 2014). Sem um terreno comum que represente e crie espaço para a negociação de símbolos comuns, poderá haver falta de confiança nas coproduções intensivas em conhecimento, diminuindo assim o potencial do intercâmbio de saberes e promovendo a incoerência das ações desses agentes (HORNUNG, 2013; LI; SU; CHEN, 2017; MOTA, 2015; PACHERIE; 2013). A falta de confiança também pode gerar problemas como o viés da informação. Por exemplo, em uma coprodução de uma tecnologia entre duas empresas, quando não há confiança suficiente entre as equipes multiorganizacionais no que tange ao direito de propriedade, os indivíduos podem compartilhar informações insuficientes, direcionando os resultados para obter alguma vantagem individual. A divisão digital e a desigualdade de informação entre agentes, os conflitos e as quebras de cooperação são alguns resultados negativos citados por Hess e Ostrom (2007) como provenientes da coprodução, que não é amparada efetivamente por mecanismos digitais informativos. A desigualdade de informação causa o viés da informação, que é a ocorrência de informações ou dados que refletem somente parte dos resultados, podendo assim influenciar a tomada de decisões coletivas (LESSARD, 2014; VIEIRA, 2017).

Um outro problema que ocorre nesse tipo de ambiente é a falta de coordenação das ações, ou seja, caso não haja a disseminação correta das informações sobre ações realizadas, pode haver retrabalho e desperdício



de recursos. Por exemplo, suponha que Pierre e Marie desejam esvaziar o tanque de água quente do condomínio e que suas intenções não são compartilhadas com o intuito de informar os outros integrantes do condomínio. Pierre está de volta de uma viagem, e Marie é um novo membro do condomínio que chegou enquanto ele estava ausente. Os dois têm o mesmo objetivo, mas provavelmente não irão cooperar em uma ação conjunta, pois inexistente coordenação de suas ações (PACHERIE, 2013). A coordenação pode assumir muitas formas diferentes. Enquanto alguns dos mecanismos psicológicos que asseguram a coordenação da ação estão sob controle intencional, outros mecanismos são coordenados de forma emergente, com o comportamento ocorrendo devido a acoplamentos de percepção-ação, que fazem com que indivíduos múltiplos atuem de maneiras semelhante (PACHERIE, 2013).

Conforme exemplificado, os problemas do Conjunto Eclipse estão relacionados com o estabelecimento, o compartilhamento e o monitoramento dos conhecimentos dos participantes de uma rede de coprodução. Tais problemas necessitam de um terreno comum para que sejam minimizados. Para se criar um terreno comum, com o intuito de negociar e evoluir significados, cultivar práticas de trabalho com colaboração humana e de sistemas para uma coprodução bem-sucedida, a Web Pragmática é uma perspectiva de pesquisa apropriada, pois descreve métodos, técnicas e tecnologias para o tratamento de tais temas (HORNUNG, 2013).

Nesta tese, o foco de pesquisa está disperso em múltiplas camadas que envolvem a falta de conexão entre os diversos integrantes e tópicos relacionados à rede de coprodução. Tal problema é considerado como uma incoerência de contexto, pois distintos agentes podem divergir quanto às crenças que eles possuem, quanto aos significados dos tópicos de discussão, quanto à valoração das atividades e quanto ao estabelecimento das regras de coprodução (regras do jogo). Todos esses fatores criam uma incoerência no terreno em que as interações ocorrem, fazendo com que os problemas como assimetria de informação e poder, viés de informação, falta de confiança e perda de informações se intensifiquem. Esses não são problemas de ordem técnica, mas as novas tecnologias devem considerar tais aspectos em suas estruturas tecnológicas, principalmente as tecnologias de apoio ao processo de representação do conhecimento. Contudo, vencer tais desafios pode ser recompensador por criar, além de conhecimento como um bem comum, a confiança, experiências compartilhadas e relações positivas que desenvolvem novas soluções coletivas. Assim, a próxima seção descreve os conceitos simbólicos de um de terreno comum.

## 2.3 OS SÍMBOLOS QUE UNEM AGENTES

Nesta seção, são descritos os conceitos dos símbolos que unem agentes na coprodução de bens comuns, por meio de autores clássicos da literatura sobre psicolinguística, semiótica, linguística e pragmática, encontrados nas revisões exploratórias deste trabalho.

### 2.3.1 Os símbolos

A linguagem é virtualmente sinônimo de pensamento simbólico, que tem o papel de um sistema de comunicação entre indivíduos. Em suas representações para simbolizar, evocando imagens cognitivas, a linguagem molda a noção de realidade ao permitir combinações que criam os mundos possíveis dos agentes. Diferentemente dos animais, os conceitos mais elementares da linguagem humana não se relacionam com objetos independentes da mente. Os animais mantêm uma relação de referência entre símbolos e características físicas identificáveis do mundo externo, diferentemente de agentes humanos, que têm a capacidade de relacionar os símbolos com entidades abstratas não existentes no mundo real (CHOMSKY, 2006).

Portanto, os símbolos não podem ser reduzidos a meros sinais e signos. Sinais, signos e símbolos pertencem a dois diferentes universos do discurso: um signo faz parte do mundo físico do ser, um símbolo faz parte do mundo humano do significado. Sinais são dados sensoriais representando variáveis de tempo-espço a partir de uma configuração espacial dinâmica no ambiente, e eles podem ser processados pelo organismo como variáveis contínuas. Os signos estão relacionados com determinados recursos no ambiente e com certas convenções para ação. Os sinais não podem ser processados diretamente, eles servem para ativar os padrões de comportamento armazenados dos agentes. Já os símbolos, por sua vez, são construções abstratas relacionadas e definidas por uma estrutura formal de relações e processos, que por convenções podem ser relacionados a características do mundo externo (RASMUSSEN, 1983).

Para os humanos, o símbolo é um elemento que está associado a um objeto por convenção de uma cultura ou intelecto que o concebe como representativo de seu objeto, sem que haja necessariamente uma conexão de similaridade entre signo e objeto (PEIRCE, 1974). Peirce (1868) apresenta uma filosofia lógica (generalidade) que inspirou diversas frentes de estudo sobre a natureza dos símbolos. Para o autor, qualquer palavra comum pode ser um exemplo de símbolo, o qual não é capaz de identificar as coisas às quais se refere ou se aplica, mas sim fornece a

capacidade de imaginar essas coisas ao se associar a uma representação comum que tal palavra indica (PEIRCE, 1974).

Profundamente conectados aos sentimentos, os símbolos descritos por Bourdieu (1989) são abstratas representações internas do nosso contexto de vivência, apresentadas na nossa cultura como termo, nome ou imagem, os quais possuem conotações que sublimam o seu significado evidente e convencional (significado estabelecido por meio de uma convenção entre membros de um grupo). O símbolo representa ou substitui o objeto, mas não é precisamente definitivo, pois pode manter um aspecto mutável e transmutável, diferentemente dos signos, que são precisos nas suas representações (BOURDIEU, 1989).

O mundo concreto é definido pela concordância (consenso) das subjetividades representadas pelos símbolos. Para Bourdieu (1989, p. 9), os sistemas simbólicos, ou simplesmente os símbolos, são instrumentos de conhecimento e de comunicação que exercem um poder estruturante no meio social justamente por serem construídos a partir desse meio. Por meio da análise de diversos filósofos, Bourdieu (1989) apresenta uma série de sínteses que buscam explicar a constituição do poder simbólico. O autor entende que para Durkheim os símbolos traduzem o conformismo lógico dos agentes. Os sistemas simbólicos possuem uma função política que contribui para a reprodução da ordem social, integração lógica e moral. Bourdieu (1989) salienta que os símbolos, para além da representação do conhecimento, também podem ser instrumentos de dominação ao servir a interesses particulares que tendem a ser apresentados como interesses universais, comuns ao conjunto do grupo. Nesse sentido, Bourdieu (1989) afirma que os símbolos, ao serem um instrumento de distinção colocado por sua distância em relação à cultura dominante, determinam a cultura que une na comunicação e também a cultura que separa.

O símbolo é um instrumento de uma comunidade, e sua representação depende do contexto em que ele é empregado. Diferentes signos podem representar o mesmo símbolo, e símbolos iguais podem ser representados por diversos signos. O símbolo depende do contexto, e isso o faz ambíguo, como, por exemplo, na proposição “quem casa quer casa”. O primeiro signo representa o símbolo de um ato de matrimônio (abstrato), enquanto o segundo signo representa o objeto moradia (concreto). Ambos os signos são iguais, mas representam símbolos diferentes. Além disso, o símbolo “casa” como matrimônio também tem conotações simbólicas diferentes, dependendo da cultura ou das percepções individuais a que está sujeito (AUSTIN, 1962; MORRIS, 1925, 1937, 1938; WITTGENSTEIN, 1968).

Habermas reconhece que os humanos utilizam símbolos para processar mecanismos de orientação. Contudo, os símbolos, quando empregados em forma de uma fusão entre o mito e a técnica, têm o poder de mobilização das massas que buscam a revitalização das formas de pensamento. Segundo Habermas (1984), a visão de comunidade proveniente dos sistemas simbólicos pode formar uma cultura humana que se baseia no reconhecimento do outro e no respeito às diferenças, desde que tenham uma base de formação homogênea capaz de controlar as forças naturais, as quais tendem ao radicalismo do espírito. Hobbes (1995) segue a linha de Habermas (1984) ao trazer o termo “contrato social” como uma fonte para o estabelecimento de símbolos nas sociedades. Para o autor, as entidades simbólicas funcionam como um contrato social, o qual impede que as sociedades vivam em estado de guerra, conhecido como estado de natureza, em que haveria disputas por recursos constantes entre as comunidades, o que tornaria a civilização inviável. O símbolo “Estado” tem o objetivo de prover segurança aos agentes de uma sociedade em troca da liberdade de condutas (HOBBS, 1985).

Sob essa perspectiva, na psicologia da teoria dialético-materialista de Vygotsky (1978), os símbolos mentais humanos só podem ser compreendidos a partir de uma abordagem social, pois é a sociedade que fornece ao indivíduo a tecnologia (os símbolos) que molda os processos internos da mente. Por exemplo, o símbolo “liberdade” é abandonado pelos humanos em troca de um contrato social representado pelo símbolo “Estado” de Hobbes (1985), o qual fornece aos agentes segurança, propriedade privada e uma relativa paz. Logo, poder-se-ia pensar que o homem perde a sua “liberdade” (simbólica) devido à sociedade, pois o Estado dita as regras dos agentes por meio do contrato social. Mas, para Vygotsky (1978), o homem no estado da natureza não poderia ter os instrumentos necessários (símbolos) para saber o que é “liberdade” e, portanto, estaria preso à ignorância de sua individualidade primitiva. Vygotsky (1978) é corroborado por vários pesquisadores e esclarecido sob um contexto histórico por Harari (2014), autor que relata a criação de mundos simbólicos, entidades que representam uma história baseada em crenças e em intenções comuns que fazem os humanos decidirem pela colaboração e pela cooperação mútua (HARARI, 2017; VYGOTSKY, 1991). As teses de Harari (2014) e de Vygotsky (1991) expõem de maneira coletiva o que o modelo Believe-Desire-Intensions (BDI), criado por Bratman (1990, 2009), descreve do ponto de vista individual. O modelo BDI representa os estados mentais dos agentes, descritos na próxima seção.

### 2.3.2 Os agentes

Um agente é um ser autônomo que atua no meio em que vive. Nesta tese, consideram-se agentes as pessoas e os sistemas capazes de atuar de forma autônoma em diferentes contextos. A partir de Bratman (1990), teve início uma vertente de pesquisa sobre agentes, a qual foi amplamente utilizada por pesquisadores de direito, computacionais e outros. O autor descreveu estudos que serviram de base para a modelagem dos estados mentais de agentes tanto humanos quanto artificiais (que imitam o mecanismo de atuação de uma pessoa). Os autores Cohen e Levesque (1995), Bratman (1990), Sadek (1990) e Searle (1990) criaram estudos sobre a racionalidade prática, a qual está conectada com a racionalidade dos planos parciais, formados a partir de crenças e de desejos do agente. A racionalidade prática de um agente é, portanto, uma questão de coerência entre parâmetros referenciais e soluções situacionais.

Fundamentada nessas teorias, surgiu na década de 1990 a iniciativa KSE (*Knowledge Sharing Effort*), financiada pela agência de pesquisas norte-americana DARPA. Tal iniciativa culminou em uma série de padrões de comunicação para agentes artificiais. A formalização dependeu de alguns grupos de pesquisa, segundo Gluz e Viccari (2003):

1. *Interlingua Working Group*: pesquisava mecanismos de tradução automáticos entre bases de conhecimentos de diferentes sistemas baseados em conhecimento. Tal grupo criou a linguagem KIF (Knowledge Interchange Format);
2. *Knowledge Representation System Specification (KRSS) Group*: pesquisava especificações para padronização de representação de conhecimentos;
3. *External Interfaces Working Group*: pesquisava interfaces de comunicação padronizadas. Criou a linguagem KQML (Knowledge Query and Manipulation Language);
4. *Sharing, Reusable Knowledge Bases (SRKB) Working Group*: pesquisava a criação de bases de conhecimentos padronizadas e reutilizáveis. Seus estudos apoiaram na criação de ontologias computacionais (GLUZ; VICCARI, 2003).

Agentes artificiais inteligentes podem auxiliar em ações computacionais, como as análises de grandes quantidades de dados, e outras atividades que automatizem em larga escala tarefas complexas (RONG; LIANG; LIU, 2007). Sob a perspectiva desses autores, Fagundes (2004) descreve a racionalidade teórica, dirigida às crenças, em que premissas conhecidas remetem a uma conclusão. Um exemplo dado por Fagundes (2004) sobre a racionalidade teórica de um agente é: “Acredito

que todos homens são mortais, e acredito que Sócrates é um homem, então concluo que Sócrates é mortal”. Tal raciocínio é teórico, pois afeta apenas as crenças do agente a respeito do mundo. O raciocínio prático é menos ligado a fatores sentimentais, quando, por exemplo, alguém decidir correr ou caminhar, ou seja, um raciocínio que leva às ações, sem diretamente estar conectado a uma crença de visão de mundo (FAGUNDES, 2004).

Para Viana (2016), as propriedades fundamentais que caracterizam um agente são a autonomia, a habilidade social, a reatividade e a proatividade. Tanto para agentes humanos como artificiais, a autonomia é a capacidade de realizar atividades de forma independente de outros humanos, com um certo nível de controle sobre suas ações e estados. A habilidade social é a capacidade de interagir com outros agentes, humanos ou artificiais, tendo em vista atingir objetivos ou ajudá-los em suas atividades. A reatividade é a capacidade de um agente (humano ou não) perceber e responder com ações perante estímulos do ambiente, ou a qualquer mudança, enquanto a proatividade é a capacidade de ações orientadas aos objetivos e com a tomada de iniciativa, quando apropriado (VIANA, 2016).

Segundo Fagundes (2004), para alguns pesquisadores que trabalham com IA, o termo “agente” significa um sistema de computação que possui características similares às citadas por Viana (2016), tais como a adaptabilidade, a benevolência, a mobilidade, a racionalidade e a veracidade. A adaptabilidade é a capacidade de alteração de seu comportamento devido a experiências ocorridas no meio em que vive, o que remete à autonomia descrita em Viana (2016). A benevolência é a capacidade de cooperar com outros agentes, de forma similar à habilidade social, pois, para interagir, é necessário cooperar com a visão do outro agente (LOPES, 1995). A mobilidade é a habilidade de migrar de uma plataforma para outra. A racionalidade é a capacidade de agir em benefício de seus objetivos, sempre a partir de uma visão das melhores alternativas. A veracidade é a característica que um agente tem de não comunicar informações falsas propositalmente (FAGUNDES, 2004). Para os autores citados nesta seção, a coerência de meios e fins bem como a coerência baseada nas crenças são a base da racionalidade dos agentes. Assim, a próxima seção descreve o conceito de crenças.

### **2.3.3 As crenças dos agentes**

A crença é um estado mental intencional que tem a noção idêntica à do conhecimento. A crença como conteúdo externo é uma proposição

que representa o conhecimento sobre o mundo. Em sistemas computacionais, as crenças podem ser consideradas representações simbólicas do estado do mundo, seja essa representação descrita em termos de variáveis, uma base de dados, ontologias computacionais ou cálculos de predicados. Para os agentes, as crenças são conhecimentos essenciais que os ajudam a representar a experiência de um mundo dinâmico, em que ações ocorrem em situações específicas (DÁRIO, 2000; FAGUNDES, 2004).

As crenças são representações do conhecimento que os agentes acreditam saber a respeito do mundo que os rodeia e evoluem com o incremento das suas experiências. Os agentes podem transformar o que acreditam, a sua visão de mundo, a partir dos símbolos que internalizam e, conseqüentemente, podem mudar as suas ações sobre o mundo (BRATMAN, 1990, 2009; COHEN; LEVESQUE, 1995; SADEK, 1990; SEARLE, 1990). As crenças têm um papel fundamental na formação dos conhecimentos que é severamente ignorado na gestão dos ativos de conhecimento. Conforme descreve Bourdieu (1989), as crenças são formadas no campo da interação cultural, nos meios sociais em que os diálogos ocorrem, sendo tanto um produto como um recurso inicial dos conhecimentos coletivos,

[...] o poder quase mágico que permite obter o equivalente daquilo que é obtido pela força (física ou econômica) graças ao efeito específico de mobilização só se exerce se for reconhecido, quer dizer, ignorado como arbitrário. Isso significa que o poder simbólico não reside nos sistemas simbólicos, em forma de uma <<*illocutionary force*>>, mas que se define numa relação determinada – e por meio desta – entre os que exercem o poder e os que lhe estão sujeitos, isto é, na própria estrutura do campo em que se produz e se reproduz a crença. O que faz o poder das palavras e das palavras de ordem ou de a subverter é a crença na legitimidade das palavras daquele que as pronuncia, crença cuja produção não é da competência das palavras (BOURDIEU, 1989, p. 14).

A crença se constitui com o uso das palavras, mas ela reflete sentimentos a respeito do que os agentes conhecem do mundo. Conforme ilustra a Figura 4, o modelo BDI mostra uma representação mental dos

agentes (humanos ou artificiais) em que há um conjunto de crenças que formam os seus mundos possíveis (conhecimentos) com suas regras e limitações. Dentro do mundo possível, os agentes projetam os seus desejos. Por sua vez, a partir dos desejos surgem as intenções, as quais são postulados para os planos que descrevem como obter um objeto de desejo e as respectivas consequências desse ato.

Figura 4 – Modelo BDI



Fonte: adaptado de Bratman (1990).

Para Bratman (1990), os desejos podem se transformar em intenções (pré-requisito das ações), mas não necessariamente. Para tal, há duas propriedades básicas a serem atendidas: (i) restrições de consistência; e (ii) coerência de meios e fins. As restrições de consistência são os planos que devem ser possíveis de serem executados num mundo em que as crenças do agente são verdadeiras. A coerência de meios e fins significa que um plano deve ser detalhado o suficiente para ser executado, sem ser incoerente em relação ao argumento da crença do agente (BRATMAN, 1990, 2009; GLUZ; VICCARI, 2003).

O autor Dário (2000), ao aplicar o modelo BDI para modelar agentes computacionais, interpreta as crenças como um componente informativo do ambiente desse agente. O agente mantém um apanhado de crenças sobre o mundo habitado por ele, sobre os outros agentes, sobre as interações com outros agentes, bem como sobre as crenças acerca das suas próprias crenças. Nesse sentido, o autor afirma que as crenças podem ser contraditórias, pois as características a respeito do ambiente são atualizadas após a percepção de cada ação do agente, o que torna as



crenças tão dinâmicas quanto é a dinamicidade do mundo do agente (DÁRIO, 2000).

O modelo BDI apresenta simbologias que sintetizam o mecanismo que faz as engrenagens das ações dos agentes (humanos ou artificiais) funcionarem a partir das crenças e, conseqüentemente, do cumprimento das suas regras implícitas<sup>6</sup>. A crença é também uma espécie de filtro do conhecimento, a qual impede que informações não coerentes com os mundos possíveis do agente sejam assimiladas, ou seja, somente informações e conhecimentos alinhados com as crenças dos agentes podem ser absorvidos. As crenças compartilhadas, portanto, são filtros para a aquisição de conhecimentos coletivos de sociedades e de comunidades, sendo tais conhecimentos condensados na cultura (BRATMAN, 1990).

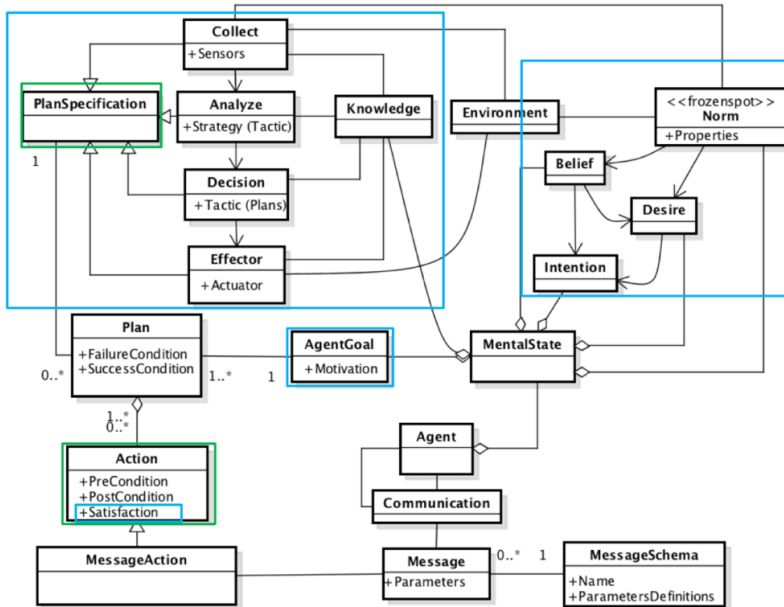
Ao apresentar os estados mentais que os agentes assumem e que podem ser relacionados ao fenômeno da comunicação, a teoria de Bratman (1990), aliada à Teoria Formal da Ação (TFA) de Cohen e Levesque (1990), fornece uma compreensão sobre a cognição dos agentes, o que influenciou parte do desenvolvimento de Inteligência Artificial (IA) de agentes na década de 1990 (GLUZ; VICCARI, 2003).

Assim, a arquitetura computacional do Modelo BDI foi codificada a partir desses estudos e ainda é utilizada como parte dos modelos computacionais de agentes inteligentes racionais. No diagrama da Figura 5, é exemplificada uma aplicação da arquitetura BDI no Modelo Conceitual ANA. Na figura, os agentes exercem papéis e monitoram o ambiente no qual há normas endereçadas a esses papéis. Há ainda as tomadas de decisões feitas por um agente que raciocina sobre uma norma no ambiente (VIANA, 2016).

---

<sup>6</sup> Percebe-se que as histórias seriam entidades abstratas que manteriam a ordem das grandes massas da população, tornando possível a cooperação em escala e evitando conflitos em termos de recursos, acasalamento e outras tensões que ocorrem em grandes grupos de animais. Tais histórias criam empatia e harmonia entre as grandes massas de pessoas (HARARI, 2017).

Figura 5 – Modelo Conceitual ANA utilizando a arquitetura BDI em tempo real



Fonte: Viana (2016).

A autora Viana (2016) simplifica o modelo BDI com os seguintes elementos: (i) *beliefs* – conjunto de crenças que representa o conhecimento que o agente tem sobre o seu ambiente; (ii) *desires* – os possíveis planos de ações disponíveis ao agente; e (iii) *intentions* – o conjunto de estados que o agente está determinado a alcançar. Em Viana (2016), é também descrito um conjunto de restrições referentes aos atributos que uma classe de regras e normas de agentes deve ter. As seguintes restrições são descritas pelo autor:

- restrição 1. *deonticConcept* – indica se a norma estabelece que o agente é obrigado a cumpri-la, se o agente tem permissão para realizar uma dada ação por ela regulada, ou se a norma proíbe que ele efetue a ação regulada por ela.
- restrição 2. *Addressees* – identifica uma lista de agentes responsáveis pela norma, os respectivos nomes, papéis desempenhados e grupos.
- restrição 3. *Activation* – é uma condição de ativação da norma;
- restrição 4. *Expiration* – condição para que uma norma se torne inativa;

- restrição 5. *State* – indica um estado, ou ação, que está sendo regulado pela norma;
- restrição 6. *Rewards* – conjunto de recompensas para ser dado ao agente caso ele cumpra a norma; e
- restrição 7. *Punishments* – conjunto de punições para ser dado ao agente caso ele viole a norma (VIANA, 2016).

As normas, as regras e as crenças precisam ser compreendidas a partir da formação do conhecimento coletivo, conceito descrito na próxima seção.

### 2.3.4 O conhecimento coletivo

O conhecimento tem diferentes valores, os quais são influenciados pelas posições de poder. Conhecimentos provenientes da academia sempre têm um *status* mais prevalente (que conferem autoridade) do que aqueles provenientes da experiência, por exemplo. Uma das maneiras de superar essas diferenças de poder entre os tipos distintos de conhecimentos é a coprodução, que combina uma variedade de fontes representada em um contexto coerente (BRUGNACH; INGRAM, 2012). Na perspectiva de Pike (2005), o conhecimento é definido como o que se segue:

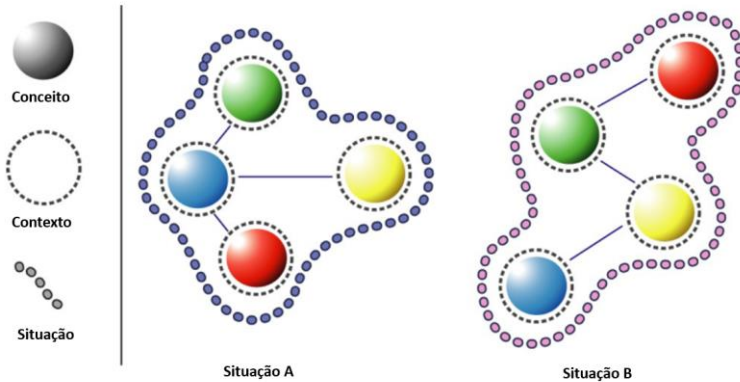
Conhecimento é informação que resulta da acumulação de experiência e raciocínio, de humanos, máquinas ou ambos. Mais do que simplesmente a consciência da informação, o conhecimento envolve aspectos de entendimento, ou a habilidade de aplicar informações, conscientemente ou não, para resolver um problema (PIKE, 2005, p. 18).

Para Pike (2005), os dois principais componentes do conhecimento são o conceito e o contexto. O conceito expressa uma categoria abstrata, genérica ou uma instância (por exemplo, felino – categoria genérica; gato doméstico – instância). Um conceito possui diferentes denominações, em circunstâncias distintas, mas todos os conceitos têm um significado em comum: descrever uma intenção de representação (no caso do felino e do gato doméstico, representar um animal de uma mesma categoria taxonômica) (PIKE, 2005).

Apesar de a literatura sobre conhecimento ter o consenso de que não existe conhecimento sem contexto, esse elemento ainda não possui

um conceito acordado. Para Pike (2005), o contexto é uma rede de atributos em torno de conceitos, referenciados pela sociedade, ciência e circunstâncias epistemológicas da sua criação e do seu uso. Além disso, o contexto depende de como o conhecimento é apresentado em determinadas situações e sobre diferentes perspectivas.

Figura 6 – Diagrama dos componentes do conhecimento



Fonte: adaptado de Pike (2005).

Conforme ilustra a Figura 6, o contexto descreve as circunstâncias ao redor da criação ou uso de um recurso ou conceito (nó da rede), enquanto a situação descreve a circunstância mais abrangente da estrutura do conhecimento a partir das diferentes formas com que os nós (conceitos ou recursos) podem se conectar (PIKE, 2005). A partir do contexto, o conhecimento coletivo pode ser aplicado a uma variedade de novos produtos e processos, em que tanto o proprietário como o usuário aplicarão o conhecimento para produzir uma grande variedade de atividades ou outros recursos. Allarakhia (2007) apresenta a descrição das propriedades do conhecimento coletivo no Quadro 5:

Quadro 5 – Propriedades do conhecimento coletivo

<b>Propriedade do conhecimento</b>	<b>Definição</b>
<b>Não rival</b>	Custo marginal zero de um indivíduo adicional usando o conhecimento
<b>Não esgotável</b>	O uso do conhecimento não reduz a disponibilidade desse conhecimento para uso por outros.

<b>Não excludível</b>	Não se pode excluir facilmente os outros de usarem o conhecimento.
<b>Indivisível</b>	A utilidade do conhecimento não pode ser dividida entre diferentes indivíduos; valor criado por meio do uso coletivo do conhecimento.
<b>Complementaridade</b>	A produção de novos conhecimentos é condicionada à identificação e à integração de diversas unidades dispersas e atuantes como insumos.
<b>Não substituível</b>	O conhecimento pode não ter substitutos diretos; um substituto pode não ser capaz de “inventar” o conhecimento.
<b>Aplicabilidade</b>	O conhecimento pode variar em termos de aplicabilidade estreita e ampla no fluxo de uso.
<b>Incorporação</b>	O conhecimento pode servir como entradas para o uso no fluxo de trocas ou como parte da incorporação final.

Fonte: adaptado de Allarakhia (2007, p. 16).

Na coprodução, as relações entre o conhecimento e a tomada de decisão não seguem uma lógica linear e racional. Para Brugnach e Ingram (2012), a geração de conhecimento está sujeita a certas heurísticas, regras práticas e procedimentos operacionais em que indivíduos e grupos se engajam em estratégias abreviadas que restringem a busca de informações, de modo a tornar as interações menos complexas.

O autor Allarakhia (2007) trata de Redes Baseadas no Conhecimento (RBC). Para ele, as RBCs são comunidades de indivíduos que se unem com o objetivo de produzir e divulgar o conhecimento coletivo. Nessas comunidades, normas ou regras para o compartilhamento e a apropriação do conhecimento são necessárias para alinhar recursos, *know-how* e *expertise* para a criação de novos valores (ALLARAKHIA, 2007, p. 61).

Nesta pesquisa, a noção de rede de conhecimento é essencial, pois possibilita traçar um modelo de contexto, elemento que é foco desta tese, em que o conhecimento coletivo é considerado um recurso que produz valor nas organizações devido à sua conexão com o ambiente circundante. O conhecimento coletivo representa a relação entre um contexto cultural e um contexto situacional (PIKE, 2005). Assim, o conceito de contexto é descrito na próxima seção.

### 2.3.5 O contexto

Para esta tese, contexto é uma rede de informações que qualifica ou quantifica situações e culturas. Esse conceito é uma síntese de vários estudos, pois não há na literatura um consenso sobre o conceito de contexto. Desde os primeiros estudos que culminaram na formação da semiótica em Peirce (1868), já era consenso que os significados para os humanos ocorre em níveis simultâneos, conforme explica Vanin (2009):

[...] teóricos da filosofia da linguagem perceberam que a determinação do significado não acontece apenas por sua forma semântica, mas pela situação em que dado enunciado ocorre, e por isso passou-se a trabalhar com a noção de contexto, juntamente com o estudo do processamento cognitivo do enunciado. [...] é possível trabalhar com questões de significação, tendo em mente que essas se constituiriam por meio de um conjunto de propriedades determinadas por suas relações interdisciplinares – nas quais se capta a generalidade de um fenômeno.

O contexto sociotécnico é considerado por Li, Su e Chen (2017) como um apanhado de informações que caracterizam uma situação de uma entidade considerada relevante para a interação entre um usuário e um sistema. Tais entidades podem ser uma pessoa, um lugar, um aplicativo ou um objeto, sendo a manutenção de consistência de contexto importante para agentes sensíveis ao contexto.

Em Stalnaker (2002), contexto é o conjunto de mundos em que informações são compartilhadas por meio de atos comunicativos, os quais representam um conjunto de contextos. O estudo de Cassens e Wegener (2008) discute questões que norteiam o estabelecimento do conceito de contexto como um terreno comum em ambientes sociotécnicos. Para os autores, sistemas computacionais só podem ser considerados aptos a interagir com humanos se forem agentes que exibem um comportamento considerado contextualmente apropriado. A capacidade de ler com precisão o contexto é importante para qualquer animal em termos de sobrevivência, mas é especialmente importante para os animais sociais e, talvez, para os seres humanos que tenham aproveitado ao máximo o conceito de contexto, pois a nossa habilidade está fortemente ligada ao raciocínio e à cognição (CASSENS; WEGENER, 2008).

Os autores Cassens e Wegener (2008) argumentam a vantagem de uma abordagem fundamentada na semiótica da Linguística Sistemico-Funcional (LSF) de Halliday e Matthiessen (2004) devido à definição de conceitos abstratos, os quais não têm referente direto na configuração do mundo material, mas fazem parte do conjunto de ferramentas mentais dos humanos. Tais conceitos nos permitem transcender a realidade imediata, fornecendo uma taquigrafia para eventos complexos ou conjuntos complexos de ideias. Apesar desse benefício, tais conceitos representam um desafio para a modelagem na área da EC.

Devido à falta de um referente material claro e por serem os conceitos abstratos difíceis de desambiguar, Cassens e Wegener (2008) propõem um modelo de contexto funcional sistêmico. Para os autores, a teoria da LSF de Halliday e Matthiessen (2004) combina os pontos fortes das abordagens de semiótica de Pierce e outras abordagens da comunicação humana. Eles acreditam que Halliday e Matthiessen (2004) reúnem a tradição do pensamento relacional de Saussure, entendendo que diferentes modalidades têm consequências para a estrutura dos significados de Pierce e de Voloshinov de que o signo é social.

Para Zoss (2018), o contexto é uma variável que promove o desempenho em avaliações numéricas, como, por exemplo, na apresentação de índices de análise que utilizam frases com o intuito de contextualizar um indicador e assim promover uma interpretabilidade mais profunda das métricas. Nas interações sociais, o contexto situa os agentes no tempo, no espaço e na cultura, promovendo assim a simplificação da comunicação ao evitar explicações sobre todos os conceitos que estão sendo negociados, pois eles já são conhecidos previamente pelos agentes. O contexto, portanto, é o terreno comum da comunicação, conceito descrito na próxima seção.

### **2.3.6 O terreno comum**

Terreno comum, ou *Common Ground*, é um conjunto de informações de fundo que estabelece um ponto comum entre os participantes de uma interação ao exporem as suas intenções sociais, públicas e seus pressupostos, tendo em vista diminuir a complexidade dos intercâmbios de conceitos, valores e negociações. O terreno comum é também descrito como um contexto estruturado, apesar de a sua definição como fenômeno genérico ainda ser vaga e ambígua do ponto de vista científico (STALNAKER, 2002).

O contexto como um terreno comum é uma estrutura capaz de prover abertura ou transparência das ações de agentes que negociam

significados ou coisas. Em um terreno comum, os agentes agem com a expectativa de que as suas intenções de comunicação sejam mutuamente reconhecidas por serem conceitos circundantes, previamente conhecidos em um ato de comunicação (GRICE, 1989).

Na visão de Stalnaker (2002), terreno comum é um conjunto de crenças que os agentes compartilham e que eles reconhecem que compartilham. Em um terreno comum, o elemento-chave da comunicação é a capacidade inerente de expressar e de interpretar as intenções. Durante a comunicação face a face, as pessoas usam uma variedade de mecanismos como expressões faciais, gestos, inflexões, etc. Esses elementos são determinados por aspectos linguísticos, sociais, culturais e por outros que delimitam o comportamento dos participantes. No entanto, esses mecanismos relacionados à pragmática nem sempre estão disponíveis (ou visíveis) durante a comunicação escrita ou mediada por computador (HORNUNG, 2013).

Nesses ambientes sociotécnicos, um terreno comum deve apresentar elementos que promovem a motivação para a coprodução e, conseqüentemente, para a criação e o compartilhamento de conhecimento. Nesse contexto, Carvalho (2014) apresenta as seguintes motivações para o estabelecimento de um terreno comum: (i) oportunidade de aprendizagem corporativa; (ii) aprendizagem em rede; (iii) possibilidade de criação de conhecimento útil e aplicável; (iv) potencialização de um desempenho inovador; e (v) vantagem.

De acordo com os autores pesquisados, há ainda diversas outras estratégias para o estabelecimento de terrenos comuns, as quais variam de acordo com os propósitos de coprodução. Autores especialistas em terreno comum, como Allan (2010), associam o conceito de *Common Ground* com os estudos da pragmática. Para o autor, o terreno comum visa estabelecer ou manter uma relação social, informar, questionar, negociar, exigir, avisar, pedir desculpas, e assim por diante.

Allan (2010) descreve uma lógica básica para o terreno comum:

O terreno comum para qualquer comunidade  $K$  de duas ou mais pessoas tem as seguintes premissas: (a) cada membro, ou quase todos os membros de  $K$ , sabe ou acredita em algum fato ou conjunto de fatos  $F$ ; (b) um membro é alguém que conhece ou acredita nos  $F$  (fatos) de (quase) todos os outros



membros de K; e (c) um membro de K sabe que ambos (a) e (b) são verdadeiros.<sup>7</sup>

Para Allan (2010), a formação de um terreno comum pressupõe crenças comuns. Mesmo em plataformas que utilizam *Blockchain*, por exemplo, essas crenças também estão presentes, pois os membros dessas comunidades acreditam e confiam nessas ferramentas para mediar transações econômicas. Tais membros possuem um conjunto de conhecimentos comuns (*common ground*) que os torna conscientes dos conceitos, custos e processos que envolvem essas plataformas. Mas, acima de tudo, esses membros acreditam no valor dessas tecnologias.

O posicionamento de Allan (2010) faz referência às teorias como a psicologia do desenvolvimento de Vygotsky (1991) – a qual trata da teoria dialético-materialista –, ao modelo BDI de Bratman (1990, 2009) e à tese de Harari (2014). Para Vygotsky (1991), assim como para Harari (2014), o homem é o único animal que usa a linguagem simbólica para formar a sociedade, que, por sua vez, é um espaço de criação de símbolos que molda os processos particulares da mente.

Para Soames (2010), a qualidade do padrão de raciocínio simbólico, o qual guia os agentes para a concepção de significado linguístico, tem como ponto um denominador comum que expressa um conteúdo mínimo interpretado por agentes racionais. Tal conteúdo capacita os outros membros de uma comunidade com habilidades interpretativas, colocando o ponto de significação não somente como heurístico, mas também como uma coprodução que reconstrói de forma racional a significação em contextos de interações.

Os símbolos interferem na cognição dos agentes devido à exigência de representações psicologicamente robustas que carregam a informação semanticamente codificada por sentenças. Assim, torna-se também necessário haver um núcleo substancial de informações em que quase todos os agentes consigam extrair enunciados em vários contextos. Portanto, os coletivos de agentes racionais, além de dominar a capacidade de raciocinar de forma inteligente e engajar-se em comportamento social cooperativo, devem conseguir se comunicar com outros agentes por meio de um núcleo referencial comum (SOAMES, 2010).

---

<sup>7</sup> Texto original: “Common ground for any community K of two or more people that include S and H is that: “(a) every member, or almost every member, of K knows or believes some fact or set of facts F; and (b) a member is presumed to know or believe F by (almost) every other member of K; and (c) a member of K knows that both (a) and (b) are true.”

Diante disso, a formação de um terreno comum, nesta tese, parte da recomendação do manifesto da Web Pragmática ao trazer elementos conceituais e teóricos da área da linguística, baseada em uma visão sistêmica orientada ao contexto situacional e cultural. Tal visão é proposta pela teoria da Linguística Sistêmico-Funcional, a qual fundamenta o terreno comum proposto nesta tese. A teoria é apresentada na próxima seção.

## 2.4 TEORIA DA LINGUÍSTICA SISTÊMICO-FUNCIONAL

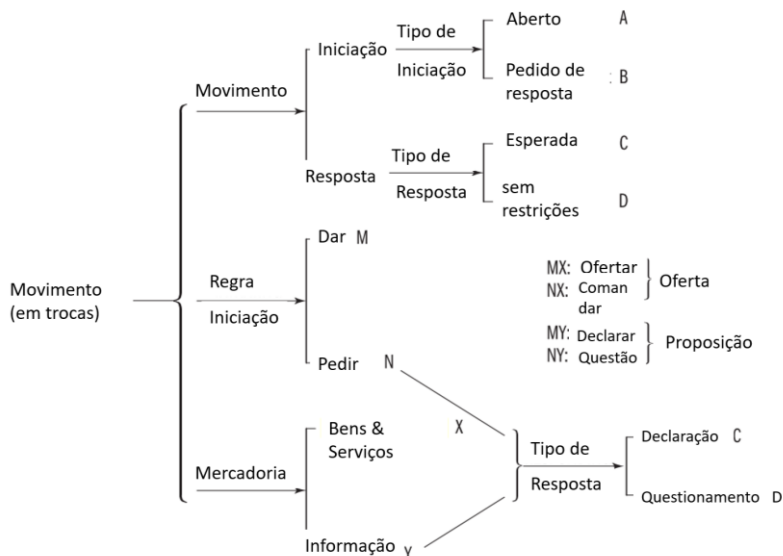
A teoria da LSF de Halliday e Matthiessen (2004) considera a influência do meio social para interação e troca de significados, corroborando com os estudos de Austin (1962), Peirce (1868, 1974a) e Wittgenstein (1968), bem como com a visão de mundo de Harari (2014) e de Vygotsky (1978). Essa teoria considera que o contexto possui todas as características de um processo social relevante para a criação de significados, os quais são descritos em três parâmetros: *Field*, *Tenor* e *Mode*. *Field* (campo) é a natureza da atividade social, ou seja, o tópico do conteúdo a ser tratado nas relações sociais. *Tenor* (teor das relações) trata da natureza das relações, dos papéis desempenhados e da hierarquia implícita estabelecida por meio desses papéis. *Mode* (modo) trata da instância de uma comunicação em um dado assunto (*field*), com determinados papéis de troca (*Tenor*). Segundo Halliday e Matthiessen (2004), os três campos estão presentes no contexto situacional, enquanto o contexto cultural possui os campos *Field e Tenor* como referenciais de atuação. O contexto cultural, portanto, trata da estratificação referencial do sistema comunicativo, enquanto o contexto situacional lida com a instanciação da comunicação, tendo em vista os limites impostos pela cultura (contexto da cultura) (HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004).

As interações nos intercâmbios de significados são descritas na LSF de forma clara e simplificada. Para Halliday e Matthiessen (2004), os tipos mais fundamentais de discurso que estão por trás de todos os tipos mais específicos que eventualmente os agentes reconhecem são apenas dois: (i) dar e (ii) exigir. Ou o falante está dando algo ao ouvinte, uma informação, por exemplo, ou ele está exigindo algo dele. Mesmo essas categorias elementares já envolvem noções complexas: dar significa 'convidar para receber', sendo que esse dar se torna um meio exigente que implica em 'convidar para dar'. O falante não está apenas fazendo algo para ele mesmo; ele também exige algo do ouvinte. Portanto, um "ato" de falar é algo que mais apropriadamente pode ser chamado de interação: é

uma troca, na qual dar implica receber, e exigir implica dar em resposta (HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004).

Cortar essa diferenciação básica entre dar e exigir é igualmente fundamental, pois se relaciona com a natureza da mercadoria que está sendo trocada. Para Halliday e Matthiessen (2004), essa mercadoria pode ser (a) bens e serviços ou (b) informações, conforme ilustra a Figura 7.

Figura 7 – O sistema semântico da função de comunicação



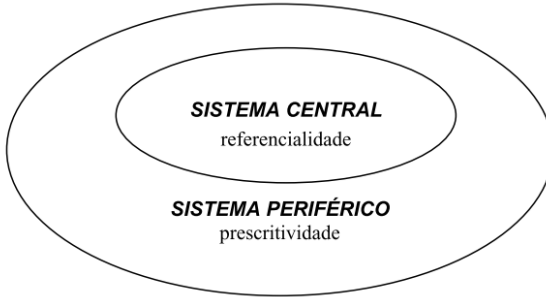
Fonte: adaptado de Halliday e Matthiessen (2004, p. 108).

Conforme ilustra a Figura 7, o modelo de interação da LSF de Halliday e Matthiessen (2004) descreve a lógica da interação em uma representação canônica. Em contraponto aos atos da fala de Searle, esse modelo generaliza os atos de comunicação em grupos simplificados. O autor descreve que as trocas são realizadas em termos de pedir ou dar algo, sendo que esse algo corresponde sempre a bens e serviços ou a informações.

Os contextos da cultura e da situação descritos na teoria da LSF são equivalentes ao conceito de Núcleo Central das Representações Sociais (NCRS), do campo da linguística, explicado por Batista dos Santos (2005). O NCRS é formado pelo sistema central, que tem a característica de referencialidade (corresponde ao contexto da cultura da

LSF), e pelo sistema periférico, o qual tem a característica de prescritividade (corresponde ao contexto da situação da LSF), conforme ilustra a Figura 8.

Figura 8 – Sistema de categorias de contextos



Fonte: Batista dos Santos (2005).

Em Batista dos Santos (2005), o NCRS é descrito como um sistema de representação social regulado por um duplo sistema regulatório, o sistema central e o sistema periférico. Conforme ilustra a Figura 9, o sistema referencial descreve elementos-padrão ideológicos de um contexto social. O sistema periférico representa os elementos que instanciam o sistema central para se adequarem a um contexto situacional. O sistema periférico é, portanto, mais flexível, pois está sujeito à dinamicidade e à adaptação da linguagem em seu uso dentro de um propósito específico.

Figura 9 – Categorias do Núcleo Central

NC	SISTEMA CENTRAL	SISTEMA PERIFÉRICO
CARACTERÍSTICAS	<p><i>Ligado à memória coletiva e à história do grupo;</i></p> <p><i>Consensual: define a homogeneidade do grupo;</i></p> <p><i>Estável, coerente e rígido;</i></p> <p><i>Resistente à mudança;</i></p> <p><i>Não é sensível ao contexto imediato</i></p>	<p><i>Permite a integração da experiência e histórias individuais;</i></p> <p><i>Suporta a heterogeneidade do grupo;</i></p> <p><i>Flexível, suporta as contradições;</i></p> <p><i>Evolutivo</i></p> <p><i>É sensível ao contexto imediato.</i></p>
FUNÇÕES	<p><i>Gera a significação da representação;</i></p> <p><i>Determina sua organização</i></p>	<p><i>Permite adaptação à realidade concreta;</i></p> <p><i>Permite a diferenciação do conteúdo;</i></p> <p><i>Protege o sistema central.</i></p>

Fonte: Batista dos Santos (2005).

As descrições de Batista dos Santos (2005) sobre o NCRS corroboram com a teoria da LSF de Halliday e Matthiessen (2004) e conferem complementaridade em sua abordagem. Para Batista dos Santos (2005), o sistema central permite representar as posições mais rígidas dos grupos sociais, as que não são passíveis de mudanças e que devem referenciar as ações em situações específicas, representadas de forma mais flexível no sistema periférico (BATISTA DOS SANTOS, 2005). O sistema periférico é adaptável ao contexto imediato e é passível da evolução das comunicações da comunidade. O estudo de Batista dos Santos (2005) ainda apresenta os mecanismos para coleta e organização do NCRS. Para o autor, há a interdependência entre os dois mecanismos de formulação da representação social, chamados de **ancoragem** e **objetivação**.

A ancoragem, conforme Batista dos Santos (2005), é um processo que consiste em reduzir os objetos estranhos em categorias e imagens comuns, colocando-os em um contexto conhecido. Envolve operações de classificação, a nomeação ou categorização e a explicação do objeto. A classificação do objeto é uma tarefa para estabelecimento de um conjunto de limites, regras e comportamentos que estipulam o que é ou não é aceito em relação a todos os objetos pertencentes a essa classe. A categorização de um objeto é a atribuição de um valor positivo ou negativo ao objeto, isto é, atribuir um ponto de vista ou uma posição em relação aos objetos do mundo. A atividade de explicação é gerada no senso comum, ou seja,

é uma explicação de um objeto sob o ponto de vista coletivo (BATISTA DOS SANTOS, 2005).

A ancoragem descrita em Batista dos Santos (2005) remete ao conceito de aterramento apresentado por Kruijff e Weigand (2017). O aterramento cria um ponto comum entre as partes que negociam. Ele requer (i) um propósito, (ii) o que as partes tentam realizar e (iii) um determinado meio para cumprir esse propósito. Para Kruijff e Weigand (2017), o propósito da negociação é a formulação de contrato inteligente, que será firmado por meio da tecnologia *Blockchain*. Portanto, o conceito de aterramento de Kruijff e Weigand (2017) também remete ao conceito de *Common Ground*, ou terreno comum, de Allan (2010) e Stalnaker (2002).

A objetivação descrita por Batista dos Santos (2005) é um mecanismo ou processo gerador da representação social que consiste na conexão de um objeto com outros conhecidos. A objetivação é a representação de um trabalho cognitivo e social que supõe negociação entre o indivíduo e a realidade. A representação social é sempre uma representação de alguma coisa (objeto) e de interações entre sujeitos. As características dos sujeitos e do objeto se manifestam nos contextos simbólicos. Todo estudo de representação passará por uma análise das características ligadas ao fato de que ela (a representação) é uma forma de conhecimento (BATISTA DOS SANTOS, 2005).

Na representação do conhecimento em Cassens e Wegener (2008), utilizando a teoria da LSF, os diversos textos provenientes das comunicações dos agentes são transformados em taxonomias de campo (*Field*). As taxonomias de campo documentam as opções de tópicos negociados, observados ou inferidos. Tais tópicos estão disponíveis para leitores de texto ou usuários de hipertexto, em contextos situacionais específicos, e podem representar um registro parcial ou completo dessas opções.

Corroborando a teoria da LSF, os estudos revisados em Bratman (2017) discorrem sobre os espaços de contextos, cultural (crenças) e situacional (atitudes). Para o autor, esses contextos são representações simbólicas que precisam de aprofundamento a partir da sua teoria da intencionalidade, criada em meados de 1980. Bratman (2017) admite que existem questões não resolvidas e difíceis sobre a racionalidade prática na teoria da intencionalidade, as quais exigem maior reflexão. Um dos pontos de reflexão trata da coerência dos dois níveis pragmáticos, crenças e atitudes. Em um coletivo de agentes, as crenças equivalem ao contexto da cultura descrito em Halliday e Matthiessen (2004) e ao sistema referencial descrito em Batista dos Santos (2005), enquanto as atitudes

equivalem ao contexto da situação de Halliday e Matthiessen (2004) e do sistema periférico descrito em Batista dos Santos (2005). Para Bratman (2017), "a racionalidade está preocupada com a coerência entre as crenças e as intenções".

### **2.4.1 A coerência contextual**

Os humanos são agentes maduros que vivem em um mundo amplamente moderno. Seu pensamento prático é moldado por nossos planos de futuro. Por isso, eles estabelecem formas de organização temporal que são fundamentais para as suas vidas humanas. A orientação geral dessas normas culturais ajuda a moldar as suas vidas de maneira profunda, sendo essa orientação fundamental para desenvolver nossos interesses e intenções. Tais normas fornecem aos agentes instrumentos para medir a coerência de comportamentos e a sua estabilidade ao longo do tempo. A racionalidade é, pelo menos em parte, uma questão de coerência. A coerência é determinada pela relação não ambígua entre o contexto cultural e situacional (BRATMAN, 2009, 2017). A coerência, portanto, muda conforme mudam as culturas, as situações, "os tempos". O que era coerente em outras épocas hoje pode não ser mais. Isso significa que a mudança nos referenciais dos agentes transforma a sua percepção sobre o que é ou não é coerente.

As reflexões de Bratman (2017), a partir de seus estudos prévios, culminam na conclusão de que há a necessidade de explicar as formas relevantes de coerência, de tal maneira que seja possível responder às preocupações das crenças e dos símbolos. O autor nos fornece pistas sobre como avaliar a coerência em contextos ao descrever a relevância de identificar ao longo do tempo a autogovernança no que se refere à consistência dos planos dos agentes (incluindo a consistência da opinião do plano) e à coerência entre os meios exigidos pelas normas básicas de planejamento, de tal forma que sejam suficientemente unificadas. Assim, a coerência deve ser rastreada em termos de convergência entre crenças, normas, desejos, intenções e planos (BRATMAN, 2017). Contudo, o autor não oferece axiomas que possibilitam a formação de métricas capazes de indicar uma situação de coerência em ambientes interativos.

No aprofundamento sobre as dimensões da coerência contextual, foi identificada a base da coerência para Lopes (1995), que é a continuidade de sentidos entre os conhecimentos ativados pelas expressões do contexto que envolvem a ativação de memória e a compreensão dos agentes. Para o autor, coerência é a "costura" das associações que permite o relacionamento entre as proposições que estão

chegando e entre aquelas que já existem na memória do receptor. Tal “costura” tem um aspecto sinérgico que é a produção de conhecimento novo, pois parte do princípio de interpretabilidade, conectada com a inteligibilidade dos símbolos em uma situação de comunicação. Além disso, deve-se considerar a capacidade que o receptor tem para calcular o sentido de um contexto. Essa capacidade é o resultado da concatenação dos dados existentes na mente do intérprete com aqueles dados do mundo em que ele se insere (LOPES, 1995).

Então, o que torna um contexto coerente? Estudos que investigam a coesão e a coerência sempre foram importantes para esclarecer o processo de produção de sentido. Para o autor Dias (2010), a coerência não depende da coesão de um contexto, pois trata da interação entre os elementos cognitivos apresentados pelas ocorrências contextuais e pelo nosso conhecimento de mundo. Um aspecto de condição cognitiva sobre a coerência é a suposição da normalidade do(s) mundo(s) criado(s) em um contexto. Tal contexto é coerente se os elementos/esquemas cognitivos expressos estiverem de acordo com o que sabemos sobre a estrutura e a lógica entre situações, ou seja, se possuem interpretabilidade (DIAS, 2010). A coesão, para Dias (2010), corresponde aos nexos ou ligações entre elementos que se estabelecem em um dado contexto. Contudo, os elementos de coesão não são nem necessários, nem suficientes, para que a coerência seja estabelecida. Isso ocorre porque sempre haverá a necessidade de recursos de conhecimentos exteriores a uma situação, como o conhecimento de mundo, dos interlocutores, da situação, de normas sociais, etc. (DIAS, 2010).

A coerência diz respeito a agir em um contexto situacional, de acordo com os limites impostos por contextos culturais (BATISTA DOS SANTOS, 2005; BRATMAN, 2009, 2017; HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004). Ela também pode tratar do processo em que as cláusulas de um sistema referencial se relacionam com o contexto em que ocorrem. Na teoria da LSF, existem dois tipos de contextos e, portanto, deve haver dois tipos de coerência – a situacional e a genérica. A coerência situacional envolve a identificação de assuntos (*Field*), o papel dos participantes na interação (*Tenor*) e as instâncias desses referenciais em uma situação (*Mode*). A coerência genérica envolve o reconhecimento de quais situações pertencem a um contexto referencial em termos de assuntos (*Field*) e de estrutura de papéis de uma cultura (*Tenor*) (BATISTA DOS SANTOS, 2005).

As sequências definidoras e formuladoras da representação da coerência em contextos de Bratman (2017) são propostas no texto de Batista dos Santos (2005) por meio das seguintes dimensões:



- i. a prescritividade é a coerência ancorada nos mecanismos mobilizados para fazer alguém aprender o objeto e saber fazer esse objeto. A prescritividade também se configura pela apropriação do objeto e por sua recontextualização em um contexto específico (BATISTA DOS SANTOS, 2005). Tal característica é descrita também na teoria da LSF de Halliday e Matthiessen (2004), na transcrição do contexto da cultura (referencial com suas regras) em ações representadas no contexto da situação (registro de uma situação). A prescritividade, portanto, é o critério que avalia a qualidade de prescrição de um contexto situacional em termos de instanciamento das relações entre papéis (*Tenor*) e assuntos (*Field*) em uma situação específica (*Mode*);
- ii. a referencialidade, para Batista dos Santos (2005), é a coerência como relação entre referentes (assuntos, ideias, etc.), isto é, a qualidade do contexto da cultura no que diz respeito à representação das ideias e de assuntos de uma determinada comunidade. Tal critério pode ser interpretado pela teoria da LSF de Halliday e Matthiessen (2004) como a qualidade do contexto de referência. Em termos de coerência, representa as relações entre papéis (*Tenor*) e assuntos (*Field*) da comunidade;
- iii. a receptividade é a coerência como “entendimento” do conhecimento compartilhado entre os interlocutores de um contexto (BATISTA DOS SANTOS, 2005). Allan (2010) discorre sobre uma lógica que avalia tal conceito e que é requisito obrigatório para o estabelecimento de um terreno comum; e
- iv. o senso de unidade é um fator de coerência ligado à unidade semântica do contexto (BATISTA DOS SANTOS, 2005). Sob a perspectiva desta tese, isso significa que as informações e os conhecimentos trocados no contexto de uma situação devem ter um nexos de sentido, devem ser conectados em uma unidade semântica. Por exemplo, uma comunidade que coproduz um avião não teria por que ter em sua taxonomia de informações um assunto referente à ideologia política. Os assuntos afins da comunidade necessariamente devem versar sobre termos que remetem à aviação, a qual é a unidade-raiz das conexões semânticas entre os assuntos intercambiados.

Assim, tendo como base as dimensões descritas nesta seção, a próxima seção apresenta a Web Pragmática, área de estudo que utiliza os conceitos da pragmática em contextos sociotécnicos.

## 2.5 WEB PRAGMÁTICA

A Web é um sistema simbólico, e seus símbolos são marcações que representam conteúdos existentes nas páginas da *Internet*. Usualmente, navegadores e usuários humanos interpretam esses símbolos, que devem estar explícitos para que as máquinas consigam explorar efetivamente tais informações. Nesse contexto, a semiótica é uma área de estudo que examina os conteúdos humanos e os respectivos sistemas simbólicos em três áreas: (i) sintaxe ou estrutura; (ii) semântica ou significado estruturado; e (iii) pragmática ou significado baseado no contexto. Podemos aplicar a semiótica à Web porque tal analogia nos ajuda a pensar sistematicamente sobre os símbolos que a constituem. Na Web, a sintaxe refere-se às *tags* (etiquetas) (como *tags* HTML ou XML); a semântica refere-se ao que essas etiquetas denotam (inventários de conceitos, por exemplo); e a pragmática refere-se aos aspectos sensíveis ao contexto do significado (por exemplo, datas de inventário e tempos ou processos que afetam o tamanho do inventário). Atualmente existem estruturas da Web, como as representações semânticas descritas em ontologias, que facilitam a captura pragmática (SINGH, 2002).

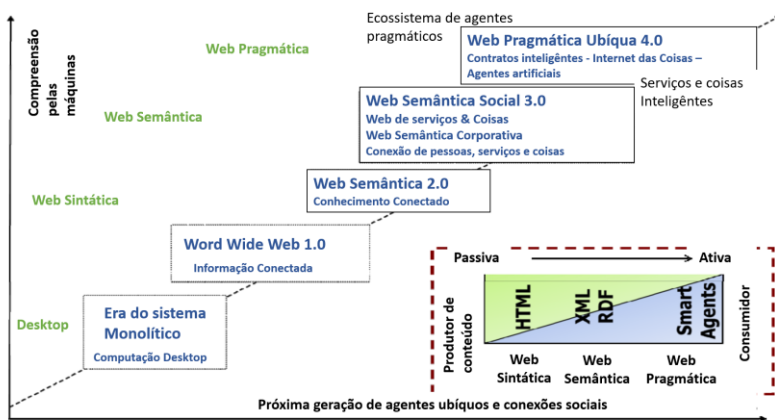
Nos estudos da Web Pragmática, o contexto é a pedra angular, pois esse conceito pode ser usado para caracterizar as propriedades de um terreno comum para interação entre agentes, humanos ou artificiais. Diversas são as definições de contexto, mas as áreas que utilizam esse elemento para fins computacionais ainda não estabeleceram um conceito-padrão (LI; SU; CHEN, 2017). O contexto é um conceito semiótico que deve ser interpretado a partir da perspectiva de sua evolução (MEHLER; CLARKE, 2002). Para Halliday e Matthiessen (2004, 1999), existe uma relação de instanciação no sistema de linguagem mediada ou estratificada pelo contexto social. O autor afirma que há uma relativa estabilidade de padrões na realização linguística que é referenciada pelo contexto cultural e instanciada no contexto situacional. Em outras palavras, dentro de uma cultura há um limite do que é considerado coerente a se realizar no contexto de uma dada situação (contexto da situação).

Na Web Pragmática, é utilizado o conceito de “contexto de uso”, ou contexto pragmático, pois o objetivo é lidar com questões como a sobrecarga e a relevância da informação. Isso significa que é necessário descrever as formas de como representar o contexto, como determiná-lo

e como usá-lo para influenciar a ativação das preferências do usuário (ZHENG; LI; LI, 2009). Um contexto pragmático é um agrupamento de contextos individuais que formam um contexto comum. Ele é definido em termos de conceitos comuns e definições conceituais de interesse para uma comunidade, as interações comunicativas em que esses conceitos são definidos e usados, bem como um conjunto de parâmetros de contextos comuns (propriedades relevantes de conceitos, metas comuns e situação comunicativa). Cada membro da comunidade também possui um contexto individual, consistindo em conceitos individuais e definições de interesse (WEIGAND; PASCHKE, 2012).

A Web Pragmática descrita em Weigand e Paschke (2012) engloba uma coordenação de agentes inteligentes, *Internet* das coisas, computação ubíqua e Web Semântica, tornando assim o ambiente da *Internet* um local em que máquinas e humanos coproduzem em sinergia, conforme ilustra a Figura 10.

Figura 10 – Visão da Web Pragmática Ubíqua 4.0



Fonte: adaptado de Weigand e Paschke (2012).

Para Weigand e Paschke (2012), os sistemas baseados em regras com práticas impostas a partir do contexto são importantes para o desenvolvimento e para a aplicação de uma rede pragmática que reforça mutuamente as interações, além de administrar o gerenciamento de regras. Em uma perspectiva pragmática, as regras são formadas a partir dos contextos do comportamento da Web. Assim, o desenvolvimento das

regras não segue padrões globais e estáticos, pois está continuamente sendo adaptado pelos agentes.

A Web Pragmática surgiu a partir de uma crítica à limitação da Web Semântica, que é orientada a significado, e que, segundo Singh (2002), precisa da Web Pragmática orientada ao contexto devido à necessidade de coprodução e negociação de significados. A Web Pragmática (WP) é um complemento à Web Semântica porque acrescenta mecanismos de comunicação e colaboração para criar e evoluir continuamente as suas ontologias computacionais, tendo em vista apoiar os atos comunicativos que permitem a integração de intenções e o estabelecimento de significados (LI; SU; CHEN, 2017; MOOR; DE, 2005; RONG; LIANG; LIU, 2007; SCHOOP; MOOR; DIETZ, 2006; SINGH, 2002; SPYNS; MEERSMAN, 2007; WU; HAO *et al.*, 2016). Para Singh (2002), a WP possui três princípios, sendo eles:

- usuário antes do provedor: modelar serviços dependentes do contexto dos clientes ou consumidores é igual ou mais importante do que modelar as funcionalidades dos provedores de serviços. A descrição do serviço, a descoberta e a invocação devem estar ligadas ao contexto das composições pretendidas;
- processo antes dos dados: o contexto em que os dados são produzidos ou consumidos é importante, embora difícil de capturar. Mas qualquer pessoa que modelar os processos por trás dos dados terá uma melhor compreensão do significado dos dados do que alguém que veja esses dados sem os processos associados; e
- interação antes da representação: assim como as interfaces funcionais dos gerenciadores de bancos de dados escondem os seus detalhes de implementação, os modelos de interação de serviços ontológicos também devem ocultar o “excesso” de semântica dos dados e assim facilitar a compreensão de conceitos simbólicos.

### **2.5.1 Estudos da Web Pragmática relacionados à tese**

Autores como Mehler e Clarke (2002) apresentaram uma das primeiras tentativas de contextualizar dados da *Internet* com o uso de preceitos do campo da pragmática. Eles realizaram um estudo experimental que utilizou a teoria de Halliday (1985) para representar modelos de contexto em hipertexto e as ferramentas derivadas deles. A intenção do estudo era colocar propósito nos textos de páginas *Web*. Para

tanto, os autores criaram modelos semióticos de linguagem para hipertexto dinâmico, os quais eles chamaram de Hipertexto Funcional Sistêmico (SFHT) (MEHLER; CLARKE, 2002).

Nos primórdios dos estudos da Web Pragmática, De Moor (2005) descreveu um modelo orientado à intenção de uso de dados e de informações para negociação de significados na *Internet* e para interação de agentes humanos e artificiais. Acreditando na necessidade desse campo de pesquisa, Schoop, De Moor e Dietz (2006) apresentaram um manifesto em favor da Web Pragmática, no qual descreveram os problemas relacionados com a Web Semântica. No artigo, os autores expõem que a maioria das ontologias utilizadas na prática assumem um certo contexto sob a perspectiva de alguma comunidade. Essas ontologias permitem uma comunicação e interação interorganizacionais claras e precisas dentro de fronteiras profissionais distintas. Contudo, as ontologias não são, e nunca poderão ser, soluções definitivas, visto que os conceitos coevoluem com as suas comunidades de uso, assim como a língua também coevolue com os falantes (SCHOOP; DE MOOR; DIETZ, 2006).

Portanto, os parceiros de comunicação devem concordar continuamente sobre o que eles podem assumir como um conjunto de símbolos comuns. Isso é especialmente importante em um contexto organizacional em que partes de diferentes origens – profissionais, sociais e culturais – precisam entender-se mutuamente. Mas as ontologias e o suporte oferecido pela Web Semântica são insuficientes para atividades de coprodução de conhecimento via *Internet*, isto é, os processos comunicativos de concordância, negociação e consenso que circundam as ontologias (SCHOOP; DE MOOR; DIETZ, 2006). A visão da Web Pragmática, descrita em Schoop, De Moor e Dietz (2006), representa a busca para aumentar a colaboração humana efetivamente por meio de tecnologias apropriadas, tais como sistemas para negociações de ontologia e interações comerciais baseadas em ontologia, e para a construção de ontologias pragmáticas em comunidades de prática.

Nessa visão, a Web Pragmática completa a Web Semântica, melhorando a qualidade e a legitimidade de intervenções colaborativas e orientadas para objetivos e propósitos das comunidades virtuais. Para realizar a visão da Web Pragmática, os autores Schoop, De Moor e Dietz (2006) argumentam que são necessárias novas abordagens de análise sistemática para complementar a Web Semântica, as quais podem partir de uma perspectiva dos atos da fala, entre outras abordagens da linguística. Outras bases teóricas de modelagem da comunicação e de *design* do sistema podem e devem ser pesquisadas para compor a Web

Pragmática. Devido a essa recomendação, a maioria dos desenvolvedores de soluções para a Web Pragmática utilizam a teoria dos atos da fala de Searle (1969, 1989) e a modelagem de contexto.

No entanto, a visão pragmática ainda abrange questões sobre propósito, comunicação e negociação. Em uma perspectiva da Web, o conceito de pragmática é interpretado por Rong, Liang e Liu (2007) como uma tecnologia que utiliza agentes inteligentes para gerenciar a intenção dos usuários, o contexto de serviços, a comunicação de informação e a negociação entre consumidores e prestadores de serviços. A pragmática, conforme explicam esses autores, é um ramo de estudo da semiótica que trata principalmente de três fatores: o contexto, a comunicação e a negociação. A comunicação e a negociação são vitais para oportunizar intercâmbio de informações. O contexto em que a comunicação ocorre é importante para os efeitos pragmáticos porque os diferentes comportamentos podem determinar resultados diversos, dependendo do contexto (RONG; LIANG; LIU, 2007).

Segundo Rong, Liang e Liu (2007), a estrutura que compõe as tecnologias da Web Pragmática existe em camadas semióticas. Conforme ilustra a Figura 11, a camada de nível pragmático ocupa-se justamente das intenções, comunicações, negociações e do contexto de interação. A Web Pragmática, portanto, trata de como representar um terreno comum utilizando ambientes digitais como mídias sociais para intercambiar informações entre humanos e humanos, e entre humanos e sistemas, conforme ilustra a Figura 11.

Figura 11 – *Framework* semiótico para *Internet*



Fonte: adaptado de Rong, Liang e Liu (2007).

Em um contexto semiótico emergente, uma estrutura sintática de um sistema é representada explicitamente pela semântica, enquanto a camada pragmática fornece mecanismos para decisão e envolve aspectos tais como confiança, privacidade, incerteza, entre outros. Do ponto de vista de uma comunidade que interage em um ambiente sociotécnico e que utiliza agentes artificiais, o uso de ontologias é necessário para explicitar concordância após o uso de mecanismos de negociação de significado (camada pragmática). A negociação é requerida quando recursos conceituais estão ausentes ou são insuficientes, e ela finaliza quando há um entendimento compartilhado sobre os recursos conceituais, o que necessariamente passa pelo uso de linguagem natural entre os agentes (SPYNS; MEERSMAN, 2007). Os autores Liu e Benfell (2011) apresentam o Quadro 6, em que é descrito um comparativo semiótico para a Web com os três níveis – sintático, semântico e pragmático.

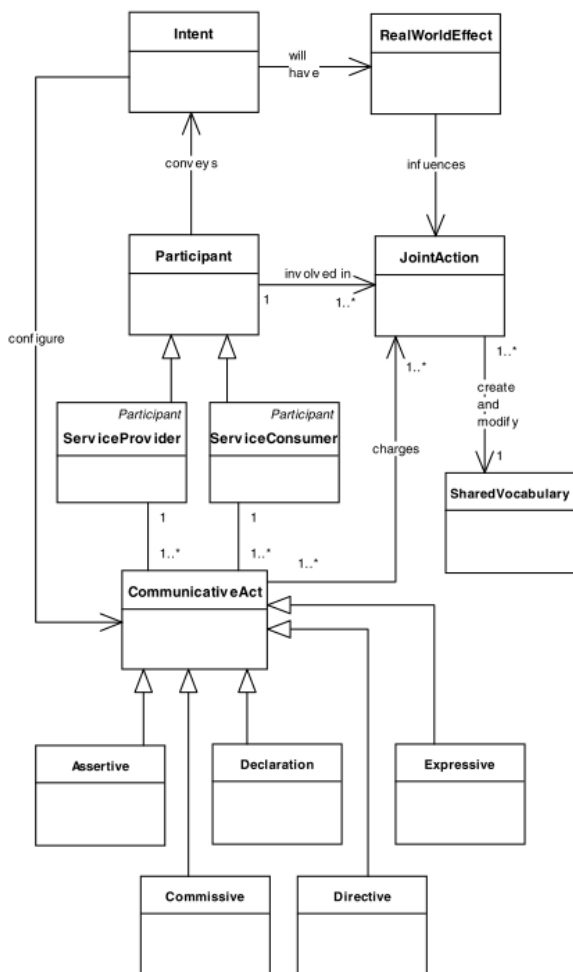
Quadro 6 – Ramos da semiótica sob a perspectiva da Web

Ramo da Semiótica	Intenção e efeito no mundo real	Semiose (intertextualidade – codificação, código negociado e leitura)
Sintática Codificação (signo denotativo)	Captura através de textos existentes nos elementos para formar códigos que descrevam os recursos sintáticos de um serviço da <i>Web</i>	Signo – Código textual (intertextualidade e codificação) Código-fonte, análise e especificações de projeto – modelos narrativos e diagramáticos
Semântica Decodificação (sinal conotativo)	Compreensão compartilhada dos elementos simbolizados como códigos em relação às funções e capacidades de um serviço <i>Web</i>	Objeto – Sinal conotativo (código negociado e leitura). Dependências ontológicas ligadas à interpretação contextualizada por um intérprete (participante)
Pragmática (Signo Interpretativo)	Ligações das interpretações dos elementos com potenciais contextos e efeitos em todos os participantes e especificação de significados de todos os assuntos congruentes com todos os participantes	Interpretante – Sinais conotativos ligados aos parâmetros sociais de uma organização empresarial definidos como axiomas e estruturados usando normas

Fonte: adaptado de Liu e Benfell (2011).

A camada pragmática da *Web*, conforme a visão de Liu e Benfell (2011), ilustrada no Quadro 6, é responsável por interpretar os signos em contextos. Tais signos possuem um sentido amplo que recebe limites dentro de um contexto que estrutura normas e parâmetros sob o ponto de vista dos negócios. Os autores também apresentam um modelo de dados de um serviço para a Web Pragmática, ilustrado na Figura 12.

Figura 12 – Modelo de dados de um serviço para a Web Pragmática



Fonte: adaptado de Liu e Benfell (2011).



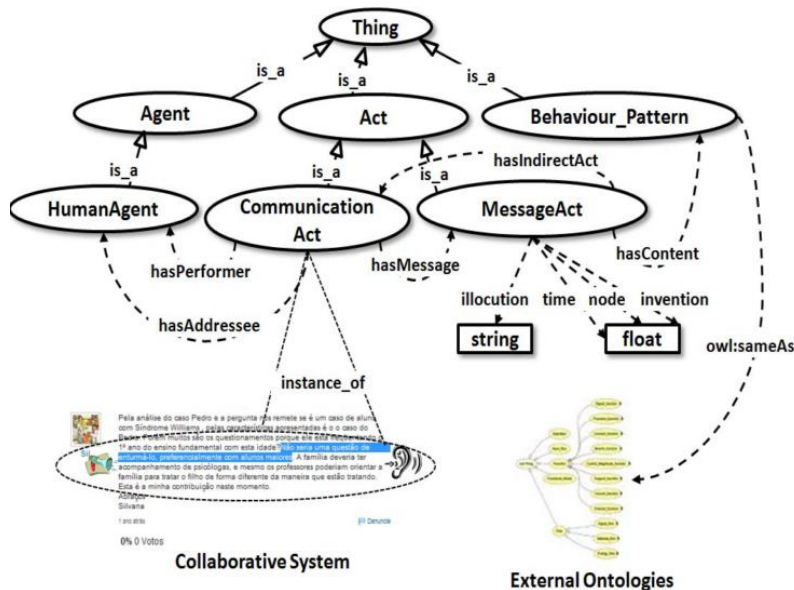
A Figura 12 apresenta também uma taxonomia para constituir as negociações de significados. Os atos comunicativos, descritos em Liu e Benfell (2011) são provenientes da teoria dos atos da fala de Searle (1969). Trata-se da taxonomia dos atos ilocutórios de Searle (1969), os quais expressam as intenções dos agentes nos seguintes tópicos:

- ato ilocutório assertivo: ato de fala que o locutor realiza pela pronúncia de um enunciado que implica em comprometimento com o valor de afirmação (relativo de verdade - 1/ falsidade - 0). Ex.: *Os membros concordaram com o workshop;*
- ato ilocutório diretivo: ato de fala que tem a intenção de direcionar as ações de um outro agente. Está relacionado com atos de convidar, pedir, requerer ou ordenar. Os enunciados produzidos com intenção de levar o locutório a realizar algo ocorrem mais frequentemente em frases imperativas, interrogativas, com verbos exortativos e de inquirição. Ex.: *Participem do workshop, pois iremos compartilhar conhecimentos;*
- ato ilocutório compromissivo: ato realizado com a intenção de se comprometer a realizar uma determinada ação no futuro. Ex.: *Eu vou ligar para confirmar se irei ao workshop;*
- ato ilocutório expressivo: ato realizado com a intenção de exprimir sentimentos ou emoções referentes ao estado de objetos ou eventos representados pelo conteúdo proposicional. Ex.: *O relatório do workshop ficou show!;*
- ato ilocutório declarativo: ato de fala que institui ou altera um estado de coisas pela simples declaração de que elas existem. Está associado a rituais. Estes atos declarativos têm de obedecer às regras específicas da instituição em questão, e os papéis sociais do locutor e do locutório estão bem definidos. Ex.: *Após a fala do presidente do conselho, o workshop está oficialmente aberto.*

A taxonomia dos atos ilocutórios de Searle (1969) é utilizada regularmente em aplicações para a Web Pragmática, pois essa taxonomia facilita a organização das comunicações entre agentes e posteriormente a recuperação dessas informações para fins coprodutivos. Bonacin *et al.* (2012) apresentam uma ontologia baseada nos atos da fala, com três classes principais: Agente (que executa um ato), Ato (a ação executada)

e *Behaviour\_Pattern* (o padrão que delinea as ações realizadas por um agente, incluindo as interpretações do significado). A classe *HumanAgent* representa uma pessoa específica ou grupo de pessoas. A classe *CommunicationAct* tem associações com dois agentes humanos – o performer (*hasPerformer*) e o destinatário (*hasAddressee*) – e com o *MessageAct*. As instâncias do *CommunicationAct* são extraídas e estão relacionadas ao conteúdo de sistemas colaborativos, conforme ilustra a Figura 13.

Figura 13 – Ontologia que modela aspectos do comportamento humano



Fonte: Bonacin *et al.* (2012).

Esse exemplo ilustra e destaca possíveis aplicações de recuperação de informações baseadas em aspectos pragmáticos para melhorar o envolvimento dos usuários no problema em discussão. O modelo é utilizado em comunidades de prática para avaliar como uma conversa se desenvolveu, quais as principais dificuldades encontradas, etc. Regras complexas podem ser escritas na ontologia, o que permite inferências semânticas. O trabalho dos autores é focado na modelagem e na representação de conhecimento, mas eles ressaltam que a aplicação demanda técnicas de detecção semiautomática e automática de classificação dos atos de comunicação e mensagens, pois a análise

descrita no artigo foi realizada por seres humanos sem suporte computacional. Em larga escala, tal tarefa se tornaria inviável para ser realizada por seres humanos.

Negociações via *Internet*, sob a perspectiva da Web Pragmática, podem utilizar também a troca de valores. Em se tratando de uma perspectiva de coprodução de valor econômico, uma outra lógica prevalece, pois a rede necessitará de mecanismos que garantam o recebimento e a entrega de valor<sup>8</sup>, ou seja, a confiança no sistema é um item-chave nesse tipo de coprodução (RUDLANG, 2017).

Nesse contexto, tendo em vista automatizar questões relativas à segurança (e confiança), plataformas como Ethereum oferecem, por meio de tecnologias digitais, um terreno comum para comercialização de bens, serviços e segurança na troca de valores utilizando a tecnologia Blockchain. Tal tecnologia é proveniente da criptomoeda Bitcoin e foi ampliada na Plataforma Ethereum com o uso de *smart contracts*, os quais são protocolos de computador autoexecutáveis que permitem a negociação entre pessoas desconhecidas, pela *Internet*, sem a necessidade de intermédio de uma autoridade central. A particularidade desse tipo de transação é o ambiente claramente sociotécnico. A implementação de um contrato inteligente não requer envolvimento humano direto a partir do momento em que este é firmado. Isso significa que a questão de confiança é resolvida com o auxílio de agentes computacionais em redes de coprodução abertas (RUDLANG, 2017).

O terreno comum com o uso de *smart contracts* pode ser exemplificado como uma máquina de refrigerantes. A máquina expõe o valor do refrigerante, R\$ 3,00, por exemplo, e tem o seguinte protocolo (*smart contract*): se o cliente deposita R\$ 3,00, então a máquina libera o refrigerante. Simplificadamente, é dessa forma que operam os *smart contracts*, via Plataforma Ethereum (o nosso exemplo de terreno comum).

---

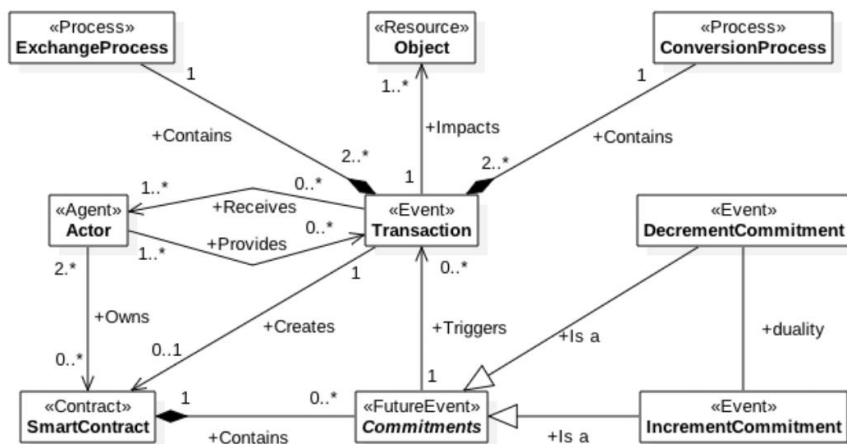
<sup>8</sup> O conceito de valor nesta tese é proveniente do conceito descrito por Rudlang (2017, p. 15): “Valor é o retorno justo ou equivalente em bens, serviços ou dinheiro para algo que é trocado. Para que algo tenha valor, é preciso haver um consenso de que esse elemento tem potencial para ser negociado em troca de bens, serviços ou dinheiro. Se alguém está disposto a negociar o item em questão, ele tem valor” (tradução nossa). Original: *Value "a fair return or equivalent in goods, services, or money for something exchanged. For something to have value, there needs to be a consensus that it is possible for it to be exchanged in return for goods, services or money. If someone is willing to trade for the item in question, it has value."*

Um contrato de confiança é traduzido para a linguagem de máquina, e a partir disso não há mais intervenção humana na troca de valores.

Há diversos tipos de *smart contracts*, e existem também alguns problemas específicos de cada tipo. A gestão de direitos digitais pode ser considerada um *smart contract*, como, por exemplo, as licenças de direitos autorais. Os direitos digitais proíbem as pessoas de copiar músicas ou vídeos protegidos por essas licenças. Esses recursos são vendidos pela *Internet*, mas a sua aquisição não concede o direito de um objeto como o que é comprado no supermercado. O recurso digital comprado com licenças de direitos autorais não permite utilizar o bem adquirido em um filme, por exemplo, sem que sejam pagas licenças específicas para esse uso (RUDLANG, 2017).

O terreno comum desse tipo de plataforma é focado na coprodução dos contratos inteligentes (*smart contracts*), que pode seguir um ciclo de vida padrão, o qual consiste em várias fases. Começa com a formação e a negociação dos objetivos do contrato. Para cumprir esse processo, todos os participantes devem coordenar e formalizar o conteúdo e o processo do contrato. O conteúdo de uma parte e da contraparte deve ter um entendimento semelhante no contrato por meio de informações compartilhadas com conhecimento, crenças ou premissas mútuas. Esse processo é chamado por Kruijff e Weigand (2017) de “aterramento” e serve para criar um ponto comum entre as partes que negociam. O aterramento, que tem o mesmo significado de terreno comum, requer (i) um propósito, (ii) o que as partes tentam realizar e (iii) um determinado meio para cumprir esse propósito (nesse caso, um contrato inteligente). Sempre que um contrato é redigido, ele é notado por um agente notário ou é firmado por meio de tecnologia de consenso, sendo posteriormente armazenado em um cofre físico ou em uma cadeia de blocos (*Blockchain*). Uma vez armazenado, o contrato é monitorado e executado. A Figura 14 apresenta a camada essencial da ontologia de contratos inteligentes, modelada por Kruijff e Weigand (2017).

Figura 14 – Smart Contract Ontology



Fonte: Kruijff e Weigand (2017).

Conforme ilustra a Figura 14, as transações de contratos inteligentes ocorrem em torno de um evento de transação. Fazem parte desse evento processos de troca e processos interativos que culminam no estabelecimento de um *smart contract* e seus respectivos compromissos (KRUIJFF; WEIGAND, 2017). Contratos convencionais exigem um monitoramento mais ativo devido ao fato de que as suas ações relacionadas não podem ser aplicadas automaticamente. Por exemplo, quando os inquilinos violam o compromisso de pagar o aluguel, eles ainda podem ocupar o espaço alugado, pois a ação para removê-los exige a decisão e a ação do senhorio (por exemplo, para chamar a polícia), o que pode ser demorado e custoso.

Contratos inteligentes bem concebidos têm ações e consequências (como impor uma penalidade) predefinidas como parte da formação do contrato, que aplicam e executam automaticamente em conformidade ou violação (por exemplo, usando transações de cadeias de blocos conectadas à dispositivos da *Internet das Coisas*). Conforme ilustra o Quadro 7, um contrato inteligente possui quase todos os seus processos automatizados, com exceção da fase de resolução consensual de controvérsias, a qual é justamente a camada pragmática dos negócios (KRUIJFF; WEIGAND, 2017).

Quadro 7 – Comparativo de contratos tradicionais e contratos inteligentes

Ciclo de vida do contrato	Contrato Tradicional	Contrato Inteligente
Formação e Negociação	Via mídia tradicional	Via mídia tradicional ou contrato digital inteligente
Notarização e Armazenamento	Manualmente notariado e armazenado em um cofre	Notorizado e armazenado em um <i>Blockchain</i>
Monitoramento e Aplicação	Manual	Automatizada via contrato inteligente digital
Resolução de conflitos entre as partes	Manual	Automatizada via contrato inteligente digital
Discussões de significados e valores consensuados	Manual	Manual

Fonte: adaptado de Kruijff e Weigand (2017).

Os autores Kruijff e Weigand (2017) descrevem a importância de realizar os contratos inteligentes sob a ótica de uma abordagem baseada em compromisso, a qual deve ter pelo menos as seguintes características: (1) metas, (2) compromissos, (3) condições, (4) ações e (5) tempo, este último para forçar ações a serem executadas no prazo correto. A finalidade de um contrato inteligente é definir as responsabilidades das partes em relação a um cenário desejado, no nível de detalhe necessário para tornar todas as partes confortáveis nas negociações (KRUIJFF; WEIGAND, 2017).

Os contratos são também considerados artigos que representam a troca de uma proposição de valor, a qual consiste em objetos de valor de primeira ordem (o que é oferecido) e em objetos de valor de segunda ordem (como é oferecido). Os objetos de valor de segunda ordem são principalmente de natureza intangível e definem a qualidade da transferência de valor como conveniência ou velocidade. Isso garante a distinção entre uma falha no cumprimento de um valor de segunda ordem, por exemplo, quando um produto de comércio eletrônico é entregue, mas com atraso de dois dias. Ou seja, há a representação de todo o pacote de compromissos negociados. Eles são definidos na fase de formação e negociação do ciclo de vida do contrato. Como cada objetivo do contrato consiste em compromissos recíprocos, para cada compromisso de uma das partes deve haver um compromisso de equilíbrio da contraparte

pertencente na transação do contrato inteligente (KRUIJFF; WEIGAND, 2017). Contudo, essas tecnologias não podem ser consideradas como terrenos comuns, pois não possuem instrumentos para apoio da negociação de significados e valores antes da composição dos contratos (RUDLANG, 2017).

Os contratos inteligentes, aliados às tecnologias semânticas e ao *Blockchain*, ainda necessitam ser evoluídos. Modelos, métodos, *designs* e implementações a partir de abordagens da Web Pragmática podem se tornar terrenos comuns de contextos sociotécnicos com o uso de contratos inteligentes (KIM; LASKOWSKI; NAN, 2018). Nessa perspectiva, Kim, Laskowski e Nan (2018) propõem uma abordagem pragmática na coevolução de *Blockchain* com ontologias, as quais são utilizadas como *tags* de metadados a serem incorporadas e instanciadas em um contrato inteligente no nível do protocolo *Blockchain*. A ontologia, portanto, representa uma estrutura de governança a ser adotada por escritores de contratos inteligentes na Plataforma Ethereum, necessitando ainda de processos digitais de suporte direto à negociação de símbolos e de valores. Diante disso, a próxima seção apresenta aplicações da Web Pragmática e a sua relação com a EC.

### **2.5.2 Engenharia do Conhecimento e Web Pragmática**

Conceitualmente, a Engenharia do Conhecimento (EC) é uma disciplina que estuda métodos, técnicas, metodologias e ferramentas para apoiar os processos de adquirir, estruturar, formalizar e operacionalizar informações e conhecimentos. O foco de atuação da EC é em domínios de problemas intensivos em conhecimento, e um sistema de conhecimento e a avaliação de sua viabilidade em contextos organizacionais complexos são o seu produto principal (SCHREIBER *et al.*, 2000).

O surgimento da EC ocorreu a partir de uma vertente da disciplina de Inteligência Artificial – IA, com a necessidade de representação e emulação do conhecimento humano. Nos primórdios da EC, os sistemas que eram desenvolvidos essencialmente para essas aplicações ainda careciam de capacidades de raciocínio para a execução de tarefas especificamente humanas (RIBEIRO JUNIOR, 2010).

Seguindo a tendência da crise do *software* ocorrida em 1960, em 1970 surgiu então a Engenharia do Conhecimento, disciplina similar à Engenharia de Software, mas com foco no desenvolvimento de Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC). Dois marcos foram decisivos para o estabelecimento da EC. A primeira fase da EC, mais artesanal, pautava-

se no pensamento de que era necessário transferir o conhecimento (conteúdo) da cabeça do especialista para os sistemas computacionais. (SHAW, 1992). Somente nos anos de 1980 é que se iniciou a segunda fase da EC, quando finalmente se percebeu que tal abordagem não conseguiria produzir sistemas inteligentes em larga escala. A partir dessa fase, as metodologias abandonaram a ideia de transferência de conhecimento (conteúdo) em prol de uma abordagem de modelagem das tarefas cognitivas humanas (processos de conhecimento) (FREITAS JUNIOR, 2016).

Diversas foram as aplicações criadas para o desenvolvimento de SBC no paradigma contemporâneo da EC. Os produtos da aplicação de metodologias de EC são basicamente modelos e sistemas de conhecimento. As metodologias seguem uma hierarquia de visão de mundo, teorias, métodos e técnicas que serão selecionados para desenvolver uma pesquisa e, caso necessário, um SBC. Uma visão de mundo geralmente é caracterizada pela natureza da pesquisa, pelas influências culturais e históricas ou por apresentar afinidade com as teorias, os métodos e as técnicas usualmente utilizados pelo engenheiro de conhecimento (SCHREIBER *et al.*, 2000).

Após estabelecidos os princípios de análise, ou seja, a visão de mundo que a EC adotar, o contexto inicial dos potenciais modelos e sistemas de conhecimento deve ser mapeado. Além do contexto, os sistemas de conhecimento necessitam de um projeto e do desenvolvimento tecnológico para se materializarem e se integrarem ao ambiente organizacional. É nesse ponto que a área de EC faz interface com as áreas de Computação, Engenharia de Software e Gestão de Projetos. Entretanto, a grande vantagem da EC é permitir a construção estruturada de sistemas e de serviços de conhecimento que auxiliam na tomada de decisão, aumentam a produtividade, resolvem problemas complexos, promovem benefícios educacionais, conferem maior flexibilidade aos sistemas, entre outras vantagens (SCHREIBER *et al.*, 2000).

Sob a perspectiva da EC, um modelo do conhecimento abrange o conhecimento do domínio e aplicação do projeto. Além disso, o conhecimento está relacionado a cada tarefa, a quais agentes o possuem e ao modo como os seus componentes se relacionam entre si. Entretanto, o modelo de conhecimento proposto pela metodologia de Schreiber *et al.* (2000) possui avanços tímidos que já não suprem as necessidades atuais de modelagem do conhecimento. É nesse ponto que a Engenharia de Ontologias e a EC se unem para permitir avanços em um projeto de sistema de conhecimento. Uma ontologia, portanto, serve ao propósito de



representar conhecimento em um sistema de conhecimento. As ontologias apoiam e dinamizam o desenvolvimento de um sistema de conhecimento por meio de uma representação efetiva do conhecimento.

Porém, no estabelecimento dos SBCs, a expressividade dos artefatos gerados por meio de ferramentas de modelagem tradicionais, em certas situações, mostra-se insuficiente e incompleta. Nessas situações, pode surgir uma oportunidade para formalismos de representação, como as ontologias computacionais. Assim, as ontologias podem servir tanto como documentação quanto como insumo computacional para raciocínio de máquina. Ontologias computacionais são representações descritas por meio de linguagens formais como a OWL e RDF (FREITAS JUNIOR, 2016).

Nesse contexto, a classificação de mensagens usando modelos de representação do conhecimento é um fator crucial para recuperar informações significativas para os usuários. Além disso, etapas que envolvem a negociação de conceitos precisam ser consideradas para que as ontologias sejam consolidadas e regularmente atualizadas. Tais aplicações demandam aspectos pragmáticos, como a intencionalidade, a qual tem uma grande influência na forma como as pessoas interpretam e significam o conteúdo compartilhado. Esta é a principal razão pela qual a pragmática é uma questão importante a ser levada em consideração para analisar e recuperar as mensagens de colaboração na resolução de problemas e no estabelecimento de conceitos com o uso de EC e Web Pragmática (BONACIN *et al.*, 2012).

## 2.6 CONSIDERAÇÕES PARA A TESE

As investigações desta tese tiveram início a partir dos estudos de Schneider (2013) sobre modelagem do contexto. Tendo em vista os trabalhos futuros propostos em Salm Júnior (2012), a coprodução foi acrescentada como tópico de pesquisa em evidência no ECG, em 2013. A partir desses dois temas, a literatura encontrada apresentava um novo campo de pesquisa que ainda não havia sido explorado no PPG-EGC, na área de Engenharia do Conhecimento: a Web Pragmática. Nessa perspectiva, o estado da arte sobre essa área indicou lacunas de evoluções pertinentes ao PPG-EGC. A partir disso, foi desenvolvido um metamodelo como ferramenta para representar a coerência contextual na coprodução de bens comuns. Seguindo os estudos encontrados, o mapeamento dos dados para compor o metamodelo é apresentado por meio de três contextos: Contexto Referencial, Contexto Situacional e Contexto da Representação. A representação da coerência contextual é

proposta nesta tese por meio de quatro dimensões: Referencialidade (dados suficientes para compor um arranjo coprodutivo), Receptividade (crenças dos membros em torno de significados comuns), Senso de Unidade (coerência semântica) e Prescritividade (ações coerentes com as crenças comuns). O metamodelo foi desenvolvido a partir da metodologia *Design Science Research* (DSR), a qual é descrita no próximo capítulo.

Para compor a estrutura teórica e conceitual do modelo, foram identificados os principais conceitos de um terreno comum, desde abordagens mais simbólicas, como também estudos técnicos provenientes da teoria da LSF e da Web Pragmática. A lógica do metamodelo, que é apresentada em três contextos, surgiu da interpretação da teoria da LSF e da sua visão de coerência a partir de autores complementares a essa abordagem. Para compor a arquitetura de metadados, foram identificados diversos requisitos encontrados na literatura da Web Pragmática. A partir desses requisitos, autores complementares foram identificados, e seus estudos complementaram as abordagens da teoria da LSF. Todos os conteúdos teóricos foram especificados a fim de se obter um metamodelo criado a partir dos princípios da Web Pragmática e coprodução de bens comuns. O desenvolvimento desses estudos está descrito no próximo capítulo.

## CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E CRONOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a abordagem metodológica, um framework utilizado para desenvolver a pesquisa, o método criado a partir desse framework, bem como a classificação e as abordagens tratadas na tese.

### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Esta tese parte do método dedutivo de Gerhardt e Silveira (2009), e une duas premissas para formar uma conclusão, a saber:

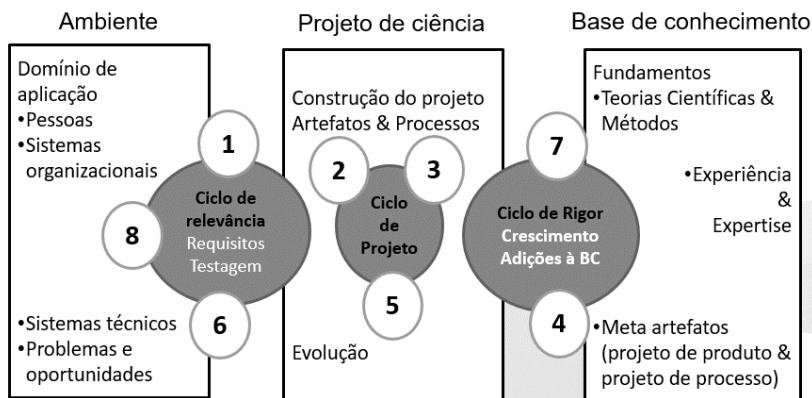
- **Premissa 1:** as pessoas unem-se para coproduzir bens comuns porque acreditam em entidades simbólicas coerentes com suas crenças (BRATMAN, 2009; HARARI, 2014; OSTROM, 1990; VYGOTSKY, 1978);
- **Premissa 2:** a Web Pragmática apoia a negociação de entidades simbólicas comuns ao apresentar métodos e técnicas para a coprodução de significados e de valores entre agentes humanos e artificiais, conforme os autores De Moor (2005), Paschke *et al.* (2012), Purnomosidi, Nugroho, Santosa, Widyawan e Budioko (2014), Wu, Chen, Xing, Li, e Hu (2016).
- **Conclusão:** símbolos descritos a partir de métodos e técnicas da Web Pragmática unem agentes na coprodução de um bem comum em contextos sociotécnicos.

Quanto à **abordagem**, esta pesquisa é interdisciplinar, pois consiste em um modo de estudo em que indivíduos integram informações, dados, técnicas, ferramentas, perspectivas, conceitos e teorias, de duas ou mais disciplinas, ou organismos de conhecimentos especializados para um fundamental avanço na compreensão ou na resolução de problemas cujas soluções estão fora do escopo de uma única disciplina ou área de pesquisa (NATIONAL ACADEMIES, 2005, p. 188, tradução da autora).

Quanto à **natureza**, esta pesquisa é aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. No que se refere aos **objetivos**, é uma pesquisa exploratória, pois tem como finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema, tendo em vista torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. No que tange aos **procedimentos**, é uma pesquisa bibliográfica, documental e tecnológica. O tipo de investigação será pesquisa-ação, um tipo de investigação social com base empírica concebida e realizada em estreita associação com uma

ação ou com a resolução de um problema coletivo em que os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). A estratégia metodológica segue os preceitos da metodologia *Design Science Research* (DSR), proposta em Hevner e Chatterjee (2010), conforme ilustra a Figura 15.

Figura 15 – Estratégia metodológica *Design Science Research*



Fonte: adaptado de Hevner e Chatterjee (2010).

Os autores recomendam aplicar a metodologia DSR por meio desse framework, direcionado a oito perguntas-chave que norteiam a aplicação dos três ciclos, conforme ilustra a Figura 16. A seguir, são detalhadas as etapas da pesquisa.

### 3.2 CRONOLOGIA E ETAPAS DA PESQUISA

A revisão integrativa é uma análise ampla da literatura que busca trazer discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de futuros estudos, com o propósito de obter um profundo entendimento de um determinado fenômeno baseando-se em pesquisas anteriores. Para realizá-la, é necessário seguir padrões de rigor metodológico e clareza na apresentação dos resultados, de forma que o leitor consiga identificar as características reais dos estudos incluídos na revisão (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Assim, a

primeira parte da revisão foi o aprofundamento do tema de investigação inicial, descrito na próxima seção.

### 3.2.1 Tema de investigação inicial

A pesquisa de doutoramento teve início com a premissa de aprofundar os estudos realizados no mestrado, descrito em Schneider (2013), cuja pesquisa estabeleceu bases teóricas para modelagem do contexto estratégico de sistemas baseados em conhecimento. Assim, nesta tese, o objeto “contexto” permanece como foco de estudo e é aprofundado em uma perspectiva das tecnologias existentes na atualidade, as quais são resultado de métodos, técnicas e metodologias de EC. O Quadro 8 apresenta as bases de dados utilizadas na pesquisa.

Quadro 8 – Bases de dados utilizadas na pesquisa

<p><b>Banco de teses e dissertações EGC-UFSC:</b> atualmente a base do EGC conta com 255 dissertações e 228 teses. Aproximadamente, 120 documentos tratam de EC, 220 de Gestão do Conhecimento (GC) e 123 de Mídia e Conhecimento.</p>
<p><b>Base Scopus:</b> é disponibilizada pelo Portal de Periódicos por meio do contrato Elsevier B. V/Scopus. Essa base indexa títulos acadêmicos revisados por pares, títulos de acesso livre, anais de conferências, publicações comerciais, séries de livros, páginas web de conteúdo científico (reunidos no Scirus) e patentes de escritórios. Dispõe de funcionalidades de apoio à análise de resultados (bibliometria) como identificação de autores e filiações, análise de citações, análise de publicações e índice H. Cobre as áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Físicas e Ciências Sociais. Período de acesso desde 1823 até o presente.</p>
<p><b>Banco de teses e dissertações da UFSC:</b> reúne as informações de teses e de dissertações defendidas em programas de pós-graduação do país. Contém 458.657 resumos de trabalhos de pós-graduação. Trata-se de uma ferramenta de busca e consulta, com resumos relativos a teses e dissertações defendidas desde 1987. As informações são fornecidas diretamente à Capes pelos programas de pós-graduação, que se responsabilizam pela veracidade dos dados.</p>
<p><b>Base ProQuest:</b> é o maior e mais relevante banco de teses e dissertações na íntegra (texto completo) do mundo, sendo o depósito oficial de teses e dissertações nos Estados Unidos. É mantido pela ProQuest para a <i>Library of Congress norte-americana</i>. Acesso imediato e on-line a mais de 2.7 milhões de teses e dissertações, sendo mais de 1,2 milhão já disponíveis em texto completo.</p>
<p><b>Google acadêmico:</b> também chamado de Google <i>Scholar</i>, indexa atualmente aproximadamente 100 milhões de artigos. Suas ferramentas para análise do contexto das publicações ainda são rudimentares. Contudo, devido à abrangência</p>

da base, ela é muito útil para o resgate de documentos que permanecem fechados em outras plataformas.

Fonte: elaborado pela autora.

### 3.2.2 Pesquisa exploratória

A pesquisa exploratória foi realizada com o intuito de identificar lacunas nas áreas de representação do conhecimento e modelagem de contexto sob a perspectiva da EC. Assim, o tema começou a ser explorado a partir das seguintes perguntas de pesquisa:

1. Quais são os autores consolidados na literatura que tratam dos temas de representação do conhecimento e modelagem de contexto?
2. Quais são os outros temas correlatos que estão sendo estudados?
3. Quais são os avanços de conhecimento e as possíveis lacunas existentes na literatura sobre modelagem de contexto e representação de conhecimento sob a perspectiva da Engenharia do Conhecimento?

A partir dessas perguntas, a pesquisa exploratória foi realizada em cinco etapas:

- escolha das palavras-chave;
- busca nas bases de dados;
- descoberta dos principais autores;
- investigação das referências dos principais autores;
- descoberta dos tópicos relacionados ao tema e à linha de pesquisa EC; e
- potenciais oportunidades de pesquisa.

O Quadro 9 apresenta os protocolos da primeira pesquisa realizada.

Quadro 9 – Protocolos da primeira pesquisa realizada

Base de dados	Ano da busca	Query de pesquisa	Resultados
EGC	2013	“Representação do conhecimento” + “Modelagem de contexto”	6 documentos
Scopus	2013	<i>query: (TITLE-ABS-KEY("knowledge representation") AND TITLE-ABS-KEY("modeling of context")) AND (LIMIT-TO(PUBYEAR, 2013))</i>	0 documento

Scopus	2013	<i>query: (TITLE-ABS-KEY("knowledge representation") AND TITLE-ABS-KEY("context modeling")) AND (LIMIT-TO(PUBYEAR, 2013))</i>	0 documento
Scopus	2013	<i>query: (TITLE-ABS-KEY("knowledge representation") AND TITLE-ABS-KEY("context")) AND (LIMIT-TO(PUBYEAR, 2013))</i>	40 documentos, sendo 36 correlatos à pesquisa

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 10 apresenta os documentos encontrados na primeira pesquisa realizada. O intuito dessa pesquisa era identificar propostas de trabalhos futuros a partir das teses e dissertações do EGC para alinhar a tese com as linhas de pesquisa do programa.

Quadro 10 – Estudos encontrados da primeira pesquisa

<b>Busca</b>	<b>Autor ano</b>	<b>Título</b>
Representação do conhecimento	RAMOS JÚNIOR, Hélio Santiago. 2008.	Uma ontologia para representação do conhecimento jurídico-penal no contexto dos delitos informáticos. Dissertação
Representação do conhecimento	SILVA, Dhiogo Cardoso da. 2011.	Uma arquitetura de <i>business intelligence</i> para processamento analítico baseado em tecnologias semânticas e em linguagem natural. Dissertação.
Modelagem de contexto	SEWALD JUNIOR, Egon. 2012.	SEWALD JUNIOR, Egon. Modelagem de Sistema de Conhecimento para Apoio a Decisão Sentencial na Justiça Estadual. Dissertação, 2012.
Modelagem de contexto	KINCELER, Lucia Morais. 2013.	Um <i>framework</i> baseado em ontologia de apoio à gestão estratégica da inovação em organizações de P&D+i. Tese.
Modelagem de contexto	SALM JÚNIOR, José Francisco. 2012	Padrão de projeto de ontologias para inclusão de referências do novo serviço público em plataformas de governo aberto. Tese.

Fonte: elaborado pela autora.

Ramos Júnior (2008) considerava que o uso da inteligência artificial e da Web Semântica no direito carecia de mais estudos por ainda ser muito incipiente no país. O autor apontava que havia a necessidade de acesso do cidadão leigo aos conceitos jurídicos, apoiando-se na estrutura da Web Semântica. Na área de direito, há também recomendações para análise de aspectos cognitivos com o intuito de estabelecer interfaces que apoiem o processo decisório (SEWALD JUNIOR, 2012). Em Kinceler (2013), são apontadas possibilidades de estabelecimento de ambientes de inovação que utilizam as tecnologias semânticas. Silva (2011) orienta no desenvolvimento de trabalhos futuros formas de garantir que as análises das ontologias estejam corretas e válidas. Validar as análises permitiria ao engenheiro do conhecimento avaliar e melhorar o modelo de representação de conhecimento (ontologias, padrões e heurísticas, funções e regras de inferência) da arquitetura.

Nos casos de ambiguidade de entidades ou de caminhos da ontologia, seria necessário criar formas para que o tomador de decisão interaja com os módulos da arquitetura até a completa desambiguação, de modo a facilitar a resolução de ambiguidades ou ainda considerar as interações anteriores ao estabelecimento de conceitos para a formação de uma ontologia (SILVA, 2011).

Em Salm Júnior (2012), cujo trabalho foi o estabelecimento de um padrão de ontologias para o Novo Serviço Público (NSP), foi sugerida a ampliação dos padrões de projeto de ontologias para também tratar das demais referências do NSP. Segundo o autor, as pessoas devem tentar se enquadrar no papel do cidadão e demonstrar a sua preocupação com toda a comunidade. O seu comprometimento deve ir além do interesse próprio, e a sua preocupação deve contemplar também a responsabilidade para o que acontece em sua comunidade. Contudo, a ênfase de trabalhos futuros é no pensamento estratégico, que, segundo Salm Júnior (2012), significa agir democraticamente. Tal ação, de acordo com o autor, é a realização de estudos para a representação da coprodução nas ontologias.

Com a ênfase de Salm Júnior (2012) na coprodução de ontologias, aliada aos apontamentos dos trabalhos futuros dos demais autores que apresentavam perspectivas das interações para a criação de tecnologias semânticas, foi possível estabelecer uma linha de pesquisa que acompanhasse os estudos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, acrescentando avanços de conhecimento.

A pesquisa na Base Scopus, contudo, não trouxe resultados satisfatórios em termos de identificação de lacunas, talvez devido ao fato de que os artigos encontrados não mencionavam trabalhos futuros. Assim, nos documentos da Base Scopus, não foi possível encontrar lacunas de



pesquisa nesses dois campos da EC. Diante disso e a partir das prerrogativas de Salm Júnior (2012), foram realizadas buscas nas bases de dados que envolveram as seguintes palavras-chave e os respectivos sinônimos: “*coproduction*” (*collaboration, cooperation, common production*), “*context*”, “*modeling*” (*modeling of context, context model*) e “*knowledge representation*” (*ontologies, ontology*). O intuito dessas buscas era encontrar um documento de referência que pudesse oferecer bibliografias que tratavam do tema coprodução. Assim, a Base ProQuest foi escolhida justamente por apresentar documentos de tese completos e *position papers* de revisões de teses avaliados por pares. Dessa forma, foi realizada uma busca nessa base com as características descritas no Quadro 11. A pesquisa foi refinada com a exclusão das palavras colaboração e cooperação, que foram acrescentadas como potenciais sinônimos de coprodução (o que se mostrou inviável na pesquisa).

Quadro 11 – Quadro da pesquisa exploratória

Base e data da busca	Query de pesquisa	Documentos encontrados
ProQuest – Maio de 2013	<i>(coproduction OR collaboration OR cooperation OR common production) AND (context OR modeling OR modeling of context OR context model) AND ("knowledge representation" OR ontologies OR ontology)</i>	71.675
ProQuest – Maio de 2013 (revisado por especialistas, texto completo)	<i>(coproduction) AND (context OR modeling OR "modeling of context" OR context model) AND ("knowledge representation" OR ontologies OR ontology)</i>	13 documentos completos e avaliados por especialistas.

Fonte: elaborado pela autora.

A pesquisa retornou treze (13) documentos, descritos no Quadro 12, os quais foram lidos na íntegra, e suas referências foram analisadas, tendo em vista encontrar autores mais citados nos temas correlatos ao estudo desta tese.

Quadro 12 – Pesquisa exploratória

Documentos	Contribuições
ALIGICA, P. D.; BOETTKE, P. The Two Social Philosophies of Ostroms' Institutionalism. <b>Policy Studies Journal</b> , Washington, v. 39, n. 1, p. 29-49, 02 2011.	Coprodução

ALTER, S. Service system fundamentals: work system, value chain, and life cycle. <b>IBM Systems Journal</b> , Armonk, v. 47, n. 1, p. 71-85, Jan. 2008.	Aponta para estudos da pragmática
BAKKER, K.; BRIDGE, G. Material worlds? Resource geographies and the 'matter of nature'. <b>Progress in Human Geography</b> , London, v. 30, n. 1, p. 5-27, 02 2006.	Sem relação com a tese
CASTREE, N. Environmental issues: relational ontologies and hybrid politics. <b>Progress in Human Geography</b> , London, v. 27, n. 2, p. 203-211, 04 2003.	Representação do conhecimento
CONSOLI, D. A Collaborative Platform to Support the Enterprise 2.0 in Active Interactions with Customers. <b>Informatica Economica</b> , Bucharest, v. 16, n. 3, p. 37-49, 2012.	Aponta para estudos da pragmática
COOREN, F.; TAYLOR, J. R. Organization as an effect of mediation: redefining the link between organization and communication. <b>Communication Theory</b> , New York, v. 7, n. 3, p. 219-259, 08 1997.	Aponta para estudos da pragmática. Apresenta autores que formaram as teorias da semiótica, atos da fala e LSF
DIAZ, V. M.; KAUANUI, J. K. Native Pacific cultural studies on the edge. <b>Contemporary Pacific</b> , Honolulu, v. 13, n. 2, p. 315, Fall 2001.	Sem relação com a tese
FAZEY, I. <i>et al.</i> Knowledge exchange: a review and research agenda for environmental management. <b>Environmental Conservation</b> , Cambridge, v. 40, n. 1, p. 19-36, 03 2013.	Sem relação com a tese
FINE, B. From Actor-Network Theory to Political Economy. <b>Capitalism, Nature, Socialism</b> , Abingdon, v. 16, n. 4, p. 91-108, 149, 12 2005.	Sem relação com a tese
GANNETT, L. Race to the finish: identity and Governance in an Age of Genomics. <b>British Journal for the History of Science</b> , Norwich, v. 40, n. 146, p. 462-464, 09 2007.	Trata de um “ <i>pragmatic framework</i> ” como apoio as interações
OGDEN, L. A. Searching for Paradise in the Florida Everglades. <b>Cultural Geographies</b> , London, v. 15, n. 2, p. 207-229, 04 2008.	Sem relação com a tese
RIEDL, C.; LEIMEISTER, J. M.; KRCCMAR, H. Why e-Service Development is Different: a literature review. <b>E - Service Journal</b> , Bloomington, v. 8, n. 1, p. 2-22, 85, Fall 2011.	Sem relação com a tese
WEI-FENG, T.; YUAN, S. A service design framework for value co-production: insight from	Interação entre pessoas, negócios, estratégias e

mutualism perspective. <b>Kybernetes</b> , London, v. 37, n. 2, p. 226-240, 2008.	interfaces tecnológicas, processos e tecnologias
---	--

Fonte: elaborado pela autora.

Analisando as referências dos documentos, bem como as respectivas bibliografias, foi possível identificar autores consagrados nos temas de pesquisa da tese. A partir desses autores, outros foram encontrados, e com o decorrer dos anos, novas buscas trouxeram novos estudos. Alguns desses documentos são descritos no Quadro 13.

Quadro 13 – Autores mais frequentes nas bibliografias encontradas na pesquisa exploratória

Autores encontrados nas referências dos documentos anteriores	Tópicos buscados			Tópicos correlatos			
	Coprodução	Representação do conhecimento	Modelagem de contexto	Semiótica	Pragmática	Web Pragmática	Atos da fala
Ostrom, Elinor	X						
Halliday, M. A. K.	X	X	X	X	X	X	X
Charles W. Morris				X	X		
Peirce, C. S.				X	X		
De Moor, A.		X	X	X	X	X	
Grosz, B.		X	X	X	X	X	
Tim Berners-Lee		X					
Sadek, M.			X			X	
Searle, J. R.				X	X		X
Bratman, M.					X		
Wittgenstein, L.		X		X	X		

Fonte: elaborado pela autora.

Assim, resgatando as perguntas estabelecidas na pesquisa exploratória, foi possível responder ao que se segue:

Pergunta: Quais são os autores consolidados na literatura que tratam dos temas de representação do conhecimento e modelagem de contexto?

Resposta: Os autores encontrados nessa primeira pesquisa exploratória estão relatados no Quadro 13.

Pergunta: Quais os outros temas correlatos que estão sendo estudados?

Resposta: Os temas correlatos à pesquisa, conforme ilustra o Quadro 13, são Semiótica, Pragmática, Web Pragmática e Atos da Fala.

Pergunta: Quais são os avanços de conhecimento e as possíveis lacunas existentes na literatura sobre modelagem de contexto e representação de conhecimento sob a perspectiva da Engenharia do Conhecimento?

Resposta: Até esse estágio da pesquisa, em 2013, conforme sugeriram os autores encontrados na base de teses e dissertações do EGC (KINCELER, 2013; SALM JÚNIOR, 2012; SEWALD JUNIOR, 2012; SILVA, 2011), há a necessidade de se desenvolverem interfaces de colaboração e coprodução para representar conhecimento coletivo, o qual pode ser representado por ontologias computacionais. Assim, após a realização da pesquisa exploratória, passou-se para a fase da revisão sistemática, descrita na próxima seção.

### 3.2.3 Revisão sistemática

A realização da revisão sistemática tinha o objetivo de responder às duas questões a seguir:

1. Quais são as teorias, os métodos, as técnicas e as tecnologias relacionados com os tópicos de pesquisa?
2. Quais são as lacunas apontadas nas pesquisas encontradas?

No início de 2014, com o objetivo de realizar a revisão sistemática da literatura, a partir dos tópicos encontrados na pesquisa exploratória foi elaborado um novo protocolo de pesquisa, descrito no Quadro 14.

Quadro 14 – Protocolo de pesquisa para revisão sistemática

Termos para pesquisa	Coprodução, Representação do conhecimento, Modelagem de contexto, Semiótica, Pragmática, Web Pragmática, Atos da fala
Bases de dados	Scopus, Google <i>Scholar</i> , ProQuest, Banco de teses e dissertações do EGC
Frequência de atualização das pesquisas	A cada nove meses, até seis meses antes da data da qualificação e uma antes da defesa
Estratégias de busca	Os termos podem receber sinônimos, os quais são atualizados a cada nova descoberta da literatura
O que avaliar	Autores, modelos, técnicas, tecnologias, metodologias e lacunas apontadas na literatura

Objetivo	Refinar a pesquisa, ou seja, estabelecer uma pergunta de pesquisa menos abrangente, até o ponto que seja possível identificar oportunidades de avanços conceituais, tecnológicos ou teóricos no campo de pesquisa, de tal forma que torne viável o desenvolvimento de um artefato inédito, relevante e original.
Perguntas de pesquisas	Como apoiar a coprodução de conhecimento a ser representado por ontologias computacionais?

Fonte: elaborado pela autora.

Assim, com base nessas instruções, foram realizadas duas pesquisas por ano nos quatro anos que se seguiram, tendo em vista atualizar os novos estudos feitos na área desta tese. Foram também analisados os autores que fundamentaram as teorias que serviram de base para a Web Semântica e a Web Pragmática e Semiótica. Assim, foram identificados os seguintes modelos e teorias ilustrados, descritos no Quadro 15.

Quadro 15 – Métodos, teorias, técnicas e modelos analisados por ano na pesquisa desta tese

<b>Contribuição do estudo</b>	<b>Ano de investigação do modelo/técnica/método/teoria</b>	<b>Autor</b>
Teoria da Semiótica e Pragmática	<b>2013</b>	(PEIRCE, 1868) (PEIRCE, 1974a)
Tractatus Logico-Philosophicus	<b>2013</b>	(WITTGENSTEIN, 1968, 1953)
Semiótica, Pragmática e Semântica	<b>2013</b>	(AUSTIN, 1962)
Discorre sobre o papel da representação do conhecimento em meios computacionais	<b>2013</b>	(PARK, 2007)
Commons (bem comum) – Framework para coprodução	<b>2013</b> <b>2015</b>	(HESS; OSTROM, 2007)
Positivismo Lógico – início da pragmática	<b>2014</b>	(MORRIS, 1925) (MORRIS, 1937) (MORRIS, 1938)
Teoria dos atos da fala	<b>2014</b>	(SEARLE, 1969) (SEARLE, 1989, 1990)
Modelos de agentes inteligentes	<b>2014</b>	(SADEK, 1990)

<b>Contribuição do estudo</b>	<b>Ano de investigação do modelo/técnica/método/teoria</b>	<b>Autor</b>
A teoria formal da ação racional de comunicação (agentes humanos e artificiais)	<b>2014</b>	(COHEN; LEVESQUE, 1990)
Web Pragmática	<b>2014</b>	(SINGH, 2002)
Web Pragmática	<b>2014</b>	(DE MOOR, 2005)
Web Pragmática	<b>2014</b>	(SCHOOP; DE MOOR; DIETZ, 2006)
A psicologia do desenvolvimento, teoria dialético-materialista - <i>Tool and Symbol in Child Development</i>	<b>2015</b>	(VYGOTSKY, 1978)
Modelo <i>Belief-Desires-Intentions</i> (BDI), modelo amplamente usado para representar agentes artificiais e compreender comportamentos humanos em diversas áreas de conhecimento	<b>2015</b>	(BRATMAN, 1990)
Web Semântica	<b>2013</b> <b>2015</b>	(CHO; CARVER, 1996) (KOVACEVIC, 1996) (CAPPS; LADD; STOTTS, 1996)
Teoria da Linguística Sistêmico-Funcional (TLSF)	<b>2016</b>	(HALLIDAY, 1978, 1985) (HALLIDAY; MATTHIESSEN, 2004)
Estudos da semântica, semiótica e pragmática	<b>2016</b>	(HABERMAS, 1984)
“ <i>Common Ground</i> ”	<b>2016</b>	(STALNAKER, 2002)
Modelo de Análise de Valor (VAM)	<b>2016</b>	(WEIGAND, 2010)
Agentes inteligentes da Web Pragmática	<b>2016</b>	(WEIGAND; PASCHKE, 2012)
Métricas para avaliar a qualidade do contexto	<b>2016</b>	(NAZÁRIO, 2015)

<b>Contribuição do estudo</b>	<b>Ano de investigação do modelo/técnica/método/teoria</b>	<b>Autor</b>
Modelo ConceptME	2017	(POLIDO SOUSA, 2015)
Os seis requisitos necessários para a coprodução de um conhecimento comum	2017	(PACHERIE, 2013)
<i>Humankind: The Post-Truth Species</i>	2017	(HARARI, 2017)
Modelo de conhecimento baseado na Web Pragmática e na intenção e no comportamento dos usuários	2017	(Wu, H. <i>et al.</i> , 2016)
<i>Pragmatics Web Context-Aware System (PWCAS)</i>	2017	(LI; SU; CHEN, 2017)
Métricas orientadas ao propósito de mensuração da colaboração por meio de dados	2018	(DUARTE, 2017)
<i>Metaframework</i> de coprodução para ambientes complexos	2018	(NASCIMENTO, 2018)
<i>Machine learning</i> com raciocínio simbólico	2018	(LIANG, 2018)
<i>The Top-Down Model of Semantic Web</i>	2018	(FRANCESCONI, 2018)
<i>Method of computer-supported collaborative learning (CSCL) research</i>	2018	(HOLTZ; KIMMERLE; CRESS, 2018)
Modelo para visualização de redes orientado ao contexto	2018	(ZOSS, 2018)
Liderança em ambientes complexos interdisciplinares	2018	(GELSTON, 2018)
Governança com <i>Blockchain</i> e ontologias	2018	(KIM; LASKOWSKI; NAN, 2018)

Fonte: elaborada pela autora.

Conforme as atualizações foram ocorrendo, a visão geral dessa área de pesquisa começou a se tornar mais clara. Contudo, a compreensão das teorias que circundavam os tópicos de pesquisa foram os grandes desafios da tese. A complexidade das teorias dos atos da fala, a LSF, o Modelo BDI, a Semiótica e a Pragmática levaram anos para serem compreendidos e terem a sua estrutura verificada, de forma a produzir

resultados práticos para esta tese. Ainda assim, a compreensão do completo mecanismo de apropriação das teorias para o desenvolvimento das interações dos agentes artificiais e humanos levaria mais alguns anos, o que tornaria a finalização da tese inviável. Dessa forma, foi preciso estabelecer um foco, identificar as lacunas apontadas pela literatura e decidir uma das possibilidades de avanço de conhecimento.

Resumidamente, em 2013, com o apontamento de Salm Júnior (2012), foi encontrado um potencial de avanço científico. Após a pesquisa exploratória e respectiva descoberta de palavras-chave, foi possível estabelecer um ponto de referência. Com a revisão sistemática, finalmente identificou-se um potencial de pesquisa. Verificando-se a literatura sobre ontologias e Web Semântica, já se sabia que tais tecnologias não supriam a necessidade interativa, anterior à formação da ontologia, e posterior quanto à compreensão dessa representação, que ainda é restrita aos especialistas de domínio. Contudo, tal lacuna era demasiadamente ampla e, portanto, inviável de se abranger em uma tese.

A Web Pragmática, ainda com avanços tímidos, utilizava (e ainda utiliza) a teoria dos atos da fala para modelar as interações entre humanos e entre humanos e máquina. Houve poucos estudos que utilizaram outras teorias, como a LSF, e os que a utilizaram somente o fizeram para representar os contextos culturais e situacionais, e não os intercâmbios e as negociações das interações. Talvez isso ocorreu devido ao fato de a teoria da LSF ser complexa. Então, na revisão sistemática, em 2014, não foi possível ainda identificar uma lacuna viável, com uma abrangência menos ampla. Assim, em meados de 2015, decidiu-se realizar um estudo mais detalhado sobre as técnicas, as teorias e os modelos encontrados para então estabelecer um problema mais específico, dentro do leque de problemas existentes nas interações de agentes humanos e artificiais em sistemas sociotécnicos. Assim, em 2015, houve o trancamento do processo de doutoramento para permitir a evolução e o aprofundamento da compreensão das teorias correlatas à tese. A próxima seção descreve como foi realizado tal estudo.

### **3.2.4 Estudo em profundidade**

O estudo em profundidade, ocorrido entre 2014 e 2016, teve o objetivo de compreender as teorias, os métodos, as técnicas e as tecnologias encontrados, visando identificar uma das possibilidades de avanço de conhecimento para esta tese. Para vencer tal desafio, foi identificado nos documentos encontrados um leque de problemas relacionados com a formação do conhecimento em redes de coprodução



com agentes heterogêneos (humanos e artificiais). Assim, em 2016, o conjunto desses problemas foi chamado de Conjunto Eclipse devido às suas características de ocultar o conhecimento utilizado com fator de produção. Após o estabelecimento do Conjunto Eclipse, foi realizada uma análise temporal e uma síntese dos estudos encontrados, descrita no CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS, 2.1 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS . A próxima seção descreve a análise crítica dos documentos encontrados, a definição do problema e os objetivos da pesquisa, bem como a análise dedutiva da tese.

### **3.2.5 Definição dos constructos da pesquisa**

Em 2016, foi elaborada uma análise crítica de todos os estudos encontrados desde o começo da pesquisa em 2013, e foram feitas as atualizações realizadas ao longo dos três anos consecutivos. Parte dessa análise resultou no estabelecimento do Conjunto Eclipse, descrito na seção anterior. Outra parte trouxe elucidação sobre as teorias. A teoria da LSF foi considerada a mais promissora para modelar o contexto (no caso dessa teoria, os dois contextos – cultural e situacional). As negociações até aquele momento teriam ainda de ser fundamentadas na teoria dos atos da fala, de Searle. Contudo, faltava estabelecer como as negociações seriam efetivamente realizadas na perspectiva do modelo a ser proposto. A literatura apontava para diversos artigos de tecnologias da Web Pragmática que utilizavam a teoria dos atos da fala, e não havia ali grandes avanços teóricos nas tecnologias identificadas. Diante disso, seguiram-se os estudos sobre a teoria da LSF.

Então, no começo de 2017, com a atualização das pesquisas nas bases de dados e com o aprofundamento da leitura da LSF, foram encontrados os seguintes elementos: (i) a LSF possuía um modelo de interação canônico, mais simples do que a teoria dos atos da fala. Tal modelo poderia substituir com vantagens na recuperação de informação os modelos baseados nos atos da fala; (ii) a Base ProQuest resgatou o documento de Polido Sousa (2015), que havia sido indexado naquele ano. Intitulado “*Collaborative knowledge representation process and techniques to support domain experts in conceptual modeling*”, o trabalho tinha grande semelhança com esta tese em desenvolvimento, porém era focado na negociação de especialistas e ignorava os aspectos de assimetria de informação, falta de confiança (HORNUNG, 2013; LI; SU; CHEN, 2017; MOTA, 2015; PACHERIE, 2013) e viés da informação (BOTELHO; SILVA; CRUZ, 2010; VIEIRA, 2017) entre os integrantes da coprodução (problemas do Conjunto Eclipse).

A atualização da revisão sistemática de 2017 estabeleceu o estado da arte, o ineditismo, a originalidade e a relevância da criação do modelo de tese. Faltava somente a viabilidade, que foi alcançada na modelagem e em experimentos do metamodelo. Terminada a atividade de análise crítica dos estudos, partiu-se então para a atualização do problema e para os objetivos da pesquisa. Assim, foi escolhido um dos problemas do Conjunto Eclipse como foco da tese – o problema da incoerência de uma rede de coprodução. A pergunta de pesquisa foi então estabelecida: *Como representar a coerência de símbolos que unem agentes em torno de crenças comuns em contextos sociotécnicos de coprodução?* Em 2018, foi realizada uma nova revisão sistemática para atualizar os documentos e os estudos.

### **3.2.6 Definição da documentação**

Após os principais constructos e definições da tese terem sido traçados, as descrições dos conteúdos foram atualizadas, com o estabelecimento dos níveis do metamodelo, características, inferência e elementos. A partir daí, o processo de modelagem foi iniciado. Além disso, optou-se por exemplificar o experimento para identificar oportunidades de evolução do metamodelo teórico. Nessa etapa, verificou-se que algumas métricas que se pretendia seguir com o uso de descoberta de conhecimento em texto e em base de dados, análise de similaridade semântica, aprendizado de máquina, automação de estatísticas para compor sínteses, entre outras, ficariam inviáveis devido às novas revisões sistemáticas que demandariam. Assim, em consequência do quesito viabilidade, os métodos e as respectivas métricas de coleta desses resultados foram propostos como trabalhos futuros. O próximo capítulo descreve o metamodelo criado nesta tese.

## **CAPÍTULO 4 – METAMODELO DE REPRESENTAÇÃO DA COERÊNCIA CONTEXTUAL**

Este capítulo descreve o metamodelo da tese. O intuito do metamodelo é representar a camada pragmática de signos interpretativos (descritos em Liu e Benfell (2011)), a qual apresenta as ligações das interpretações dos elementos com potenciais contextos e efeitos em todos os agentes, bem como a especificação de significados de todos os assuntos congruentes negociados, os quais convergem para a coprodução de um bem comum. Tais elementos são representações interpretantes, isto é, são sinais de aspecto subjetivo, ligados a afetos e aos parâmetros sociais de uma organização empresarial, e definidos como estruturas de informações.

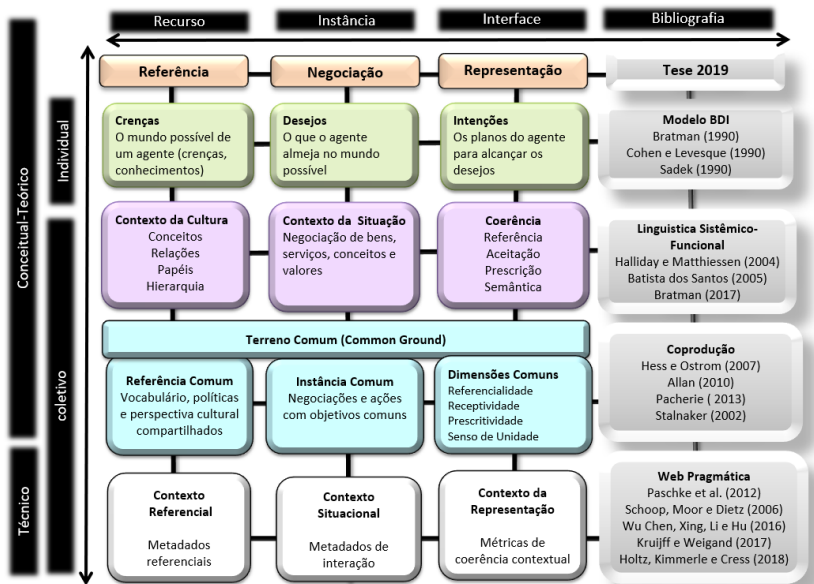
O metamodelo pode ser aplicado tendo em vista os seguintes propósitos: (i) como um guia para o estabelecimento de uma rede ou arranjo coprodutivo; (ii) como um metamodelo de gestão de uma rede ou arranjo coprodutivo; (iii) como um guia para verificar a coerência entre dois contextos de coprodução, um contexto referencial e um contexto situacional em ambientes sociotécnicos de coprodução.

A partir da fundamentação teórica, foi possível estabelecer uma base teórica e conceitual, a qual serviu para compor as bases estruturantes do metamodelo da tese. Essa estrutura é apresentada na próxima seção.

### **4.1 ESTRUTURA CONCEITUAL E TEÓRICA DO METAMODELO**

Conforme ilustra a Figura 16, o modelo teórico-conceitual é apresentado em três vertentes horizontais de agregação que buscam estabelecer os recursos de conhecimento, as possíveis instâncias formadas a partir desses recursos e a interface de apresentação do modelo. A primeira linha vertical representa o recurso de conhecimento, o qual é composto por um referencial de crenças que são constituídas na cultura e que no metamodelo são representadas como o recurso do contexto referencial.

Figura 16 – Estrutura conceitual e teórica do metamodelo



Fonte: elaborado pela autora.

A segunda linha vertical representa as instâncias que são possíveis de serem obtidas a partir dos recursos referenciais. A base de constituição dessa linha vertical se inicia no nível individual e na negociação dos desejos, que são prioridades para os agentes e que podem ser compartilhados com agentes externos em dadas situações (contexto da situação), conforme ilustra a Figura 16. Esses desejos, portanto, precisam ser coerentes com a expectativa da comunidade, pois a própria coerência compartilhada é o que une os agentes em torno dessas instâncias comuns.

As interações dessa linha vertical culminam na arquitetura de metadados, que provém dos dados das mídias digitais, local em que as negociações de significados e as ações efetivamente ocorrem. Por último, a representação vertical apresenta o conhecimento sobre a coerência contextual da coprodução, iniciada no nível individual pelas intenções, as quais são pré-requisitos para os planos dos agentes (tendo em vista o alcance de um desejo). Os planos devem ser necessariamente coerentes com as crenças dos agentes, e por isso a coerência é o termo-chave para garantir a consistência dessa cadeia de representação. Portanto, a coerência é apresentada em dimensões no terreno comum e explicitada

por meio de métricas na arquitetura de metadados, descrita na próxima seção.

## 4.2 ARQUITETURA DE METADADOS

A arquitetura de metadados do metamodelo apresentado nesta tese tem o objetivo de representar os elementos que constituem a coerência de coprodução em contextos sociotécnicos. O objetivo da arquitetura é representar os preceitos da fundamentação teórica em um artefato aplicável aos contextos sociotécnicos de coprodução, nos mais diversos domínios de aplicação, o que implica em um metamodelo independente do domínio de aplicação. A próxima seção apresenta os contextos do metamodelo.

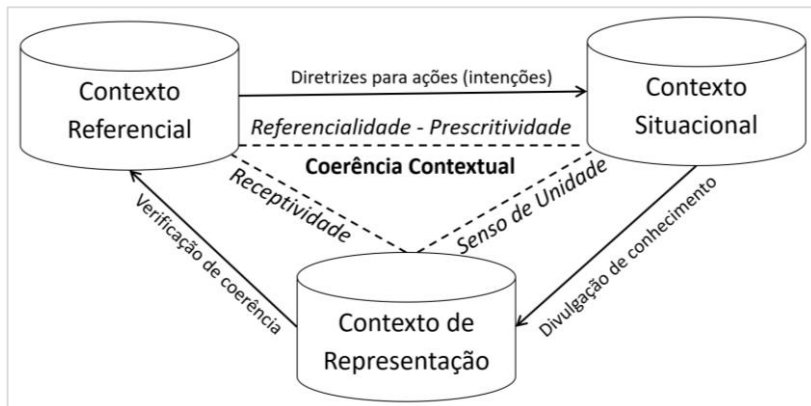
### 4.2.1 Visão geral da arquitetura de metadados

Os contextos que formam o metamodelo são três, sendo eles:

- **Contexto Referencial:** apresenta uma estrutura de dados sobre regras, sanções, objetivos, metas e resultados esperados em uma rede de coprodução, bem como os conceitos basilares, membros e papéis relevantes para a rede. Tais dados são criados a partir das negociações iniciais dos processos coprodutivos.
- **Contexto Situacional:** representa as ações instanciadas do contexto referencial, mas que possuem aspectos adaptativos ao contexto local em que ocorrem. A característica mais presente nesse contexto são as comunicações entre agentes (humanos ou não), as negociações de valores, a coprodução constante de evoluções de conceitos, bens, serviços e informações. Esse contexto é flexível, pois se adapta ao dinamismo de uma dada situação interativa. Nesse contexto, ocorrem as adaptações de regras gerais, que são interpretadas para atender a aspectos locais de coprodução;
- **Contexto da Representação:** refere-se às representações que sintetizam o *status* atual da rede de coprodução quanto à coerência. Apresenta as dimensões e os indicadores da coprodução mais relevantes para a comunidade em termos de coerência entre os contextos. Conforme ilustra a Figura 17, a análise da coerência contextual é realizada por meio de quatro

dimensões: Prescritividade, Referencialidade, Senso de Unidade e Receptividade.

Figura 17 – Simplificação do metamodelo da tese



Fonte: elaborado pela autora.

A dimensão Referencialidade representa a coerência do contexto situacional em relação às diretrizes do contexto referencial. A dimensão Receptividade representa o quanto os membros da rede de coprodução conhecem e cumprem as regras, os objetivos e as metas descritas no contexto referencial, acreditando neles. A dimensão Prescritividade representa a qualidade das instâncias dos elementos coproduzidos. A dimensão Senso de Unidade representa a unidade entre os agentes e os símbolos da rede de coprodução. As estruturas de alto nível descritas no Quadro 16 recebem um peso em relação ao total do índice de coerência contextual. Para estabelecer tal peso, foi atribuído o valor 0,5 a cada contexto (o referencial e o situacional). De acordo com a quantidade de metadados das estruturas existentes, esse valor foi dividido em cada um dos dois contextos.

Quadro 16 – Estruturas de metadados

Contexto	S .	Fontes de metadados	Elemento	Qt. de meta dado	Peso W	Descrição
Contexto Referencial	R C C	Reference_C ommon_Con tract	Contrato referencial comum	19	0,23 1707	Metadados sobre as regras de coprodução em

Contexto	S .	Fontes de metadados	Elemento	Qt. de metadado	Peso W	Descrição
						termos de funcionamento da rede e formatos de gestão, comuns a todo o arranjo coprodutivo
	R C P	<i>Reference_Cultural_Perspective</i>	Perspectiva cultural referencial	13	0,15 8537	Metadados sobre assuntos e conceitos tratados na coprodução e respectivos papéis e hierarquias assumidos nessa perspectiva cultural
	R P	<i>Reference_Policy</i>	Políticas de referência	9	0,10 9756	Metadados sobre as políticas de restrições de comportamento, sob uma perspectiva cultural que define como o agente pode ou não agir nesse contexto de coprodução
Contexto Situacional	S N	<i>Situational_Negotiation</i>	Negociação situacional	11	0,28 9474	Metadados sobre as negociações de significados e coprodução
	S N o	<i>Situational_Norm</i>	Norma situacional	2	0,05 2632	Metadados sobre a execução das políticas e normativas da coprodução

Contexto	S .	Fontes de metadados	Elemento	Qt. de metadado	Peso W	Descrição
	S M	<i>Situational_ Mode</i>	Modo situacional	6	0,15 7895	Metadados sobre assuntos e conceitos tratados na coprodução e respectivos papéis e hierarquias assumidos na perspectiva local
<b>Total por contexto</b>				<b>60</b>	<b>1</b>	
Contexto de Representação	R f	<i>Referenciality</i>	Referencialidade	41	0,5	Metadados que representam a coerência do contexto referencial de um arranjo de coprodução
	R c	<i>Receptivity</i>	Receptividade	11	0,28 9474	Metadados que representam a coerência em termos de recepção dos conteúdos produzidos nas negociações de um contexto de coprodução
	P r	<i>Prescriptivity</i>	Prescritividade	2	0,05 2632	Metadados que representam a coerência das ações dos agentes em relação às normativas de coprodução
	S o U	<i>Sense of Unity</i>	Senso de Unidade	6	0,15 7895	Metadados que representam a coerência em termos de



Contexto	S	Fontes de metadados	Elemento	Qt. de metadado	Peso W	Descrição
						unidade dos agentes de um arranjo coprodutivo
<b>Total por dimensão</b>				<b>60</b>	<b>1</b>	

Fonte: elaborado pela autora.

As estruturas de metadados dos contextos referencial e situacional são representadas em cinco campos, sendo eles:

- Simb.: símbolo que representa o metadado nas equações das métricas;
- Nome: nome do metadado para fins de codificação;
- Tipo: há dois tipos, elemento e componente. O elemento é o metadado, e o componente é uma divisão do metadado. Quanto mais componentes um metadado possui, mais diluído será o seu peso diante da estrutura que o comporta;
- Objeto de análise: o conceito que representa a meta de análise do metadado;
- Unidade de valor: é um tópico que norteia o estabelecimento das fontes de dados ou um valor esperado para o metadado;
- Peso (W): é o peso do metadado em relação ao elemento que ele compõe. Cada metadado tem o valor de 1, sendo esse valor estratificado no metadado que possui mais de um componente.

Essas estruturas apoiam o estabelecimento dos dados, cuja função é verificar aspectos de coerência contextual na coprodução de bem comum. Esses dados são produzidos a partir de análises de informações existentes dentro do escopo de avaliação e são aplicados nas métricas do contexto de representação. Cada metadado desses contextos receberá um valor entre 0 e 1. Na próxima seção, são detalhadas as estruturas de metadados do contexto referencial.

#### 4.2.2 Arquitetura de metadados do contexto referencial

O contexto referencial representa o estabelecimento da “regra do jogo” da coprodução. Esse contexto é formado a partir de diversas interações e negociações, até que todas as partes envolvidas na

coprodução consigam alcançar consenso suficiente para permitir que os trabalhos coletivos e individuais sigam com o mínimo de entendimento sobre as regras e os conceitos comuns. No contexto referencial, há a entrada de distintas perspectivas culturais, metas, regras e crenças que fazem desse contexto de coprodução um dos mais complexos de se estabelecer. Assim, o objetivo da representação desse contexto é representar os fundamentos da coprodução para que ela possa ocorrer de forma transparente e consensual, evitando assim que grupos de poder dificultem o cumprimento de metas comuns.

Como resultado, espera-se que sejam estabelecidos os conceitos, os valores, os contratos e um código de segurança para garantir a integridade dos dados comuns, para fins de histórico referencial da coprodução a ser realizada. O contexto referencial possui três estruturas de metadados: o contrato comum, a perspectiva cultural e as políticas de referência. O contrato comum contém informações pertinentes ao funcionamento coletivo de uma rede de coprodução. A partir do fechamento do contrato comum, um código Hash pode ser gerado e enviado a todos os nós da rede bem como ao contexto de representação para fins de representação de conhecimento sobre a rede. A utilização de um código Hash garante a integridade do acordo, que não poderá ser alterado na coprodução.

A perspectiva cultural pode ser representada por meio de uma taxonomia, ontologia ou vocabulário controlado, contanto que estes descrevam os tópicos ou assuntos referenciais tratados pela rede. Os significados desses conteúdos são negociados pelos membros da coprodução até o fechamento do contexto referencial. Tais elementos devem ser instanciados e adaptados, conforme a coprodução ocorre. Os tópicos representam o acordo semântico da rede, isto é, a negociação realizada do que significa cada elemento essencial na coprodução. A estrutura de metadados “políticas de referência” representa as restrições simbólicas que devem nortear os trabalhos de coprodução. Tais restrições configuram-se como uma normativa que é mutuamente acordada entre os agentes com o intuito de nortear as demais regras que poderão surgir na coprodução.

Para produzir os dados dessas estruturas de metadados, será necessário seguir os passos da Instrução 1, descrita a seguir.

Instrução 1 – Passos para definir os dados das estruturas dos contextos referencial e situacional

*Início>*

*Para cada metadado descrito no Contexto Referencial fazer:*

*1 - Definir uma referência que represente o campo Unidade de Valor (UnV).*

*2 - Definir a fonte de dados de análise (Fda) do metadado que seja passível de verificação com UnV.*

*3 - Definir o peso (W) do metadado em relação à análise ou utilizar o peso proposto no metamodelo.*

*4 - Verificar se o metadado está disponível em formato legível por máquinas. Então*

*Virt = 1,*

*senão*

*Virt = 0.*

*5 - Descrever a lista de agentes (vetor-membros) que podem acessar o metadado.*

*6 - Atribuir um valor que represente o peso de cada agente da lista Vetor-membro. A soma total dos valores atribuídos deve ser igual a 1.*

*7 - Verificar se o metadado está disponível a cada um dos membros da lista Vetor-membro. Então*

*se o metadado não estiver disponível para algum dos membros da lista Vetor-membro, então*

*o valor do membro correspondente deve ser 0*

*Acesso = Somatório de cada um dos valores da lista Vetor-membro, os quais o metadado está disponível*

*8- Verificar se (Unv = Fda). Então*

*Metadado (x) = 1*

*senão*

*Metadado (x) = 0*

*9- Metadado (x) = (((Metadado (x) + Virt + Acesso)/3)\*W)*

*<Fim.*

Fonte: elaborado pela autora.

Para estabelecer o valor do dado DCO do Quadro 17 utilizando a Instrução 1, por exemplo, um “site para disponibilizar livros on-line para crianças” (bem comum) está sendo desenvolvido por uma comunidade. Um empresário quer contribuir para o desenvolvimento do site, mas ele somente fará o pagamento se o prazo de entrega for 22 de janeiro de 2019. Assim, para que um robô verifique se o prazo foi cumprido para finalização da versão 0.1 em 22 de janeiro de 2019. Na data prevista, o

código-fonte do Website foi carregado no servidor. Assim, aplicando-se os passos da Instrução 1, obtêm-se os seguintes valores para o dado DCO:

1. Unidade de Valor (UnV) = 22/01/2019
2. Fonte de dados (Fda) = *commit* do Website com data prevista em UnV
3. W = 1
4. Virt = 1
5. Lista Agentes = Todos da comunidade
6. Peso Agentes = 1
7. Acesso = 1.
8. Unv = Fda? Sim. Metadado (DCO) = 1
9. Metadado (DCO) = (((1 + 1 + 1 )/3)\*1) = 1

Esse exemplo demonstra que cada metadado deve ser calculado de acordo com a Instrução 1.

A estrutura de metadados *Reference\_Common\_Contract*, representada no Quadro 17, reúne informações sobre acordos que devem ser firmados para garantir a coerência da rede de coprodução.

Quadro 17 – Estrutura de dados: *Reference\_Common\_Contract*

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso W
	CO	<i>Comm on_Ou tcome</i>	Elemen to	Uma modificação do ambiente criada a partir de uma série de eventos que se qualificam como uma ação conjunta. Pode ser considerado um resultado comum somente um bem ou serviço que deriva de ações de vários agentes; isto é, nenhum dos agentes envolvidos por si só provocou esse resultado. Pode ser descrita em termos de um bem ou um serviço	Resultado comum	Somatório dos componentes
1	CO1	<i>Comm on_Ou tcome</i>	Compo nente	Resultados esperados para a coprodução	Conjunto de resultados	0,333333333

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso W
2	CO2	<i>Common_Outcome</i>	Componente	Finalidade do uso do bem comum	Propósito de uso	0,333333333
3	CO3	<i>Common_Outcome</i>	Componente	Explicitação do preço a ser cobrado pelo uso do bem comum, ou sua gratuidade para a comunidade	Precificação	0,333333333
4	QtO	<i>Quantity_Common_Outcome</i>	Elemento	A expectativa de um resultado comum é detalhada em fases, tarefas, atividades, etc. Essa descrição é acessível a todos os membros	Quantidade do resultado comum	1
5	QIO	<i>Quality_Common_Outcome</i>	Elemento	Qualifica o resultado comum, de acordo com as especificações da comunidade	Qualidade do resultado comum	1
6	DCO	<i>Deadline_Common_Outcome</i>	Elemento	Descreve a data para entrega do bem comum	Meta de tempo	1
7	CG	<i>Common_Goal</i>	Elemento	O objetivo comum é o propósito comum. Ele é um requisito que norteia o resultado comum e a ação intencional individual. O fato de que o objetivo é comum aos agentes não significa que ele seja parte da descrição das ações individuais de cada agente	Objetivo comum	1
	GCA	<i>Guide_Coordenati</i>	Elemento	É um guia para promover a coordenação que		Somatório do peso dos

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso W
		<i>on_Collective_Action</i>		provê transparência das ações para os indivíduos, de forma a diminuir o retrabalho e potencializar parcerias no cumprimento de determinadas ações correlatas	Guia de coordenação	componentes
8	GCA 1	<i>Guide_Coordenation_Collective_Action</i>	Componente	É um guia para promover a coordenação que provê transparência das ações para os indivíduos, de forma a diminuir o retrabalho e potencializar parcerias no cumprimento de determinadas ações correlatas	Guia de coordenação de ações coletivas	0,20000
9	GCA 2	<i>Guide_Coordenation_Collective_Action</i>	Componente	Ferramenta ou técnica de coordenação	Ferramental de coordenação	0,20000
10	GCA 3	<i>Guide_Coordenation_Collective_Action</i>	Componente	Repositório de documentos e dados acessíveis a todos os membros da comunidade	Repositório	0,20000
11	GCA 4	<i>Guide_Coordenation_Collective</i>	Componente	Ferramentas para interação entre os membros, remotas, em tempo real	Interação	0,20000

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso W
		<i>_Action</i>				
12	GCA 5	<i>Guide_Coordenation_Collective_Action</i>	Componente	Reuniões de coordenação frequentes (diárias, semanais ou mensais, de acordo com a comunidade)	Reuniões	0,20000
13	GIA	<i>Guide_Individual_Action</i>	Elemento	Guia para cada desenvolvimento das intenções de ações individuais que, em conjunto com os outros agentes, produzam o efeito comum desejado. Essa ação é voluntária	Guia de ação individual	1
14	GCV	<i>Guide_Coordenation_Voluntary_Action</i>	Elemento	Guia para coordenação das ações voluntárias	Guia de coordenação de ações voluntárias	1
15	IO	<i>Intellectual_Property</i>	Elemento	Descrição das restrições quanto à propriedade intelectual	Propriedade Intelectual	1
16	CR	<i>Consensus_Rules</i>	Elemento	Definição da quantidade de membros ou percentual de membros necessários para se chegar a um consenso válido. Definição de um método de consenso	Regras de consenso	1
17	FVO	<i>First-order_value_objects</i>	Elemento	Lista de objetos a serem coproduzidos, os quais fazem parte da constituição do	Objetos de valor de primeira ordem	1

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso W
				bem comum que se pretende desenvolver no sistema de coprodução		
18	SVO	<i>Secound-order_value_objects</i>	Elemento	Como se pretende entregar, em termos de tempo de entrega, qualidade, etc.	Objetos de valor de segunda ordem	1
19	HRcc	<i>Hash_RCC</i>	Elemento	Código de integridade do contrato referencial comum	Código Hash	1

Fonte: elaborado pela autora.

A estrutura de metadados *Reference\_Cultural\_Perspective*, descrita no Quadro 18, representa os metadados dos conceitos culturais da rede de coprodução. É importante salientar que esses conteúdos sejam estabelecidos em consenso, que tenham as suas descrições compreendidas pelos membros e que toda a rede tenha acesso a eles.

Quadro 18 – Estrutura de dados: *Reference\_Cultural\_Perspective*

N	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso W
	FAZ	<i>Field_AttributesSet</i>	Elemento	Atributos considerados relevantes para a comunidade no que se refere ao bem comum coproduzido	Atributos	Somatório do peso dos componentes
1	FAZ1	<i>Field_AttributesSet</i>	Componente	Requisitos considerados relevantes para a comunidade no que se refere ao bem comum coproduzido	Conjunto de atributos de campo	0,142857143
2	FAZ2	<i>Field_AttributesSet</i>	Componente	Referência que explica o bem comum tendo em vista as	Acessibilidade	0,142857143



N	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso W
				necessidades de todos os membros da comunidade		
3	FAZ3	<i>Field_AttributesSet</i>	Componente	Descrição das bases do bem comum, em termos de histórico de formação da comunidade e histórico funcional	Histórico	0,142857 143
4	FAZ4	<i>Field_AttributesSet</i>	Componente	O bem comum possui um nível de segurança almejado pela comunidade	Segurança	0,142857 143
5	FAZ5	<i>Field_AttributesSet</i>	Componente	Aprendizado sobre o bem comum, considerando todas as características dos membros	Aprendizado	0,142857 143
6	FAZ6	<i>Field_topicsSet</i>	Componente	Lista das partes que compõem o bem comum	Partes do bem comum	0,142857 143
7	FAZ7	<i>Field_topicsSet</i>	Componente	Tópicos descritos em formato da Web Semântica	Semântica	0,142857 143
8	FM	<i>Field_Main</i>	Elemento	Tópico ou conceito principal que conecta todos os atributos e demais conceitos da rede de coprodução	Campo unificado	1
	TM	<i>Tenor_Members</i>	Elemento	Conteúdo das tarefas dos agentes	Relações entre membros	Somatório do peso dos componentes
9	TM1	<i>Tenor_Members</i>	Componente	Lista de tarefas disponível,	Lista de tarefas	0,5

N	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso W
				acessível a todos os membros		
10	TM2	<i>Tenor_Members</i>	Componente	Lista de nomes e contato dos membros da comunidade acessível a todos os membros	Rede de agentes	0,5
11	TMh	<i>Tenor_Members_hierarchy</i>	Elemento	Hierarquia dos integrantes da comunidade, se existir explicitada	Estrutura de agentes	1
12	TMf	<i>Tenor_Member_functions</i>	Elemento	Lista das funções dos membros da comunidade, acessível a todos os membros dessa comunidade	Funções dos agentes	1
13	HRcp	<i>Hash_CP</i>	Elemento	Código de integridade da perspectiva referencial comum	Código Hash	1

Fonte: elaborado pela autora.

A estrutura de metadados *Reference\_Policy* trata das políticas que restringem comportamentos tanto dos agentes humanos como dos sistemas do arranjo coprodutivo, conforme descreve o Quadro 19. Essa estrutura deve ser considerada como uma ou mais políticas que representam normativas abrangentes, as quais poderão ser instanciadas conforme a interpretação da comunidade. O valor final dessa estrutura será a média dos valores das políticas, caso haja mais do que uma.

Quadro 19 – Estrutura de dados: *Reference\_Policy*

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso (w)
1	RP	<i>Reference_Policy</i>	Elemento	Política que restringe o comportamento do agente	Política de referência	1
2	dC	<i>deonticConcept</i>	Elemento	Se a norma estabelece que o agente é obrigado a cumpri-la, se o agente tem	Conceito deotônico	1

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso (w)
				permissão para realizar uma dada ação por ela regulada, ou se a norma proíbe que ele realize a ação que ela regula		
3	Add	<i>Addresses</i>	Elemento	Lista de agentes responsáveis pela norma, respectivos nomes, papéis desempenhados e grupos	Destinatários	1
4	Act	<i>Activation</i>	Elemento	É uma condição de ativação da norma	Ativação	1
5	Exp	<i>Expiration</i>	Elemento	Condição para que uma norma torne-se inativa; restrição	Expiração	1
6	Sta	<i>State</i>	Elemento	Estado, ou ação, que está sendo regulado pela norma	Estado	1
7	Rew	<i>Rewards</i>	Elemento	Conjunto de recompensas para ser dado ao agente caso ele cumpra a norma	Recompensa	1
8	Pus	<i>Punishments</i>	Elemento	Conjunto de punições para ser dado ao agente caso ele viole a norma	Punição	1
9	HRn	<i>Hash_RP</i>	Elemento	Código de integridade da política de referência	Código Hash	1

Fonte: elaborado pela autora.

### 4.2.3 Arquitetura de metadados do contexto situacional

O contexto situacional abrange as interações para negociações de valores, significados, conhecimentos, informações, bens e serviços de uma rede de coprodução. Esse contexto pode ter uma interface que remete a uma rede social virtual, ou pode somente reunir um apanhado de sistemas de mediação dessas interações.

Caso as análises dos dados sejam feitas com o auxílio de ferramentas de análise para Big Data, as correlações, as sumarizações e

as classificações poderão comportar todo o universo de dados. Em caso da opção por análises amostrais, deve-se seguir a Instrução 2.

Instrução 2 – Instruções para cálculo dos dados que utilizam o Produto de Person r

*Início> Para cada metadado que utiliza a fórmula de correlação do produto de Person r, fazer:*

*1. Identificar potenciais dados que descrevem a interação na coprodução do bem comum.*

*2. Observar o tamanho do universo de dados e definir a amostra.*

*3. Verificar erro amostral e nível de confiança (calculadora disponível em: <https://www.publicacoesdeturismo.com.br/calculoamostral/>).*

*4. Fazer a limpeza e a organização dos dados coletados, se necessário.*

*5. Fazer a sumarização e a classificação dos dados.*

*6. Com base na correlação dos dados, estabelecer um número de corte de relevância de registros.*

*7. Identificar correlações de dados.*

*8. Estabelecer o x e o y das estruturas de metadados que necessitam dessas variáveis.*

*<Fim.*

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 20 apresenta os metadados para a análise das interações, as quais podem ser motivadas por subprojetos desenvolvidos pela rede de coprodução, informação de eventos, troca de conhecimentos, manutenção do bem comum e diversas outras interações que envolvem a coprodução de um bem comum.

Quadro 20 – Estrutura de dados: *Situational\_Negotiation*

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso (w)
	RiE	<i>Role_in_Exchange</i>	Elemento	Papéis de troca, os papéis da hierarquia, papel na negociação (Remetente/Receptor (es)), respectivos nomes e funções	Papel nas interações	Somatório dos pesos dos componentes
1	RiE1	<i>Role_in_Exchange</i>	Componente	Correlação entre as principais atividades de coprodução e as atividades exercidas pelos membros ativos, obtida	Interação de coprodução	0,25

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso (w)
				pela equação do produto Pearson $r^9$		
2	RIE2	<i>Role_in_Exchange</i>	Componente	Percentual de membros com somente uma atividade realizada em relação ao total da amostra	Papel do membro alheio	0,25
3	RIE3	<i>Role_in_Exchange</i>	Componente	Percentual dos membros ativos em relação ao total da amostra	Papel do membro ativo	0,25
4	RIE4	<i>Role_in_Exchange</i>	Componente	Percentual dos demais membros em relação ao total da amostra, retirando os ativos e os alheios	Papel do membro mediano	0,25
	G&S	<i>Goods-&amp;Services</i>	Elemento	Tópicos classificados em bens e serviços. Um bem é um conceito que representa uma entidade concreta, sendo virtual ou não. Todos os tópicos foram aceitos pela comunidade	Bens e Serviços	Somatório dos pesos dos componentes
5	G&S1	<i>Goods-&amp;Services</i>	Componente	Correlação entre os bens e serviços coproduzidos e o grupo de agentes selecionado da amostra obtida pela equação do produto Pearson $r$	Coprodução das partes do bem comum	0,5
6	G&S2	<i>Goods-&amp;Services</i>	Componente	Correlação entre a coprodução temporal e o grupo de agentes selecionados da amostra obtida pela equação do produto Pearson $r$	Coprodução temporal	0,5

<sup>9</sup> A correlação de coeficiente de Person  $r$  é dada por:

$$r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}}$$

N .	Si m b.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso (w)
7	Inf	<i>Infor mation</i>	Elemento	<p>Informações que caracterizam as interações dadas pela Instrução 3:</p> <p>Instrução 3 – Cálculo de Valor da informação</p> <p><i>INÍCIO &gt;1. Se as propostas da amostra possuem um identificador único, então <math>Inf = 0,25</math>. 2. Se as propostas possuem classificação de prioridade, então <math>Inf = Inf + 0,25</math>. 3. Se as propostas possuem classificação de urgência ou similar, então <math>Inf = Inf + 0,25</math>. 4. Se as propostas possuem uma classificação por tipologia, então <math>Inf = Inf + 0,25</math>. &lt;FIM</i></p> <p>Fonte: elaborado pela autora.</p>	Informação das interações	1
8	Giv	<i>Propo sal</i>	Elemento	Correlação entre (x) as informações que qualificam os bens e serviços e (y) os bens e serviços coproduzidos da amostra. A correlação é obtida pela equação do produto Pearson r	Propostas aceitas	1
9	Dem	<i>Propo sition</i>	Elemento	Percentual de atividades que possuem um responsável em relação ao total de atividades da amostra	Proposições aceitas	1
10	DT	<i>Discu sed_T opic</i>	Elemento	As atividades geram interação entre os membros, e essas	Tópico de discussões	1

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	Peso (w)
				interações possuem um histórico disponível para todos os membros na amostra		
11	CN	<i>Consense_Negociation</i>	Elemento	Pedidos de consenso da rede sobre uma mensagem ou tópico de interação	Negociação de consenso	1

Fonte: elaborado pela autora.

Os metadados que representam as normativas estão descritos no Quadro 21. Esses metadados visam identificar se há ações que fazem referência às políticas estabelecidas no contexto referencial.

Quadro 21 – Estrutura de dados: *Situational\_Norms*

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	W
1	SNC	<i>Situational_Norms_Coproduction</i>	Elemento	Presença de atividades relacionadas às políticas mapeadas que necessitam de atividades	Coprodução referente às políticas	1
2	SNC	<i>Situational_Norms_comprehensiveness</i>	Elemento	(x) Quantidade de metadados das estruturas do metamodelo que foram instanciados na aplicação em relação ao (y) total de metadados das estruturas do metamodelo (y = 59) y é igual a 59, pois há 60 metadados menos o metadado <i>SNC</i>	Prescrição normativa	1

Fonte: elaborado pela autora.

A estrutura de dados *Mode*, apresentada no Quadro 22, descreve as instâncias do contexto referencial, em termos de adequação dos conceitos

em grupos locais, e a sua relação com a interação dos membros ativos da comunidade.

Quadro 22 – Estrutura de dados *Mode*

N.	Simb.	Nome	Tipo	Objeto de análise	Unidade de valor	(W)
1	MFA Z1	<i>Mode_Fi eld_Atrib utesSet</i>	Elemento	Ambiente de trabalho sobre o tópico acessibilidade	Produção sobre acessibilidade	1
2	MFA Z2	<i>Mode_Fi eld_Atrib utesSet</i>	Elemento	Descrição das bases do bem comum, em termos de histórico de formação da comunidade e histórico funcional	Histórico	1
3	MFA Z3	<i>Mode_Fi eld_Atrib utesSet</i>	Elemento	Ambiente de trabalho sobre o tópico segurança	Produção sobre Segurança	1
4	MFA Z4	<i>Mode_Fi eld_Atrib utesSet</i>	Elemento	Sistema de aprendizado da comunidade	Produção sobre Aprendizado	1
5	MTM 1	<i>Mode_Te nor_Mem bers</i>	Elemento	Ambiente de coprodução, fluxo de trabalho e grupo responsável pelo conteúdo da comunidade	Ambiente e grupo de produção de conteúdo	1
6	MTM 2	<i>Mode_Te nor_Mem bers</i>	Elemento	Correlação entre as entre o fluxo de trabalho e serviços coproduzidos pelos membros ativos da amostra dado pelo produto de Person r	Unidade de fluxo de trabalho do grupo ativo	1

Fonte: elaborado pela autora.

#### 4.2.4 Arquitetura de metadados do contexto de representação

O contexto da representação apresenta dados que buscam inferir medidas de coerência contextual de uma rede sociotécnica de coprodução com o intuito de apresentar conhecimentos que apoiem a compreensão de problemas de divergências, a falta de informações, bem como outros problemas que possam desestruturar uma rede de coprodução.



Os dados que formam o contexto da representação são resultado das métricas R<sup>2</sup>SoUP (*Receptivity, Referenciality, Sense of Unit e Prescriptivity*). As métricas, por sua vez, são calculadas com base nos dados das estruturas de metadados dos contextos referencial e situacional. A relação dos dados referentes ao contexto da representação com os demais dados do metamodelo está descrita no Quadro 23.

Quadro 23 – Relação entre as estruturas de dados

Contexto	S.	Elementos	Contexto da Representação (Coerência Contextual)			
			Referencialidade (Rf)	Receptividade (Rc)	Prescritividade (Pr)	Sendo de unidade (SoU)
Contexto Referencial	RCC	Contrato referencial comum	Todos os dados			
	RCP	Perspectiva cultural referencial	Todos os dados			
	RP	Políticas de referência	Todos os dados			
Contexto Situacional	SN	Negociação situacional		Todos os dados		
	SNo	Norma situacional			Todos os dados	
	SM	Modo				Todos os dados

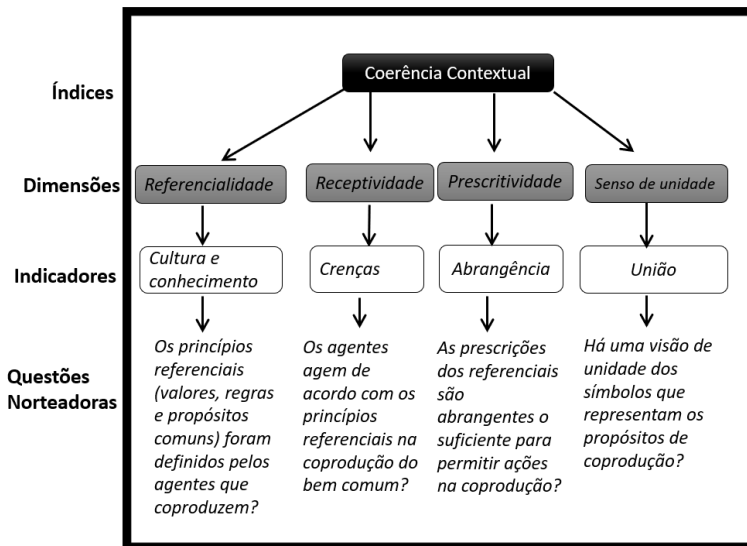
Fonte: elaborado pela autora.

A próxima seção apresenta as métricas de coerência contextual, denominadas neste trabalho de métricas R<sup>2</sup>SoUP (*Receptivity, Referenciality, Sense of Unit e Prescriptivity*).

#### 4.2.5 Métricas R<sup>2</sup>SoUP

As métricas R<sup>2</sup>SoUP (*Receptivity, Referenciality, Sense of Unit e Prescriptivity*) visam representar aspectos de coerência contextual de uma rede de coprodução. A Figura 18 apresenta os objetivos de cada métrica.

Figura 18 – Simplificação dos objetivos das métricas R<sup>2</sup>SoUP



Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 24 apresenta os dados e as fórmulas do índice de representação da coerência de referencialidade, *Referenciality R<sub>f</sub>*, que é calculada pela Equação 4. A referencialidade é formada pela média dos valores dos dados *RCC*, *RCP* e *RP*, calculados respectivamente pelas equações 1, 2 e 3. Esses dados são provenientes do contexto referencial, das três estruturas de metadados: *Reference\_Common\_Contract*, *Reference\_Cultural\_Perspective* e *Reference\_Policy*. Os metadados são avaliações de elementos do contexto referencial com valor entre 0 e 1, sendo 1 a avaliação mais alta de cada elemento. O intuito do índice de coerência de referencialidade é representar o quão robusto é o contexto de referência de um arranjo coprodutivo sociotécnico. Esse índice, portanto, busca representar se há os elementos essenciais em um contexto de referência de arranjos coprodutivos sociotécnicos.

Quadro 24 – Fórmulas e dados do índice Referencialidade

<b>Referentiality Rf</b> índice máximo = 1			
<b>Nº. Equação</b>	<b>Fonte de dados</b>	<b>Dado</b>	<b>Fórmula</b>
Equação 1	Contrato referencial comum	<i>RCC</i>	$\{ [ \sum (\sum CO1,2,3), QIO, QIO, DCO, CG, (\sum GCA1,2,3,4,5), GIA, GCV, IO, CR, FVO, SVO, HRcc] / 13 \}$
Equação 2	Perspectiva cultural referencial	<i>RCP</i>	$\{ [ \sum (\sum FAZ1,2,3,4,5,6,7) FM, (\sum TM1,2), TMh, TMf, HRcp] / 6 \}$
Equação 3	Políticas de referência	<i>RP</i>	$(\sum RN, Dc, Add, Act, Exp, Sta, Rew, Pns, HRn) / 9$
Equação 4	$Rf = \frac{RCC + RCP + RP}{3}$		

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 25 apresenta as fórmulas e os metadados do índice receptividade. Os metadados que compõem o índice são provenientes da estrutura de metadados *Situational\_Negotiation*. Todos os outros elementos dessa estrutura compõem o índice receptividade, que é dado pela Equação 7. Esse índice busca representar o quanto o contexto referencial é instanciado e aceito pelos membros da comunidade nas interações de coprodução. As equações – Equação 5 e Equação 6 – referem-se aos cálculos dos dados *RiE* e *G&S*, os quais compõem o índice Rc (Equação 7). Os demais dados são calculados utilizando a Instrução 1, que avalia os elementos do contexto situacional, com valores entre 0 e 1, sendo 1 a avaliação mais alta de cada elemento avaliado.

Quadro 25 – Fórmulas e dados do índice Receptividade

<b>Receptivity Rc</b> índice máximo = 1			
<b>Equações</b>	<b>Fonte de dados</b>	<b>Dado</b>	<b>Fórmula</b>
Equação 5	Papel nas interações	<i>RiE</i>	$\sum(RiE1, RiE2, RiE3, RiE4)$
Equação 6	Bens & Serviços	<i>G&amp;S</i>	$(G&S1+G&S2)$
	Informação	<i>Inf</i>	<i>Inf</i>
	Propostas	<i>Giv</i>	<i>Giv</i>
	Proposição	<i>Dem</i>	<i>Dem</i>
	Tópico de discussões	<i>DT</i>	<i>DT</i>
	Negociação de consenso	<i>CN</i>	<i>CN</i>
	Equação 7	$Rc = \frac{RiE + G\&S + Inf + Giv + Dem + DT + CN}{7}$	

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 26 apresenta as fórmulas e os metadados do índice receptividade. Os metadados que compõem o índice são provenientes da estrutura de dados *Situational\_Mode*. Todos os outros elementos dessa estrutura compõem o índice receptividade, que é dado pela Equação 8. Os metadados são avaliações de elementos dos assuntos pertinentes às situações de negociação de significados e recebem valores entre 0 e 1, sendo 1 a avaliação mais alta. Os demais dados que compõem a Equação 8 são calculados pela Instrução 1.

Quadro 26 – Fórmula e dados do índice Senso de Unidade

<i>Sense of Unity SoU</i> índice máximo = 1			
<b>Equação</b>	<b>Fonte de dados</b>	<b>Dado</b>	<b>Fórmula</b>
	Produção sobre acessibilidade	<i>MFAZ1</i>	<i>MFAZ1</i>
	Histórico	<i>MFAZ2</i>	<i>MFAZ2</i>
	Produção sobre segurança	<i>MFAZ3</i>	<i>MFAZ3</i>
	Produção sobre aprendizado	<i>MFAZ4</i>	<i>MFAZ4</i>
	Ambiente e grupo de produção de conteúdo	<i>MTM1</i>	<i>MTM1</i>
	Unidade de fluxo de trabalho do grupo ativo	<i>MTM2</i>	<i>TMf</i>
Equação 8			
$SoU = \frac{MFAZ1 + MFAZ2 + MFAZ3 + MFAZ4 + MTM1 + MTM2}{6}$			

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 27 apresenta a fórmula e os metadados do índice receptividade, que é calculado pela Equação 9. Os metadados que compõem o índice são provenientes da estrutura de dados *Situational\_Norms*. Todos os outros elementos dessa estrutura que compõem o índice receptividade são calculados pela Instrução 1. Esse índice busca representar o quanto o contexto referencial é instanciado em termos de ações pelos membros da comunidade nas normas das interações de coprodução.

Quadro 27 – Fórmula e dados do índice Prescritividade

<b>Prescriptivity Pr</b> índice máximo = 1			
<b>Equação</b>	<b>Fonte de dados</b>	<b>Dado</b>	<b>Fórmula</b>
	Coprodução referente às políticas	SNC <sub>o</sub>	SNC <sub>o</sub>
	Cobertura de dados	SNC	SNC
Equação 9			
$Pr = \frac{SNC_o + SNC}{2}$			

Fonte: elaborado pela autora.

Todos os quatro índices apresentados anteriormente nas equações – Equação 4 (*Rf*), Equação 7 (*Rc*), Equação 8 (*SoU*) e Equação 9 (*Pr*) – são utilizados para compor o índice de coerência contextual apresentado no Quadro 28. No cálculo do índice de coerência contextual, na Equação 14, são adicionados os pesos das dimensões. Esses pesos são proporcionais à quantidade de metadados que compõem as dimensões de análise.

Quadro 28 – Fórmulas e dados do índice Coerência Contextual

<b>Contextual Coherence Cc</b> índice máximo = 1			
<b>Equações</b>	<b>Fonte de dados</b>	<b>D</b>	<b>Fórmula</b>
Equação 10			$Rf^{\wedge} = (RCC * 0,231707) + (RCP * 0,158537) + (RP * 0,109756)$
	Referencialidade	<i>Rf</i> <sup>^</sup>	
Equação 11	Receptividade	<i>Rc</i> <sup>^</sup>	$Rc^{\wedge} = Rc * 0,289474$
Equação 12	Prescritividade	<i>Pr</i> <sup>^</sup>	$Pr^{\wedge} = Pr * 0,052632$
Equação 13	Senso de Unidade	<i>SoU</i> <sup>^</sup>	$SoU^{\wedge} = SoU * 0,157895$
Equação 14	<b>Coerência Contextual</b>	<b><i>Cc</i></b>	$Cc = Rf^{\wedge} + Rc^{\wedge} + Pr^{\wedge} + SoU^{\wedge}$

Fonte: elaborado pela autora.

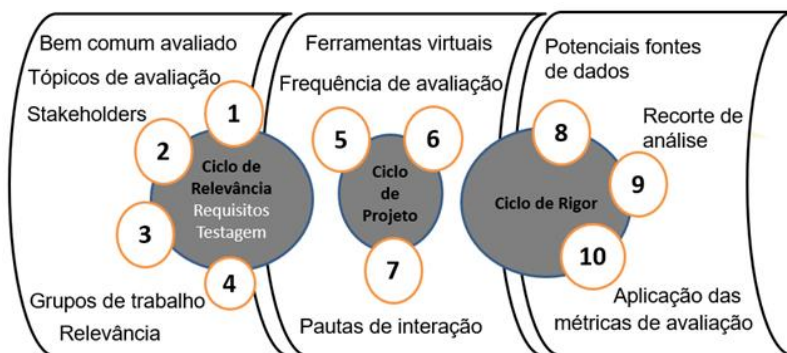
Portanto, a Equação 10 refere-se à dimensão Referencialidade com peso, representada pelo dado *Rf*<sup>^</sup>; a Equação 11 refere-se à dimensão Receptividade com peso, representada pelo dado *Rc*<sup>^</sup>; a Equação 12

refere-se à dimensão Prescritividade com peso, representada pelo dado  $Pr^{\wedge}$ ; e, por fim, a Equação 13 refere-se à dimensão Senso de Unidade com peso, representada pelo dado  $SoU^{\wedge}$ . O somatório dos resultados dessas fórmulas compõe o dado  $Cc$  (Equação 14), o qual indica o quão coerente é um contexto de coprodução sociotécnico. A próxima seção apresenta o método de aplicação do metamodelo.

#### 4.3 MÉTODO DE APLICAÇÃO DO METAMODELO

Para apoiar a etapa de aplicação do metamodelo foi estabelecido um roteiro com base na metodologia DSR, ilustrado na Figura 19.

Figura 19 – Método de aplicação do metamodelo



Fonte: elaborado pela autora com base na metodologia DSR.

O ciclo de relevância busca estabelecer o escopo dos tópicos relevantes na análise de coerência da rede de coprodução. O ciclo do projeto tem o objetivo de identificar como o mapeamento e a coleta serão realizados. O ciclo de rigor visa identificar os métodos de análise utilizados na aplicação do metamodelo. Para nortear a aplicação do metamodelo, foram estabelecidas 10 questões, descritas a seguir.

1. Qual será o bem comum avaliado no contexto do arranjo coprodutivo? Esta pergunta visa estabelecer a abrangência da avaliação e definir qual parte do bem comum será avaliado, sendo ela o projeto estabelecido para fazer o bem comum, ou o resultado do bem comum, ou parte desse resultado. Essa questão deverá ser especificada e acordada entre os membros para evitar que as análises sejam ambíguas.

2. Quais são os tópicos de conhecimento do bem comum que serão avaliados? Todo bem comum deve ser descrito, e sua descrição deve ser acordada entre os membros. O estabelecimento desses tópicos apoiará a criação de conceitos de base e a posterior instancição dos tópicos que serão avaliados nas comunicações referentes aos propósitos de coprodução.
3. Quem serão os *stakeholders* que farão parte do escopo de avaliação? Em quais grupos de trabalho encontram-se esses *stakeholders*, ou seja, quais as categorias de grupos que existem no arranjo coprodutivo? Essas categorias de grupos devem ser representadas tendo em vista o propósito dos grupos.
4. Qual a influência de cada um dos elementos avaliados, sendo eles grupos, tópicos e outras fontes de dados do escopo de avaliação? Essa resposta ajuda a identificar o peso dos dados observados em relação à análise integral.
5. Quais as ferramentas virtuais que entrarão no escopo de avaliação? Essas ferramentas deverão disponibilizar as informações e os dados das estruturas de dados em ambiente digital, compreensível por humanos e máquinas.
6. Qual a frequência de coleta das informações e os responsáveis pela coleta? As avaliações deverão ser realizadas nos períodos estipulados, devendo ser efetuadas melhorias nos pesos e dados sempre que necessário. Essa periodicidade é importante para que o gestor saiba quando as divergências estão ocorrendo para poder realizar ações de intervenção na coprodução.
7. Quais as pautas mais relevantes para se coletarem informações? Em uma comunidade dinâmica, é importante estabelecer as pautas que devem ser avaliadas constantemente, pois alguns tópicos de discussão não possuem um impacto tão relevante no desenvolvimento do bem comum. Ou seja, não é necessário despender tempo e recursos para analisar as comunicações de tópicos pouco relevantes.
8. Quais são as fontes de dados para desenvolver o modelo de avaliação de coerência com base nas estruturas do metamodelo? É importante mapear as possíveis fontes de dados que comporão as métricas de avaliação propostas, além de estabelecer como os dados serão agregados e sumarizados.



9. Quais dados farão parte da avaliação por impactarem na coprodução, e quais dados podem ser eliminados do escopo de avaliação? Esse recorte ocorre para simplificar e direcionar as análises de coerência contextual.
10. Qual a frequência da coleta de dados de cada estrutura do metamodelo? Dados do contexto referencial só precisam ser coletados uma vez, ao passo que os dados do contexto situacional devem ter uma dinâmica de coleta definida em termos de periodicidade, que pode ser diária, semanal, mensal, semestral, anual ou bianual. O gestor precisa estar ciente dessa dinâmica de periodicidade quando for visualizar as métricas.

A próxima seção descreve o instrumento de verificação da consistência do metamodelo.

#### 4.4 CONSISTÊNCIA DO METAMODELO - INSTRUMENTO PARA COLETA DA PERCEPÇÃO DOS MEMBROS

Após a aplicação do metamodelo, os resultados poderão ser verificados com o uso de um instrumento, o qual é descrito no Quadro 29 e coleta a percepção dos membros da comunidade quanto aos objetivos de análise propostos para cada estrutura de dado do metamodelo. As notas obtidas com a percepção dos membros deverão ser confrontadas com os resultados obtidos na aplicação do metamodelo. Quanto mais próximos forem os resultados de ambos os instrumentos, mais coerente será considerada a avaliação realizada. Assim, o seguinte instrumento foi projetado visando à verificação das métricas e, conseqüentemente, da aplicação do metamodelo desenvolvido nesta tese.

Quadro 29 – Instrumento de verificação dos resultados das métricas

<b>Simb.</b>	<b>Questões</b>	<b>Questões em português</b>	<b>Valor entre 0 e 1</b>
VRf	Q1	Os princípios referenciais (valores, regras e propósitos comuns) foram definidos pelos agentes que coproduzem?	
VRc	Q2	Os agentes agem de acordo com os princípios referenciais na coprodução do bem comum?	
VPr	Q3	As prescrições dos referenciais são abrangentes o suficiente para permitir ações na coprodução?	
VSoU	Q4	Há uma visão de unidade dos símbolos que representam os propósitos de coprodução?	

Fonte: elaborado pela autora

O questionário é formado por quatro perguntas, as quais buscam coletar a percepção dos membros da comunidade sobre o propósito de coleta de dados das estruturas do metamodelo. Quanto mais o resultado ficar próximo de 1, mais alinhada estará a percepção dos membros em relação aos resultados de aplicação do metamodelo. No Quadro 30, estão descritas as métricas de avaliação.

Quadro 30 – Métricas de avaliação da verificação do metamodelo no tocante à percepção dos agentes

<b>Questões relacionadas</b>	<b>Instrução de verificação</b>
Instrução 4 – Verificação consistência 1	$V1 = se (Rf > VRf) \text{ então } (1 - (Rf - VRf))$ $\text{senão } (1 - (VRf - Rf))$ <i>fim</i>
Instrução 5 – Verificação consistência 2	$V2 = se (Rc > VRc) \text{ então } (1 - (Rc - VRc))$ $\text{senão } (1 - (VRc - Rc))$ <i>fim</i>
Instrução 6 – Verificação consistência 3	$V3 = se (Pr > VPr) \text{ então } (1 - (Pr - VPr))$ $\text{senão } (1 - (VPr - Pr))$ <i>fim</i>
Instrução 7 – Verificação consistência 4	$V1 = se (SoU > VSoU) \text{ então } (1 - (SoU - VSoU))$ $\text{senão } (1 - (VSoU - SoU))$ <i>fim</i>

Fonte: elaborado pela autora

O próximo capítulo apresenta os experimentos realizados com o metamodelo.

## CAPÍTULO 5 – EXPERIMENTOS PARA VERIFICAR A CONSISTÊNCIA DO METAMODELO

Com o intuito de avaliar a aplicabilidade do metamodelo, foram realizados alguns experimentos em domínios diversos. Para tal, escolheram-se domínios que não possuíam todos os dados do metamodelo com o objetivo de avaliar se era possível adaptar as estruturas de metadados em comunidades temporárias. Por outro lado, também era necessário avaliar se as estruturas de metadados adequavam-se à aplicação em uma comunidade a ser formada (com o intuito de apoiar a sua constituição) ou mesmo uma comunidade já existente. Outro fator de análise era a possibilidade de utilização de pequenas partes do metamodelo, tendo em vista intervir em cenários de coprodução, de forma a aumentar a sinergia das ações dos agentes em relação aos propósitos comuns de uma comunidade.

Diante das expectativas de evolução do metamodelo bem como dos recursos disponíveis e da disponibilidade de dados, foram selecionados os seguintes experimentos:

- Experimento para adaptação do metamodelo devido à falta de dados ou ao domínio da coprodução: nesse experimento, o metamodelo foi aplicado na V Conferência Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação realizada pela FAPESC (V CECTI). O intuito foi adaptar o modelo, pois a coprodução da conferência não envolveu a formação de um contexto referencial, e o ambiente não era sociotécnico. Para tal, foram selecionados os dados que poderiam contribuir para o estabelecimento das métricas.
- Experimento de aplicação completa do modelo: o objetivo desse experimento era aprofundar as métricas estabelecidas, avaliar a aplicação teórica em um ambiente prático, bem como investigar se a estrutura refletia a realidade dos dados em sua totalidade. Para realizar esse experimento, foi identificada uma comunidade sociotécnica em um nível de abrangência consolidado e com um referencial sólido. Nesse experimento, foi escolhida a comunidade de desenvolvimento de *software* WordPress.

## 5.1 EXPERIMENTO 1 – ADAPTAÇÃO DO METAMODELO – V CECTI

O primeiro experimento realizado utilizou as dimensões conceituais de coerência contextual como norteamento de aplicação do metamodelo. O intuito da aplicação na V CECTI foi a verificação da possibilidade de uso do metamodelo em um contexto intensivo em conhecimento coletivo (objeto da coprodução do evento). Contudo, o ambiente de aplicação não é um contexto sociotécnico de coprodução, pois não houve o uso intensivo de tecnologias para coproduzir. No entanto, havia uma oportunidade de disponibilização de dados para verificar a coerência em questões mais específicas. Assim, a aplicação na V CECTI foi considerada o contexto de referência. Nesse contexto foram criados conhecimentos coletivos a respeito das iniciativas que deveriam ser realizadas em Santa Catarina, na área de Ciência, Tecnologia e Inovação - CTI.

A conferência foi criada devido à missão das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), que devem realizar conferências para elaboração de suas políticas e programas, contando com a participação da comunidade estadual. Na II Etapa da V Conferência Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (V CECTI), realizada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (FAPESC), houve a revisão das propostas apresentadas pelos integrantes da I Etapa.

Assim, foram realizados o mapeamento das demandas coproduzidas nesse evento e a análise de aderência com os programas implementados pela FAPESC. Com o uso de métodos e técnicas de Engenharia do Conhecimento, foi possível representar a coerência entre dois contextos: (i) o contexto dos programas da FAPESC em relação ao (ii) contexto das demandas apresentadas na II Etapa da V CECTI. Os resultados obtidos podem apoiar a Gestão do Conhecimento aplicada às políticas públicas do estado catarinense. Para mais informações sobre essa aplicação, consultar o Anexo A.

### 5.1.1 Acesso e análise dos dados

O ambiente de pesquisa é o sistema estadual de ciência, tecnologia e inovação de Santa Catarina, sendo que o foco de análise é a percepção de demandas de políticas públicas provenientes dos atores governamentais, atores da academia científica e atores da sociedade civil organizada. Os dados coletados provêm de duas fontes: (i) dados da V

CECTI, ocorrida em duas etapas, realizadas em 2016 e 2017, em eventos espalhados por oito cidades catarinenses, bem como por meio de uma enquete realizada on-line; (ii) dados dos programas, editais e políticas públicas da FAPESC.

Primeiramente, foi realizada uma análise exploratória dos dados com o mapeamento dos dados a partir do metamodelo. O objetivo era identificar dados sobre a aderência das propostas da II Etapa da V CECTI e a sua relação com os programas e editais implementados pela FAPESC. A partir dos dados mapeados, foi realizada a categorização, a clusterização dos dados e a identificação de correlações. Os dados então foram classificados, e as fórmulas foram aplicadas. Para mais detalhes, ver o Anexo A. No contexto da FAPESC, identificaram-se as chamadas públicas que estavam aderentes às propostas elaboradas pelos participantes na fase II da VCECTI.

No mapeamento dos dados, foi possível perceber que não haveria dados suficientes para mensurar todas as dimensões de coerência contextual do metamodelo. Assim, com o apoio de especialistas de domínio, foram criadas métricas alinhadas, como a fundamentação das dimensões que poderiam ser avaliadas e relacionadas com o propósito da pesquisa.

### **5.1.2 Resultados obtidos**

A utilização do modelo conceitual para mensuração da coerência contextual das ações da FAPESC em relação às demandas criadas na II Etapa da V CECTI permitiu adaptar o metamodelo em um contexto não sociotécnico e com escassez de dados. O intuito do experimento foi avaliar se as análises realizadas poderiam apoiar a gestão do conhecimento no sistema estadual de ciência, tecnologia e inovação de Santa Catarina. O índice da Coerência Contextual, calculado a partir das dimensões Senso de Unidade e Prescritividade, não responde na íntegra à questão elaborada inicialmente nesse experimento (ver Anexo A), mas fornece pistas para a compreensão do problema.

Apesar da falta de dados para aplicação completa do metamodelo, foi possível adaptar as fórmulas a partir de uma análise profunda do contexto de aplicação com o apoio de especialistas de domínio. Ainda que o experimento tenha sido parcial e limitado, ele apoiou a representação e a abstração de complexos fenômenos da realidade, permitindo compreender a coerência entre contextos referenciais e situacionais. Essa compreensão pode apoiar o entendimento do quanto as organizações estão realizando ações coerentes com a expectativa de grupos ou

comunidades. Com a realização desse experimento, verificou-se a sua relevância na gestão pública, principalmente para orientar gestores no alinhamento de ações que são almeçadas pela sociedade a atuar para fortalecer os pontos fracos das coproduções eventuais em um sistema complexo.

## 5.2 EXPERIMENTO 2 – APLICAÇÃO COMPLETA DO METAMODELO – COMUNIDADE WORDPRESS

O segundo experimento foi realizado com o intuito de aplicar a arquitetura de metadados e respectivas métricas de avaliação, tendo em vista promover evoluções no metamodelo. Para tal, selecionou-se uma comunidade em formato de rede (descentralizada), com membros que falam mais de 50 idiomas. A comunidade foi escolhida por sua característica heterogênea, com alta variabilidade de agentes, e também por permitir acesso aos dados de coprodução.

A Comunidade WordPress foi instituída para desenvolver um *software* comunitário de gestão de conteúdo, disponível gratuitamente, que hoje possui aproximadamente 346.509 linhas de código representando cerca de 91 pessoas-ano de desenvolvimento. O *software* WordPress está disponível em mais de 50 idiomas, e a versão mais recente foi baixada mais de 22 milhões de vezes. O repositório de *plugins* gratuitos atualmente possui mais de 36.000 *plugins*, que já foram baixados mais de 859 milhões de vezes. WordPress Themes é um repositório de *layout* de *sites* que conta hoje com mais de 3.048 *designs* licenciados sob a licença GPL e temas para o WordPress que receberam mais de 128 milhões de *downloads*.

Atualmente, existem mais de 700 grupos chamados de “Meetup WordPress”, e em 2014 mais de 80 WordCamps foram realizados em países de todo o mundo. A plataforma desenvolveu uma mídia social, a qual pode ser customizada e incorporada aos *sites* desenvolvidos. O bbPress é um *software* de fórum de código aberto, o qual funciona diretamente dentro do WordPress. O código-fonte de todos os itens citados acima está disponível gratuitamente para qualquer uso, para qualquer pessoa no mundo, pelo site da comunidade.

Esse bem comum teve início em 2003, quando Mike Little e Matt Mullenweg criaram um fork do b2/cafeelog, uma ferramenta de gestão de conteúdo que havia sido criada em código aberto, publicado sob a licença

de uso GNU GPL<sup>10</sup>. Ele percebeu que poderia usá-lo como base de seu projeto e então postou a ideia em seu *blog* e logo viu o interesse de outras pessoas, como Mike Little. O b2/cafeleg introduziu uma nova abordagem nas ferramentas de *blogging*. Usar e exibir conteúdo de um banco de dados em vez de conteúdo da *Web* estático foi uma grande inovação na época. Valdrighi também tomou uma importante decisão de usar o MySQL para o mecanismo de banco de dados do b2/cafeleg.

Usando um banco de dados para armazenar o conteúdo textual do *blog*, foi possível facilitar a implementação de opções de pesquisa poderosas, além de tornar possível exibir o conteúdo do *blog* por meio de diferentes *layouts*, chamados pela comunidade de temas.

O projeto de código aberto WordPress evoluiu de forma progressiva ao longo do tempo, apoiado por uma comunidade de desenvolvedores, *designers*, cientistas, blogueiros e outros colaboradores. A Plataforma WordPress oferece a oportunidade para qualquer um criar e compartilhar desde *blogs* pessoais até sistemas mais complexos que envolvam transações e funcionalidades. Pessoas com uma experiência limitada em tecnologia podem usá-la para criar conteúdos diversos, e pessoas mais experientes em tecnologia podem personalizá-la por meio de temas e *plugins*.

Para realizar conversas em tempo real, os contribuidores da comunidade utilizam o *software* Slack. Há uma reunião semanal em um horário específico via Slack para cada grupo de trabalho. A comunidade realiza reuniões presenciais periódicas, mas toda a coprodução ocorre por meios digitais distribuídos. O Git Hub e o SVN são o repositório dos códigos-fonte. Há também o uso de planilhas do Google Docs para gerenciar o desenvolvimento.

Matt Mullenweg, diretor da WordPress Foundation e um dos criadores da plataforma, está diretamente envolvido na criação ou na coordenação de voluntários em torno de vários projetos do WordPress e que adotam a filosofia da comunidade. Contudo, não há um núcleo central de tomada de decisões, as quais acontecem de forma coletiva. Em cada versão é decidido o papel dos moderadores e revisores de código, os quais irão realizar “*commit*” no código-fonte, bem como escolhe-se um conjunto de novas funcionalidades que se deseja desenvolver com a comunidade.

A partir disso são estabelecidos os “*Milestones*” e uma possível data de finalização. Após essas deliberações, então se pode trabalhar no

---

<sup>10</sup> Para mais informações, acessar <https://www.gnu.org/licenses/gpl.html>.

desenvolvimento, que atualmente é modular. Para que não haja problemas no código-fonte já desenvolvido, o conjunto de novas funcionalidades é encapsulado em um *plugin*. Assim, é possível desenvolver código-fonte nas funcionalidades prévias, que podem ser atualizadas conforme ocorre a evolução do “*core*”, desenvolvidas no *plugin*. Após o fechamento da versão do sistema, na data acordada, o código do *plugin* é colocado no repositório principal via SVN.

Muitos contribuidores ajudam a manter um ou mais componentes. Esses mantenedores são vitais para preservar o desenvolvimento do Core WordPress funcionando da melhor maneira possível. Eles fazem triagem de novos *tickets*, cuidam dos existentes, encabeçam ou orientam tarefas, apresentam novas ideias, organizam *roadmaps* e fornecem *feedback* a outros contribuidores. Mantenedores de longa data, com um profundo entendimento de áreas específicas do núcleo, estão sempre procurando orientar os outros para transmitir os seus conhecimentos<sup>11</sup>.

### 5.2.1 Escopo de dados - Comunidade WordPress

Para definir o escopo de aplicação na comunidade, foram realizadas pesquisas exploratórias de dados, tendo em vista estabelecer recortes das análises das interações, especialmente para aplicação dos metadados do contexto situacional. Utilizando-se a metodologia DSR, as seguintes perguntas foram respondidas:

1. Qual será o bem comum avaliado no contexto do arranjo coprodutivo?

Plataforma WordPress.

2. Quais são os tópicos de conhecimento do bem comum que serão avaliados?

- Código-fonte
- Desenvolvimento

3. Quem serão os stakeholders que farão parte do escopo de avaliação? Em quais grupos de trabalho encontram-se esses stakeholders, ou seja, quais as categorias de grupos que existem no arranjo coprodutivo?

---

<sup>11</sup> Texto criado a partir de descrições da página <https://make.wordpress.org/core/components>.



Os desenvolvedores do grupo *Core*, que têm o objetivo de desenvolver o código-fonte da plataforma.

4. Qual a influência que cada um dos grupos, tópicos e outras fontes de dados do escopo de avaliação?

Os desenvolvedores serão prioridade no escopo de avaliação.

5. Quais as ferramentas virtuais que entrarão no escopo de avaliação?

Repositórios, Slack, Git Hub, Ferramenta Trac (repositório de *tickets*) e *site* oficial da comunidade.

6. Qual a frequência de coleta das informações e quem são os responsáveis pela coleta?

Nesse experimento, a avaliação será feita somente para experimentação do metamodelo. Os dados foram extraídos entre os dias 1º e 14 de outubro de 2018. Os dados qualitativos serão mapeados conforme as instruções das estruturas de metadados.

7. Quais as pautas mais relevantes para se coletar informações?

Para o contexto referencial, serão as pautas que envolvem conteúdos de referência da comunidade, disponíveis no portal [wordpress.org](http://wordpress.org), e para os dados do contexto situacional serão utilizadas as interações registradas nos *tickets* disponíveis no sistema Trac.

8. Quais são as fontes de dados para desenvolver o modelo de avaliação de coerência com base nas estruturas do metamodelo?

Cada metadado possui o *link* para os dados primários ou a sua tabela de referência explícita no documento da tese.

9. Quais dados farão parte da avaliação por impactarem na coprodução e quais dados podem ser eliminados do escopo de avaliação?

*Tickets* e conteúdo do portal.

Nas próximas seções, são apresentados todos os dados instanciados a partir das estruturas de metadados dos contextos referencial, situacional e de representação, descritas no metamodelo desta tese. As descrições têm o intuito de detalhar a aplicação do metamodelo em uma comunidade considerada um exemplo de coprodução sociotécnica. A descrição dos dados também permite a compreensão da

aplicação do metamodelo da tese por meio de um exemplo com dados totalmente abertos, o que permite a verificação por outro pesquisador. Além disso, a descrição dos dados possibilita a reutilização dos mesmos dados para outros propósitos de análise, por meio de outro *framework*. Na próxima seção, são apresentados os dados produzidos por meio da arquitetura de metadados do contexto referencial.

### 5.2.2 Dados do contexto referencial – Comunidade WordPress

Os dados do contexto referencial foram produzidos a partir do mapeamento das estruturas de metadados do metamodelo. Seguindo os requisitos de metadados, foram estabelecidos os valores brutos, os quais estão descritos no Quadro 31. Por exemplo, o dado *CO* recebeu o valor 1 devido à evidência de disponibilidade do *download* do *software* para qualquer membro. O dado *CO2* recebeu o valor 1 devido à evidência encontrada no texto, em HTML, no portal da comunidade:

*The freedom to run the program, for any purpose.  
The freedom to study how the program works, and  
change it to make it do what you wish. The freedom  
to redistribute. The freedom to distribute copies of  
your modified versions to others.*

O dado *CO1* recebeu o valor 1 devido à evidência encontrada no texto em HTML no portal da comunidade: “*WordPress contributors work around the globe, and have dedicated countless hours to build a tool that democratizes publishing. WordPress is open source software that is both free and priceless*”. Dessa forma, para cada metadado proposto no metamodelo, foram coletadas evidências que qualificaram as notas descritas no Quadro 31 a seguir.

Quadro 31 – Conjunto de dados *Referential\_Common\_Contract*

Símb.	Referente	(W)	Fda	Virt	Acesso	x	x,,
C01	Resultado comum	0,33333333	<a href="https://wordpress.org/download/">https://wordpress.org/download/</a>	1	1	1	0,33333333
C02	Propósito de uso	0,33333333	<a href="https://wordpress.org/about/philosophy/">https://wordpress.org/about/philosophy/</a>	1	1	1	0,33333333
C03	Precificação	0,33333333	<a href="https://wordpress.org/about/">https://wordpress.org/about/</a>	1	1	1	0,33333333
QtO	Quantidade do resultado comum	1	<a href="https://core.trac.wordpress.org/roadmap">https://core.trac.wordpress.org/roadmap</a>	1	1	1	1
QlO	Qualidade do resultado comum	1	<a href="https://wordpress.org/about/features/">https://wordpress.org/about/features/</a>	1	1	0,5	0,83333333
DCO	Meta de tempo	1	<a href="https://wordpress.org/about/roadmap/">https://wordpress.org/about/roadmap/</a>	1	1	0,8	0,93333333
CG	Objetivo comum	1	<a href="https://wordpress.org/about/">https://wordpress.org/about/</a>	1	1	1	1
GCA1	Guia de coordenação de ações coletivas	0,200000	<a href="https://make.wordpress.org/core/handbook/">https://make.wordpress.org/core/handbook/</a>	1	1	1	0,2
GCA2	Coordenação	0,200000	<a href="https://make.wordpress.org/core/handbook/">https://make.wordpress.org/core/handbook/</a>	1	1	1	0,2
GCA3	Repositório	0,200000	<a href="https://core.trac.wordpress.org/browser/trunk">https://core.trac.wordpress.org/browser/trunk</a>	1	1	1	0,2
GCA4	Interação	0,200000	<a href="https://core.trac.wordpress.org/roadmap">https://core.trac.wordpress.org/roadmap</a>	1	1	1	0,2
GCA5	Reuniões	0,200000	<a href="https://make.wordpress.org/core/notifications/">https://make.wordpress.org/core/notifications/</a>	1	1	1	0,2
GIA	Guia de ação individual	1	<a href="https://make.wordpress.org/core/handbook/best-practices/">https://make.wordpress.org/core/handbook/best-practices/</a>	1	1	1	1
GCV	Guia de coordenação de ações voluntárias	1	<a href="https://core.trac.wordpress.org/tickets/maior/workflow">https://core.trac.wordpress.org/tickets/maior/workflow</a>	1	1	1	1

Simb.	Referente	(W)	Fda	Virt	Acesso	x	x,,
IO	Propriedade intelectual	1	<a href="https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.en.html">https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.en.html</a>	1	1	1	1
CR	Regras de consenso	1	<a href="https://wordpress.org/ideas/">https://wordpress.org/ideas/</a>	1	1	0,5	0,8333 33333
FVO	Objetos de valor de primeira ordem	1	<a href="https://wordpress.org/about/features/">https://wordpress.org/about/features/</a>	1	1	1	1
SVO	Objetos de valor de segunda ordem	1	<a href="https://wordpress.org/about/features/">https://wordpress.org/about/features/</a>	1	1	1	1
H Rc c	Código Hash	1		0	0	0	0

Fonte: elaborado pela autora.

Da mesma forma, os dados da perspectiva cultural foram estabelecidos por meio da coleta de evidências disponíveis no portal da comunidade e em alguns *links* externos, conforme descreve o Quadro 32. As evidências do dado “FAZ” foram coletadas em textos HTML, nos respectivos *links* de cada componente, os quais descrevem os assuntos “*requirements*”, “*accessibility*”, “*Code Reference*”, “*Security*”, “*Learn*”, “*WordPress Core Components*” e “*Semantic WordPress*”. Todos esses tópicos apresentaram descrições de referenciais para a comunidade. O dado “FM” foi estabelecido a partir do termo “*The Open Source Definition*”, o qual é ligado no portal a um site externo. A base cultural de referência da comunidade foi definida com base nesse termo.

A lista de tarefas compõe o dado “TMI” e está disponível por meio do sistema Trac Ticket Reports. Esse sistema é acessível a qualquer membro da comunidade ou membros externos através do portal. O dado “TM2” foi verificado por intermédio dos grupos de trabalho, determinados por habilidades dos membros. Na coprodução da comunidade, as posições de liderança são trocadas com frequência. Não se trata de hierarquia, e sim de atribuição de responsabilidades por tarefas específicas, como, por exemplo, responsabilidade pela segurança e pela qualidade de determinados dados dos repositórios. Contudo, Matt Mullenweg, fundador e ainda líder da comunidade, é mais atuante e relevante, pois detém grande do poder de decisão em comparação com os demais membros. Há papéis de mantenedores, contribuidores, *Release*

*Lider*, moderadores e organizadores. Além disso, cada grupo de trabalho tem os seus próprios papéis, como *designers*, desenvolvedores, editores, etc. Há uma página para cada membro da comunidade, com suas informações, projetos de que participa ou já participou no site da comunidade, e existe ainda uma lista de contribuidores no GitHub.

Quadro 32 – Conjunto de dados *Reference\_Cultural\_Perspective*

Sim b.	Referente	(W)	Fda	Virt	Acesso	U N V	Me tad ado
FA Z1	Conjunto de atributos de campo (requisitos)	0,14285714	<a href="https://wordpress.org/about/requirements/">https://wordpress.org/about/requirements/</a>	1	1	1	0,14285714
FA Z2	Acessível para todos os membros	0,14285714	<a href="https://wordpress.org/about/accessibility/">https://wordpress.org/about/accessibility/</a>	1	1	1	0,14285714
FA Z3	Histórico	0,14285714	<a href="https://developer.wordpress.org/reference/">(https://developer.wordpress.org/reference/)</a>	1	1	1	0,14285714
FA Z4	Segurança	0,14285714	<a href="https://wordpress.org/about/security/">https://wordpress.org/about/security/</a>	1	1	1	0,14285714
FA Z5	Aprendizado	0,14285714	<a href="https://learn.wordpress.org/">https://learn.wordpress.org/</a>	1	1	1	0,14285714
FA Z6	Partes do bem comum	0,14285714	<a href="https://make.wordpress.org/core/components/">https://make.wordpress.org/core/components/</a>	1	1	1	0,14285714
FA Z7	Semântica	0,14285714	<a href="https://codex.wordpress.org/WordPress_Semantics">https://codex.wordpress.org/WordPress_Semantics</a>	1	1	1	0,142857143
FM	Campo unificador	1	<a href="https://opensource.org/osd-annotated">https://opensource.org/osd-annotated</a>	1	1	1	1

Sim b.	Referente	(W)	Fda	Virt	Acesso	U N V	Me tad ado
TM 1	Lista de tarefas	0,5	<a href="https://core.trac.wordpress.org/query?component=Bundle+Theme&amp;milestone=5.0.2&amp;col=id&amp;col=summary&amp;col=milestone&amp;col=owner&amp;col=type&amp;col=status&amp;col=priority&amp;order=priority">https://core.trac.wordpress.org/query?component=Bundle+Theme&amp;milestone=5.0.2&amp;col=id&amp;col=summary&amp;col=milestone&amp;col=owner&amp;col=type&amp;col=status&amp;col=priority&amp;order=priority</a>	1	1	1	0,5
TM 2	Rede de agentes	0,5	<a href="https://make.wordpress.org/">https://make.wordpress.org/</a>	1	1	1	0,5
TM h	Estrutura de agentes	1	<a href="https://profiles.wordpress.org/matt">https://profiles.wordpress.org/matt</a>	1	1	1	1
TM f	Funções dos agentes	1	<a href="https://github.com/WordPress/WordPress/stargazers">https://github.com/WordPress/WordPress/stargazers</a>	1	1	1	1
HR cp	Código Hash	1	-	0	0	0	0

Fonte: elaborado pela autora.

As políticas da comunidade mapeadas foram instanciadas em dois conjuntos de dados a partir das estruturas de metadados *Reference\_Policy*. O primeiro conjunto – *Reference\_Policy1* –, descrito no Quadro 33, refere-se à política de uso da marca WordPress em domínios da *Internet*, em eventos, ou mesmo na compra de palavras para busca no Google, Facebook ou qualquer outra mídia. Somente em casos específicos e com autorização da Fundação WordPress a palavra WordPress poderá ser usada. A política é clara, contudo não descreve punição em caso de descumprimento dos membros. Em entrevista, um membro da comunidade relatou que houve processos judiciais nos Estados Unidos pelo uso indevido da palavra WordPress em um domínio, mas essa afirmação carece de fonte.

Quadro 33 – Conjunto de dados *Referenc\_Policy1*

Simb	Unidade de Valor	W	Fda	Virt	Acesso	x	x,
RP	<i>Trademark Policy</i>	1	<a href="https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/">https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/</a>	1	1	1	1
dC	Obrigatória. <i>Trademarks for the WordPress and WordCamp names and logos</i>	1	<a href="https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/">https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/</a>	1	1	1	1
Add	Qualquer membro da comunidade	1	<a href="https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/">https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/</a>	1	1	1	1
Act	Utilização da plataforma para estabelecer negócios com os recursos do WordPress	1	<a href="https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/">https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/</a>	1	1	1	1
Exp	Eterno	1	<a href="https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/">https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/</a>	1	1	1	1
Sta	Compra de domínio	1	<a href="https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/">https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/</a>	1	1	1	1
Rew	Uso gratuito dos recursos do Wordpress para fazer negócios digitais	1	<a href="https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/">https://wordpressfoundation.org/trademark-policy/</a>	1	1	1	1
Pus	Pode levar a julgamento na corte americana e ter o site retirado da <i>Internet</i> . Essa informação não está clara no <i>site</i> , mas em entrevista com um especialista foi possível identificar consequências	1		0	0	0	0
HRn	Não possui	1		0	0	0	0

Fonte: elaborado pela autora.

A outra política mapeada, descrita no Quadro 34, refere-se a questões de privacidade de dados que devem ser consideradas por qualquer membro que utilize a plataforma para fins diversos. Essa política não descreve recompensas ou punições em caso de descumprimento.

Quadro 34 – Conjunto de dados *Reference\_Policy2*

Simb	Unidade de Valor (UnV)	Peso (W)	Fda	Virt	Accesso	x	x,
RP	<i>Privacy Policy</i>	1	<a href="https://wordpress.org/about/privacy">https://wordpress.org/about/privacy</a>	1	1		1
dC	Obrigatória. <i>Privacy policy describes how WordPress.org uses and protects any information that you give us. We are committed to ensuring that your privacy is protected. If you provide us with personal information through WordPress.org, you can be assured that it will only be used in accordance with this privacy statement</i>	1	<a href="https://wordpress.org/about/privacy/">https://wordpress.org/about/privacy/</a>	1	1		1
Add	Todos os membros da comunidade	1	<a href="https://wordpress.org/about/privacy/">https://wordpress.org/about/privacy/</a>	1	1		1
Act	Uso do WordPress	1	<a href="https://wordpress.org/about/privacy/">https://wordpress.org/about/privacy/</a>	1	1		1
Exp	Eterno	1	<a href="https://wordpress.org/about/privacy/">https://wordpress.org/about/privacy/</a>	1	1		1
Sta	Uso dos dados dos usuários da plataforma	1	<a href="https://wordpress.org/about/privacy/">https://wordpress.org/about/privacy/</a>	1	1		1
Rew		1		0	0		0
Pus		1		0	0		0
HRn		1		0	0		0

Fonte: elaborado pela autora.



Na próxima seção, são apresentados os dados do contexto situacional.

### 5.2.3 Dados do contexto situacional – Comunidade WordPress

As fontes de dados para o contexto situacional, com o objetivo de compor os dados das estruturas que necessitam de análise de correlações, foram estabelecidas por meio da exploração de dados iniciada a partir das interações dos *tickets* do Grupo *Core* de coprodução. *Tickets* são descrições de atividades que precisam ser realizadas em um sistema computacional. Essas atividades são provenientes de problemas computacionais, os quais podem ser por erro de código ou mesmo para aprimoramento de funcionalidades e de novos desenvolvimentos de módulos. Existem diversos tipos de *software* que gerenciam *tickets* em grupos de coprodução. A Comunidade WordPress utiliza o sistema Trac Ticket Reports.

Após a verificação dos dados, dos recursos de tempo disponíveis e da descrição do processo de análise, optou-se por realizar uma análise via amostragem. Tal análise não tem a confiabilidade de 100%, como as análises de *Big Data*, contudo essa técnica permite a descrição detalhada de todo o processo e dos dados analisados, favorecendo assim a compreensão do método científico. Diante disso, a coleta foi feita em 14/10/2018. Foram selecionados os *tickets* entre a data da coleta até 1º/10/2018. Havia no repositório 5.881 registros em 14/10/2018. A amostra possui 628 registros. Assim, o erro amostral é de 2,4%, e o nível de confiança na pesquisa é 95%<sup>12</sup>. Os demais dados foram obtidos por meio do mapeamento, seguindo as instruções das estruturas de metadados.

A primeira análise feita com os dados da amostra foi a sumarização, descrita no Quadro 35. A sumarização permite compreender as categorias existentes nos campos de dados e, assim, avaliar potenciais campos para analisar correlações e estabelecer a relevância de análise, conforme o método de aplicação do metamodelo. Dessa forma, foi definido analisar correlações a partir de seis *tickets* (linha de corte). Os registros de campo que foram incluídos nas correlações estão em negrito

---

<sup>12</sup> Esses dados foram obtidos com o apoio da calculadora amostral disponível na página <https://www.publicacoesdeturismo.com.br/calculoamostral>.

no Quadro 35. O significado de cada campo da amostra está disponível no sistema de *tickets*<sup>13</sup>.

Quadro 35 – Dados sumarizados da amostra (em negrito linha de corte por campo: > ou = 6 *tickets*)

<b>Dados sumarizados (em negrito Linha de corte por campo: &gt; ou = 6 tickets)</b>		
<b>Tipo</b>		<b>Component</b>
<i>Enhancement</i>	27	<i>Media</i>
	1	55
<i>defect (bug)</i>	30	<i>Privacy</i>
	2	51
<i>task (blessed)</i>	35	<i>Customize</i>
		31
<i>feature request</i>	20	<i>General</i>
		30
<b>Milestone</b>		<i>Administration</i>
<b>5.0</b>	59	<i>Build/Test Tools</i>
		29
<b>5.0.1</b>	11	<i>Comments</i>
	1	25
<b>5.1</b>	32	<i>REST API</i>
	3	25
<i>Future Release</i>	82	<i>Users</i>
		25
<i>Awaiting Review</i>	51	<i>Widgets</i>
		21
4.9.9	1	<i>Taxonomy</i>
WordPress.org	1	20
		<i>Networks and Sites</i>
		19
		<i>II&amp;N</i>
		18
		<i>Upgrade/Install</i>
		18
		<i>Bundled Theme</i>
		17
		<i>Posts, Post Types</i>
		17
<b>Workflow</b>		<i>Editor</i>
		16
<i>has-patch</i>	31	<i>Themes</i>
	1	16
<i>dev-feedback</i>	73	<i>Plugins</i>
		15
<i>needs-unit-tests</i>	53	<i>Canonical</i>
		12
<i>reporter-feedback</i>	5	<i>Menus</i>
		12
<i>Commit</i>	37	<i>Query</i>
		10
<i>Close</i>	3	<i>Login and Registration</i>
		8
		<b>Owner</b>
		<b>Adamsilverstein</b>
		<b>16</b>
		Afragen
		3
		Andizer
		1
		Antpb
		1
		Atimmer
		3
		Audraşjb
		4
		Azaozz
		3
		bhargavbhandari
		90
		1
		<b>Boonebgorges</b>
		<b>6</b>
		chetan200891
		1
		chriscct7*
		1
		Clorith
		1
		Danielbachhuber
		4
		Davidakennedy
		2
		dd32*
		2
		<b>Desrosj</b>
		<b>11</b>
		DrewAPicture
		1
		Earnjam
		2
		Engelen
		1
		enrico.sorcinelli
		1
		<b>fliox90</b>
		<b>17</b>
		<b>garrett-eclipse*</b>
		<b>6</b>
		Girishpanchal
		1

<sup>13</sup> A descrição dos metadados da amostra está disponível em: <https://core.trac.wordpress.org/wiki/TracTickets>.

<i>needs-docs</i>	4	<b>Options, Meta APIs</b>	8	GripsArt	1
<i>Early</i>	2	<b>Script Loader</b>	8	Ianbelanger	1
<b>Sem classificação</b>	14 0				
<b>Severidade</b>		<b>Formatting</b>	7	Iceable	2
Critical	4	<b>Cron API</b>	6	idea15	5
<b>Major</b>	<b>10</b>	<b>Embeds</b>	6	Javorszky	4
	<b>57</b>	<b>Quick/Bulk Edit</b>	6	Jeremyfelt	3
<b>Normal</b>	<b>5</b>	<b>Role/Capability</b>	6	jnylen0	1
<b>Minor</b>	<b>35</b>				
Trivial	4	<i>Rewrite Rules</i>	5	<b>joemcgill*</b>	<b>6</b>
		<i>Bootstrap/Load</i>	4	<b>johnbillion*</b>	<b>39</b>
<b>Prioridade</b>		<i>External Libraries</i>	4	Joostdevalk	2
<b>High</b>	<b>7</b>	<i>Mail</i>	4	Jorbin	1
highest omg bbq	1	<i>Pings/Trackbacks</i>	4	jpurdy647	1
	<b>59</b>	<i>Database</i>	3	Jrf	2
<b>Normal</b>	<b>9</b>				
<b>Low</b>	<b>21</b>	<i>Feeds</i>	3	juiee8487	1
		<i>HTTP API</i>	3	kraftbj*	2
		<i>Permalinks</i>	3	<b>Laurelfulford</b>	<b>9</b>
		<i>Post Thumbnails</i>	3	Markjaquith	1
		<i>Toolbar</i>	3	Mathieuhays	1
		<i>Cache API</i>	2	Mcsf	1
		<i>Upload</i>	2	Melchoyce	1
		<i>Autosave</i>	1	Mikeschroder	1
		<i>Date/Time</i>	1	Morganestes	1
		<i>Emoji</i>	1	Nathanatmoz	1
		<i>Export</i>	1	netweb*	5
		<i>Filesystem API</i>	1	Nfmohit	1
		<i>Gallery</i>	1	Nikolastoqnow	1
		<i>Help/About</i>	1	ocean90	1
		<i>Post Formats</i>	1	Omarreiss	1
		<i>Revisions</i>	1	Pbiron	1
		<i>Shortcodes</i>	1	Pento	4
		<i>TinyMCE</i>	1	<b>Peterwilsoncc</b>	<b>6</b>
		<i>Charset</i>	0	professor44	1
		<i>Import</i>	0	Rachelbaker	3
		<i>XML-RPC</i>	0	Rmccue	2
			62		
		<b>Total</b>	<b>0</b>	Robdxw	1
				sami.keijonen	1
				<b>SergeyBiryukov</b>	
				*	<b>81</b>

	shamim51	1
	Soulseekah	1
	Spacedmonkey	1
	Stevenkword	1
	Subrataemfluenc e	1
	Swift	1
	swisspidy*	5
	Timothyblynjaco bs	2
	Vagios	1
	Welcher	2
	westonruter*	4
	Xkon	2
	Zkancs	1
	<b>Sem dono</b>	<b>32</b>
		<b>0</b>

Fonte: elaborado pela autora com base na amostra de dados de *tickets*.

A partir da sumarização, foi realizada a análise de correlação dos dados. A estrutura de metadados propõe encontrar correlações do grupo mais ativo de membros da comunidade de coprodução em comparação com os outros campos do conjunto de dados selecionados. Assim, estabeleceu-se uma linha temporal em dias para distribuir os dados, e foram classificados os registros do campo owner (Quadro 35) bem como selecionados os registros com mais de seis *tickets*. Dessa forma, foi possível identificar quais os membros mais ativos da comunidade e verificar a distribuição de *tickets* ao longo dos 14 dias da amostra que não foram atribuídos a nenhum membro conforme descreve a Tabela 1.

Tabela 1 – Dados dos *tickets* distribuídos por dia e pelos registros mais relevantes (> ou = 6 tickets) do campo *Owner*

<i>Tickets do Grupo Core por dono ou sem dono mais frequentes</i>												
D i a	Ada msilv erste in	D es ro sj	joe mc gill *	joh nbil lion *	Lau relf ulfo rd	S e xo s9 D o n o	fli xo s9	Serge yBiry ukov *	Lau relf ulfo rd	boo neb gorg es	ga rr ett - ec lip se	pete rwil sonc
1	1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	4	1 3	0	0	4	0	0	0
4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	3	7	4	1	1	5 3	14	25	1	1	1	4
9	1	2	0	3	0	2 0	0	1	0	1	0	0
10	2	1	1	34	0	2 2	1	8	0	0	1	0
11	1	1	1	0	0	2 8	2	19	0	1	3	0
12	2	0	0	0	3	5 8	0	11	3	3	1	1
13	6	0	0	1	1	1 0 1	0	17	1	0	0	0
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
T o t a l	16	11	6	39	9	3 2 0	17	81	9	6	6	6
%	0,03	0,02	0,01	0,06	0,01	0,51	0,03	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01

Fonte: elaborado pela autora com base na amostra de dados.

A Tabela 2 descreve os dados dos *tickets*, classificados por dia e por campo *Workflow*<sup>14</sup>. O campo *Workflow* representa as etapas do em que se encontra o código-fonte, ou seja, é o *status* do código-fonte que faz referência ao *ticket*.

Tabela 2 – Dados dos *tickets* distribuídos por dia e por campo *Workflow*

Tickets por <i>Workflow</i> mais relevantes						
Dia	<i>has-patch</i>	<i>dev-feedback</i>	<i>needs-unit-tests</i>	<i>Commit</i>	Sem Classificação	
1	1		0		2	5
2	1		0		0	4
3	3		3		0	10
4	0		2		0	1
5	1		2		0	1
6	0		0		0	3
7	0		0		0	1

<sup>14</sup> A descrição do campo *Workflow* é detalhada em <https://core.trac.wordpress.org/wiki/TracWorkflow>

<b>8</b>	77	14	20	13	14
<b>9</b>	10	2	2	8	13
<b>10</b>	35	14	5	3	20
<b>11</b>	38	9	7	6	9
<b>12</b>	55	12	7	2	27
<b>13</b>	89	15	10	5	31
<b>14</b>	1	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>73</b>	<b>53</b>	<b>37</b>	<b>140</b>
<b>%</b>	<b>0,50</b>	<b>0,12</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>0,22</b>

Fonte: elaborado pela autora com base na amostra de dados.

Os dados da Tabela 3 mostram a distribuição dos tickets de coprodução por dia e pelo campo *Milestone*. Este campo representa as versões do bem comum. Cada versão tem uma data de lançamento, as quais são estabelecidas pela comunidade e classificadas por versão do sistema. Portanto, o campo *Milestone* indica a data final em que o problema relatado no *ticket* deve ser resolvido, ou seja, até o lançamento da versão correspondente.

Tabela 3 – Dados dos *tickets* distribuídos por dia e por campo *Milestone*

<b>Tickets por <i>Milestone</i> mais frequente</b>					
<b>Dia</b>	<b>5.0</b>	<b>5.0.1</b>	<b>5.1</b>	<b><i>Future Release</i></b>	<b><i>Awaiting Review</i></b>
<b>1</b>	0	0	0	6	2
<b>2</b>	0	0	0	0	6
<b>3</b>	5	0	0	5	8
<b>4</b>	0	0	0	0	3
<b>5</b>	0	0	0	1	4
<b>6</b>	0	0	1	1	1
<b>7</b>	0	0	0	0	1
<b>8</b>	8	48	42	38	2
<b>9</b>	1	3	26	3	3
<b>10</b>	7	14	45	5	6
<b>11</b>	15	29	14	1	10
<b>12</b>	17	16	51	18	3
<b>13</b>	5	1	143	4	2
<b>14</b>	1	0	1	0	0
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>111</b>	<b>323</b>	<b>82</b>	<b>51</b>
<b>%</b>	<b>0,09</b>	<b>0,18</b>	<b>0,51</b>	<b>0,13</b>	<b>0,08</b>

Fonte: elaborado pela autora com base na amostra de dados.

Os dados da Tabela 4 mostram a distribuição dos *tickets* de coprodução por dia e pelo campo “*Component*” mais frequentes. Este

campo representa as partes que compõem o bem comum, ou seja, os subsistemas ou módulos da Plataforma WordPress. Dos 47 módulos da plataforma, 30 possuem os requisitos da linha de corte de seis *tickets* e por isso estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 – Dados dos *tickets* distribuídos por dia e por campo *Component*

<b>Tickets por Componentes mais frequentes Parte 1</b>											
<b>D</b> <b>i</b> <b>a</b>	<b>M</b> <b>e</b> <b>d</b> <b>i</b> <b>a</b>	<b>Priv</b> <b>acy</b>	<b>Cus</b> <b>tom</b> <b>ize</b>	<b>Ge</b> <b>ner</b> <b>al</b>	<b>Adm</b> <b>inistr</b> <b>ation</b>	<b>Bui</b> <b>ld/</b> <b>Tes</b> <b>t</b> <b>Too</b> <b>ls</b>	<b>Co</b> <b>m</b> <b>me</b> <b>nts</b>	<b>R</b> <b>ES</b> <b>T</b> <b>AP</b> <b>I</b>	<b>Us</b> <b>ers</b>	<b>Wid</b> <b>ets</b>	<b>S</b> <b>o</b> <b>m</b> <b>a</b> <b>1</b>
1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	5
2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
3	2	2	0	1	1	0	0	1	0	1	8
4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3
5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
8	5	28	2	8	3	0	7	2	7	1	63
9	3	2	1	1	0	25	0	1	0	0	33
10	9	0	2	6	3	1	1	1	4	2	29
11	5	8	4	1	1	2	7	12	1	3	44
12	11	2	8	6	10	0	2	5	2	4	50
13	16	8	11	6	10	1	8	1	7	9	77
14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
T	55	51	31	30	29	29	25	25	25	21	321
%	0,0875796	0,0812102	0,0493631	0,047770701	0,046178344	0,046178344	0,0398089	0,0398089	0,0398089	0,033439	0,051146

**Tickets por Componentes mais frequentes Parte 2**

<b>D</b> <b>i</b> <b>a</b>	<b>I18N</b>	<b>Upgr</b> <b>ade</b> <b>/Inst</b> <b>all</b>	<b>Bu</b> <b>ndl</b> <b>ed</b>	<b>Pos</b> <b>ts,</b> <b>Pos</b> <b>t</b>	<b>Edit</b> <b>or</b>	<b>The</b> <b>mes</b>	<b>Plu</b> <b>gin</b> <b>s</b>	<b>Ca</b> <b>no</b> <b>nic</b> <b>al</b>	<b>Ta</b> <b>xo</b> <b>no</b> <b>my</b>	<b>Netw</b> <b>orks</b> <b>and</b> <b>Sites</b>	<b>S</b> <b>o</b> <b>m</b>
----------------------------------	-------------	---	--------------------------------------	--	--------------------------	--------------------------	--------------------------------------	---	--	--	----------------------------------





8	0	2	3	1	2	2	4	0	0	0	14
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	3	2	2	2	0	2	0	1	14
11	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0	7
12	5	1	0	1	0	2	0	1	5	1	16
13	5	4	1	2	3	0	1	3	0	3	22
14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
T	12	10	8	8	8	7	6	6	6	6	77
%	0,0191083	0,0159236	0,0127389	0,012738854	0,012739	0,011146497	0,010955414	0,0109554	0,01095	0,019554	0,0122611

Fonte: elaborado pela autora com base na amostra de dados.

Os dados da Tabela 5 mostram a distribuição dos *tickets* de coprodução por dia e pelo campo “*Type*”. Este campo representa as categorias de *tickets*, ou seja, o tipo de produção ao qual se refere. Os tipos-padrão são defeito, aprimoramento e tarefa.

Tabela 5 – Dados dos *tickets* distribuídos por dia e por campo *Type*

<b>Tickets por Tipo mais frequente</b>					
<b>Dias</b>	<i>Enhancement</i>	<i>defect (bug)</i>	<i>task (blessed)</i>	<i>feature request</i>	
1		3	3	2	0
2		1	5	0	0
3		8	4	5	1
4		3	0	0	0
5		3	2	0	0
6		0	3	0	0
7		0	0	0	1
8		66	63	7	3
9		10	16	9	1
10		43	25	3	6
11		32	35	1	2
12		40	58	5	2
13		61	87	3	4
14		1	1	0	0
<b>Total</b>		<b>271</b>	<b>302</b>	<b>35</b>	<b>20</b>

%	<b>0,4315287</b>	<b>0,4808917</b>	<b>0,0557325</b>	<b>0,031847134</b>
---	------------------	------------------	------------------	--------------------

Fonte: elaborado pela autora com base na amostra de dados.

Com base nas tabelas descritas acima, foi feita a Tabela 6, que reúne a sumarização desses dados. Os campos são identificados por letras para facilitar a referência de x e y nas fórmulas de cálculo dos metadados das estruturas.

Tabela 6 – Dados para correlações - distribuição por dia

<b>Dados para correlações - distribuição por dia</b>							
<b>Dia (a)</b>	<b>Ticket s por dia (b)</b>	$\Sigma$ <b>Workfl ow (c)</b>	$\Sigma$ <b>Milesto ne (d)</b>	$\Sigma$ <b>Compo nent (e)</b>	$\Sigma$ <b>Typ e (f)</b>	$\Sigma$ <b>Grupo ativo + sem dono (g)</b>	$\Sigma$ <b>Grupo ativo (h)</b>
<b>1</b>	8	8	8	6	8	8	1
<b>2</b>	6	6	6	5	6	6	0
<b>3</b>	18	16	18	17	18	21	8
<b>4</b>	3	3	3	3	3	2	0
<b>5</b>	5	4	5	5	5	5	0
<b>6</b>	3	3	3	3	3	3	0
<b>7</b>	1	1	1	1	1	1	0
<b>8</b>	139	138	138	126	139	115	62
<b>9</b>	36	36	36	36	36	28	8
<b>10</b>	77	77	77	67	77	70	48
<b>11</b>	70	69	69	65	70	56	28
<b>12</b>	105	103	105	96	105	82	24
<b>13</b>	155	153	155	134	155	127	26
<b>14</b>	2	2	2	2	2	2	1
<b>Total</b>	<b>628</b>	<b>619</b>	<b>626</b>	<b>566</b>	<b>628</b>	<b>526</b>	<b>206</b>
<b>%</b>	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>1,00</b>	<b>0,84</b>	<b>0,33</b>

Fonte: elaborado pela autora com base na amostra de dados.

Após a realização da sumarização e da classificação dos dados da amostra, foram calculados os dados do conjunto *Situational\_Negotiation*, apresentados no Quadro 36. O dado *RiEI* foi calculado pelo produto de Person  $r^{15}$ , apresentado na Equação 15.

<sup>15</sup> MUKAKA, M. M. Statistics Corner: a guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawai Medical Journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, Sep. 2012.

Equação 15 – Cálculo para Produto de Person  $r$

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Fonte: Mukaka (2012).

Simplificando-se a Equação 15, para facilitar o cálculo obtém-se a Equação 16, que servirá de guia para o cálculo de correlação de metadados da estrutura *Situational\_Negotiation*. Dessa forma,  $SP$  é a soma dos produtos das séries de cálculo, sendo que, para o dado  $RiEI$ , o  $x$  e o  $y$  referem-se, respectivamente, às colunas  $f$  e  $h$  da Tabela 6.

Equação 16 – Cálculo resumido para Produto de Person  $r$

$$\frac{SP}{\sqrt{SQ_x SQ_y}}$$

Fonte: Mukaka (2012).

Para calcular a variável  $SP$ , deve-se, portanto, primeiramente encontrar a média dos valores de  $x$  e  $y$ , ou seja,  $\bar{x} = 45$  e  $\bar{y} = 15$ . De posse desses valores, é possível obter o somatório das subtrações de cada elemento de  $x$  pela média dos valores da coluna  $f$  ( $\bar{x} = 45$ ), por exemplo,  $(8 - 45) + (6 - 45) + (18 - 45) + \dots$ , e assim por diante, até calcular todas as linhas da coluna  $f$  da Tabela 6. Da mesma forma, calcula-se o somatório das subtrações dos valores da coluna  $h$  da Tabela 6, subtraindo-se cada valor pela média da coluna  $h$  ( $\bar{y} = 15$ ), por exemplo,  $(1-15) + (0-15) + (8-15)$ , ..., e assim sucessivamente até o elemento quatorze (14). Então obtém-se os valores de  $(x - \bar{x})$ , descritos na Equação 15, os quais são: (-37, -39, -27, -42, -40, -42, -44, 94, -9, 32, 25, 60, 110 e -43). Da mesma forma, os valores de  $(y - \bar{y})$  são: (-14, -15, -7, -15, -15, -15, -15, 47, -7, 33, 13, 9, 11 e -14).

Obtidos esses valores, cada valor de  $(x - \bar{x})$  deve ser multiplicado pelos valores de  $(y - \bar{y})$ . Calculando-se essas variáveis, obtemos os seguintes valores: (505,46; 571,75; 180,32; 615,89; 586,46; 615,89; 645,32; 4.451,61; 59,46; 1.069,89; 334,04; 558,46; 1.243,04; 587,75). Assim, o somatório desses valores compõe a variável  $SP$  da Equação 16, em que  $SP = 12025,4286$ .

Agora basta encontrar a soma dos quadrados de  $x$  e  $y$ , ou seja, encontrar as variáveis  $SQ_x$  e  $SQ_y$ , e calcular a raiz quadrada da

multiplicação desses valores. Por fim, basta dividir os valores encontrados para obter o valor do Produto de Person r, ou seja, o dado *RiE1* será  $r = 0,839968615$ . Esse dado avalia se há correlação entre o grupo ativo da comunidade e o tipo de coprodução mais frequente.

Os dados *RiE2*, *RiE3* e *RiE4* buscam avaliar se a coprodução dos membros ativos alheios e medianos é coerente com os seus papéis. Os componentes do elemento G&S utilizaram o produto de Person r para cálculo dos seus valores, que buscam representar a coerência da coprodução dos membros ativos em relação às partes que compõem o bem comum (campo componente) e a frequência temporal das atividades.

Quadro 36 – Conjunto de dados *Situational\_Negotiation*

Simb.	Referente	W	Fda	Unv	UnV(c/W)
RiE1	Interação de coprodução	0,25	Tabela 6 (x=f, y=h)	0,83 9968 615	0,2099921 54
RiE2	Papel membro alheio	0,25	Quadro 35	0,53 4247	0,133562
RiE3	Papel membro ativo	0,25	Quadro 35	0,15 0685	0,037671
RiE4	Papel membro mediano	0,25	Quadro 35	0,31 5068	0,078767
G&S1	Coprodução das partes do bem comum	0,5	Tabela 6 (x=e, y=h)	0,71 4122	0,357061
G&S2	Coprodução temporal	0,5	Tabela 6 (x=b, y=h)	0,70 5547	0,352774
Inf	Informação das interações	1	<a href="https://core.trac.wordpress.org/tickets/latest">https://core.trac.wordpress.org/tickets/latest</a>	1	1
Giv	Propostas aceitas	1	Tabela 6 (x=g, y=h)	0,73 4557	0,734557
Dem	Proposições aceitas	1	Quadro 35	0,49 0446	0,490446
DT	Tópico de discussões	1	<a href="https://core.trac.wordpress.org/timeline">https://core.trac.wordpress.org/timeline</a>	1	1
CN	Negociação de consenso	1	<a href="https://wordpress.org/ideas/">https://wordpress.org/ideas/</a>	1	1

Fonte: elaborado pela autora.

O conjunto de dados *Mode* é apresentado no Quadro 37 e segue o método qualitativo para valoração dos dados, com exceção do dado *MTM2*, o qual utiliza o cálculo do produto de Person r para estabelecer um valor de 0 a 1. O conjunto de dados *Mode* tem o intuito de identificar

e representar a coprodução que segue os padrões referenciais descritos na perspectiva cultural de referência (dados *Reference\_Cultural\_Perspective*).

Quadro 37 – Conjunto de dados *Mode*

Simb.	Unidade de valor	W	Fda	x,	x,,
MFA Z1	Produção sobre Acessibilidade	1	<a href="https://make.wordpress.org/core/handbook/best-practices/coding-standards/accessibility-coding-standards/">https://make.wordpress.org/core/handbook/best-practices/coding-standards/accessibility-coding-standards/</a>	1	1
MFA Z2	Histórico	1	<a href="https://wordpress.org/about/history/">https://wordpress.org/about/history/</a>	1	1
MFA Z3	Produção sobre Segurança	1	<a href="https://hackerone.com/wordpress">https://hackerone.com/wordpress</a>	1	1
MFA Z4	Produção sobre Aprendizado	1	<a href="https://codex.wordpress.org/WordPress_Lessons">https://codex.wordpress.org/WordPress_Lessons</a>	1	1
MTM 1	Ambiente e grupo de produção de conteúdo	1	<a href="https://codex.wordpress.org/Documentation_team">https://codex.wordpress.org/Documentation_team</a>	1	1
MTM 2	Unidade de fluxo de trabalho do grupo ativo	1	Tabela 6 (x=e, y=f)	0,7102	0,7102

Fonte: elaborado pela autora

O Quadro 38 descreve os dados do conjunto *Situational\_Norms*. O dado *SNC<sub>o</sub>* representa a existência de atividades que foram geradas a partir da política de referência sobre privacidade. O dado *SNC* representa a cobertura dos dados do metamodelo pela Comunidade WordPress.

O cálculo utiliza os valores de x, que é a quantidade de metadados das estruturas do metamodelo que foram instanciados na aplicação (x=51), e de y, que é o total de metadados das estruturas do metamodelo menos o metadado *SNC<sub>o</sub>*, sendo y=59.

Quadro 38 – Conjunto de dados *Situational\_Norms*

Simb.	Unidade de valor	W	Fda	x,	x,,
SNC <sub>o</sub>	Coprodução referente às políticas mapeadas	1	<a href="https://core.trac.wordpress.org/focus/privacy">https://core.trac.wordpress.org/focus/privacy</a>	1	1
SNC	Cobertura dos dados	1	Contagem de elementos instanciados nas estruturas	0,879310345	0,879310345

		dos contextos referencial e situacional		
--	--	---	--	--

Fonte: elaborado pela autora

#### 5.2.4 Dados do contexto de representação – Comunidade WordPress

Os dados do contexto de representação são provenientes das estruturas dos contextos referencial e situacional. Esses dados serão aplicados nas métricas R<sup>2</sup>SoUP. O Quadro 39 apresenta os dados para calcular o índice de referencialidade. Tais dados são provenientes do contexto referencial. O dado *RCC* provém do Conjunto de dados *Referential\_Common\_Contract* (Quadro 31), o dado *RCP* é do Conjunto de dados *Reference\_Cultural\_Perspective* (Quadro 32), enquanto *RP* é a média dos Conjuntos de dados *Reference\_Policy1* e *Reference\_Policy2* (Quadro 33 e Quadro 34, respectivamente).

Quadro 39 – Conjunto de dados *Referentiality Rf*

Fonte	Variável	Dado
Contrato referencial comum	<i>RCC</i>	0,888034188
Perspectiva cultural referencial	<i>RCP</i>	0,80952381
Políticas de referência	<i>RP</i>	0,722222222

Fonte: elaborado pela autora

O Quadro 40 apresenta os dados para compor a dimensão Receptividade, os quais são provenientes do conjunto de dados *Situational\_Negotiation* (Quadro 36).

Quadro 40 – Conjunto de dados *Receptivity Rc*

Fonte	Variável	Dado
Papel nas interações	RiE	0,426386819
Bens & Serviços	G&S	0,709834664
Informação	Inf	1
Propostas	Giv	0,734557227
Proposição	Dem	0,49044586
Tópico de discussões	DT	1
Negociação de consenso	CN	0

Fonte: elaborado pela autora

O Quadro 41 apresenta os dados para compor a dimensão Prescritividade, os quais são provenientes do conjunto de dados *Situational\_Norms* (Quadro 38). O dado *SNCo* é qualitativo e representa a existência de coprodução realizada a partir da política referencial. O

dado SNC é quantitativo e representa a cobertura do metamodelo na Comunidade WordPress.

Quadro 41 – Conjunto de dados *Prescriptivity Pr*

Fonte	Variável	Dado
Coprodução referente as políticas	SNCo	1
Cobertura de dados	SNC	0,88135593

Fonte: elaborado pela autora

O Quadro 42 apresenta os dados que compõem a dimensão Senso de Unidade, os quais são provenientes do conjunto de dados Mode (Quadro 37). Esses dados representam os elementos que simbolizam a união conceitual da comunidade.

Quadro 42 – Conjunto de dados *Sense of Unity SoU*

Fonte	Variável	Dado
Produção sobre Acessibilidade	MFAZ1	1
Histórico	MFAZ2	1
Produção sobre Segurança	MFAZ3	1
Produção sobre Aprendizado	MFAZ4	1
Ambiente e grupo de produção de conteúdo	MTM1	1
Unidade de fluxo de trabalho do grupo ativo	MTM2	0,710181477

Fonte: elaborado pela autora

A próxima seção apresenta a aplicação dos dados do contexto de representação nas métricas R<sup>2</sup>SoUP.

### 5.2.5 Aplicação das métricas R<sup>2</sup>SoUP – Comunidade WordPress

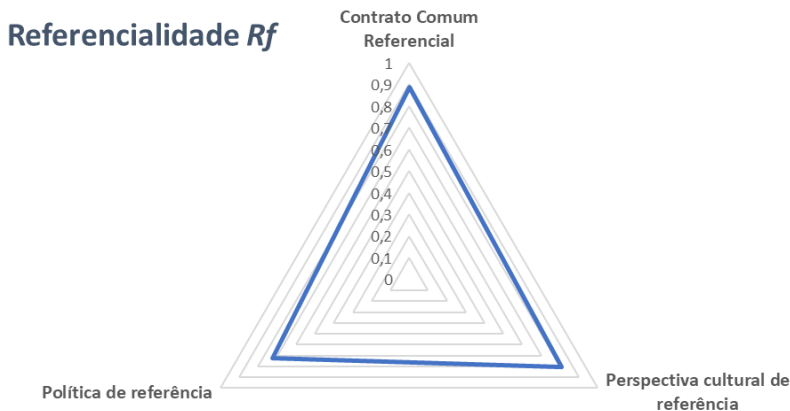
A partir dos dados mapeados e descritos no experimento 2 – Comunidade WordPress, foi possível estabelecer um índice para cada dimensão da coerência contextual. A composição do cálculo de índice de referencialidade é a relação entre a quantidade de dados que foram instanciados em relação ao total de metadados menos 1. O dado *RCC* é calculado pela Equação 1 e representa o contrato comum referencial. O dado *RCP* é calculado pela Equação 2 e representa a perspectiva cultural de referência. O dado *RP* é calculado pela Equação 3 e representa a política de referência. Esses dados estão descritos no Quadro 39. Assim, aplicando-se os índices instanciados na Comunidade WordPress bem como a Equação 4, os seguintes valores são obtidos para calcular o índice de Referencialidade *Rf*:

$$Rf = \frac{0,888034188 + 0,80952381 + 0,7222222}{3}$$

$$Rf = 0,806593407$$

A Figura 20 apresenta o gráfico com as instâncias obtidas com a aplicação do metamodelo na Comunidade WordPress. O triângulo expandido, ilustrado na Figura 20, representa um índice de qualidade dos referenciais da comunidade, tendo como base comparativa o metamodelo desta tese, sendo o valor máximo igual a 1. O índice com valor alto era uma expectativa dessa aplicação devido à característica madura da comunidade, que se concretizou no índice da métrica referencialidade *Rf*.

Figura 20 – Gráfico índice Referencialidade – Comunidade WordPress



Fonte: elaborado pela autora.

A instância do cálculo do contrato referencial comum referente à Equação 1 é descrita a seguir.

$$RCC = \frac{(\sum QtO, QlO, DCO, CG, GIA, GCV, IO, CR, FVO, SVO, HRcc, a, b)}{13}$$

$$RCC = \frac{(\sum 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 0,833333; 1; 1; 0; 1; 1)}{13}$$

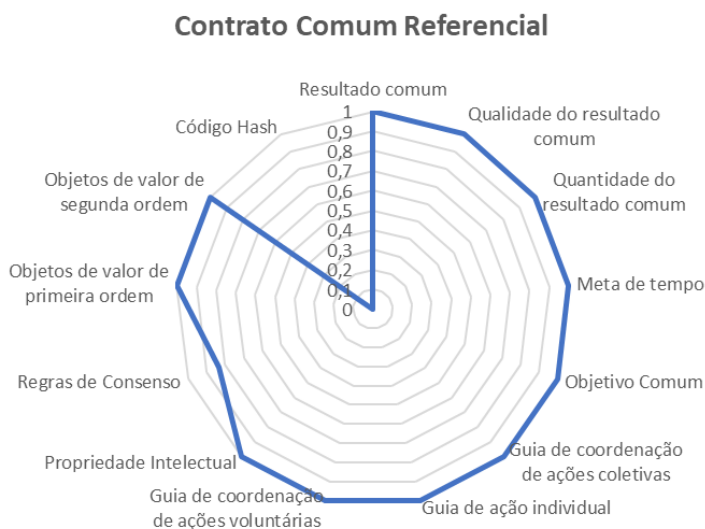
$$RCC = 0,91025641$$



A fonte do dado *RCC* é o conjunto de dados *Referential\_Common\_Contract*, descrito no Quadro 31, onde *a* é o dado *CO*, *QtO* é a quantidade do resultado comum, *QIO* é a qualidade do resultado comum, *DCO* é a meta de tempo, *CG* é o objetivo comum, *b* é *GCA* de ações coletivas, *GIA* é a guia de ação individual, *GCV* é a guia de coordenação de ações voluntárias, *IO* é a propriedade intelectual, *CR* são as regras de consenso, *FVO* são os objetos de valor de primeira ordem, *SVO* são os objetos de valor de segunda ordem e *HRcc* é o código Hash do contrato comum.

Conforme ilustra a Figura 21, o conjunto de dados do contrato comum referencial apresenta uma pizza de 13 fatias, com uma fatia cortada e uma faltando um pedaço de borda. Basicamente esse conjunto de dados relaciona todas as características descritas no metamodelo em um elevado nível de maturidade, com exceção do código Hash, que é inexistente na Comunidade WordPress, e também com exceção da descrição das regras de consenso, que não estão totalmente claras nos referenciais pesquisados.

Figura 21 – Conjunto de dados Contrato Comum Referencial – Comunidade WordPress



Fonte: elaborado pela autora.

Aplicando-se a Equação 2 com os dados instanciados da Comunidade WordPress, obtêm-se os seguintes valores descritos a seguir:

$$RCP = \frac{(\sum 1; 1; 1; 1; 1; 0)}{6}$$

$$RCP = 0,8333333$$

O conjunto de dados na perspectiva cultural, aplicado à instância na Comunidade WordPress, gera um hexágono sem um dos lados, conforme ilustra a Figura 22. Os demais indicadores são positivos e aparecem completos no gráfico.

Figura 22 – Conjunto de dados na perspectiva cultural de referência – instância WordPress

### Perspectiva cultural de referência



Fonte: elaborado pela autora.

O dado *RP* é calculado pela Equação 3 e representa o conjunto de dados sobre as políticas de referência. Os valores de duas políticas mapeadas nos Quadro 33 e Quadro 34 foram aplicados na Equação 3, gerando os seguintes valores descritos abaixo:

$$RP = \frac{(\sum 1; 1; 1; 1; 1; 0,5; 0; 0)}{9}$$

$$RP = 0,7222222$$

Assim, no gráfico da Figura 23 é possível perceber que há uma ausência parcial de descrições de recompensas em caso de cumprimento da política e a total ausência de descrições de punições em caso de descumprimento das políticas. Além disso, o código de segurança (Código Hash) está ausente nas políticas da Comunidade WordPress.

Figura 23 – Gráfico do conjunto de dados da Política de referência – instância WordPress



Fonte: elaborado pela autora.

A dimensão Receptividade  $Rc$  é calculada pela Equação 7 do metamodelo. Na fórmula  $RiE$  é  $a$ ,  $G\&S$  é  $b$ ,  $Inf$  é a informação,  $Gvi$  são as propostas,  $Dem$  é a proposição,  $DT$  são os tópicos de discussões e  $CN$  é a negociação de consenso. Os seguintes valores foram instanciados a partir da Comunidade WordPress e do Quadro 40.

$$a = \left( \sum 0,17638682; 0,13356164; 0,0376123; 0,07876712 \right)$$

$$a = 0,42648682$$

$$b = \left( \sum 0,35706103; 0,32277364 \right)$$

$$b = 0,709883466$$

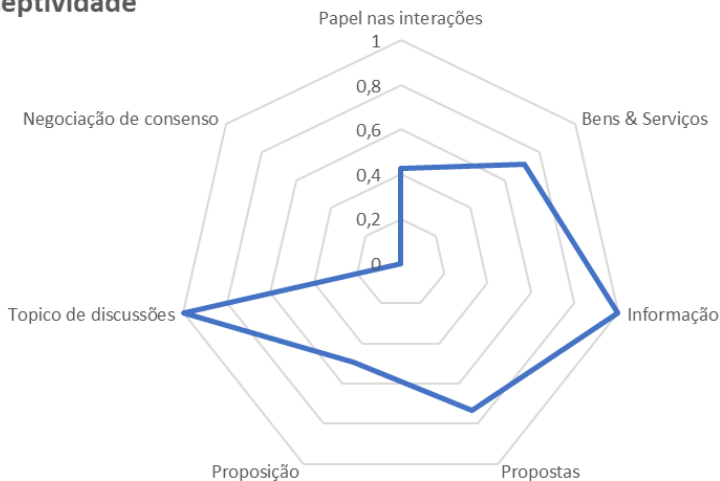
$$Rc = \frac{(\sum 0,42648682; 0,709883466; 1; 0,734557227; 0,49044586; 1; 0)}{7}$$

$$Rc = 0,623032081$$

O gráfico da Figura 24 surpreendentemente retratou um índice relativamente baixo em comparação com os demais índices obtidos. Devido a isso, foi realizada uma checagem nos fóruns de discussões e procedeu-se a uma entrevista não estruturada com um dos membros ativos sobre a aceitação das normativas da comunidade. A intenção da entrevista era identificar se houve problemas na escolha dos índices, dos pesos, ou se realmente esse valor poderia ser um reflexo da percepção dos membros. Tal membro relatou que há algumas divergências na comunidade e que certos membros não estão totalmente de acordo com algumas regras estabelecidas. Ele acredita que muitos membros pensam que o fundador Matt detém muito poder de decisão ou não concordam totalmente com algumas boas práticas de programação, além de outras divergências relacionadas com regras técnicas, como o estabelecimento de boas práticas. Diante desse relato, optou-se por manter os indicadores e pesos propostos no metamodelo da tese.

Figura 24 – Gráfico índice Receptividade – instância WordPress

### Receptividade



Fonte: elaborado pela autora.

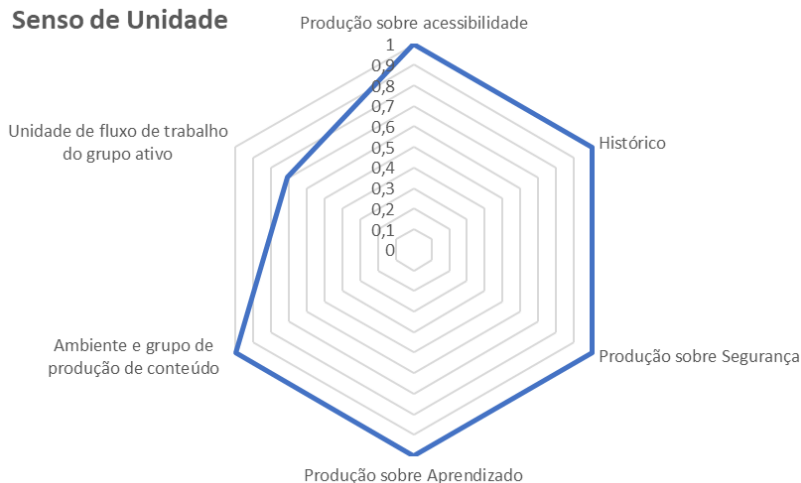
A fórmula para representação do índice Senso de Unidade é dada pelo metamodelo da Equação 8. A fonte de dados para instanciar a fórmula SoU provém do Quadro 42, onde MFAZ é o conjunto de conferência de produção de alguns atributos estabelecidos no contexto referencial, MTM1 é o ambiente de coprodução, fluxo de trabalho e grupo responsável pelo conteúdo da comunidade, e MTM2 é a correlação entre o fluxo de trabalho e os serviços coproduzidos pelos membros ativos da amostra, calculado pelo produto de Person r. Assim, os seguintes valores foram obtidos e aplicados na Equação 8:

$$SoU = \frac{(\sum 1; 1; 1; 1; 1; 0,710181477)}{6}$$

$$SoU = 0,951696913$$

O hexágono ilustrado na Figura 25 representa o índice de Senso de Unidade e ilustra um hexágono quase perfeito, com exceção do lado que representa a unidade do fluxo de trabalho do grupo ativo.

Figura 25 – Gráfico índice Senso de Unidade – instância WordPress



Fonte: elaborado pela autora.

A fórmula dada pelo metamodelo para o índice Prescritividade  $Pr$  é descrita na Equação 9. Tendo como fonte o Quadro 41, onde  $SNCo$  é a

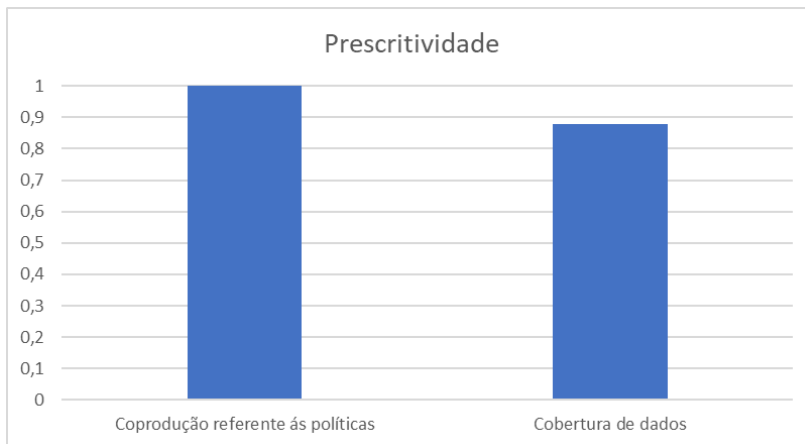
coprodução referente às políticas, *SNC* é a cobertura de dados do metamodelo, os seguintes valores foram obtidos:

$$Pr = \frac{(1 + 0,88135593)}{2}$$

$$Pr = 0,939655172$$

O gráfico ilustrado na Figura 26 representa a coerência de prescritividade da Comunidade WordPress. A cobertura dos metadados na aplicação foi representativa.

Figura 26 – Gráfico índice Prescritividade – instância WordPress



Fonte: elaborada pela autora.

Ao término dos cálculos das dimensões isoladas, foi possível calcular o índice de coerência contextual, atribuindo-se às dimensões um peso correspondente ao número de dados que cada uma possui. Assim, no índice de coerência contextual do metamodelo, na dimensão Referencialidade  $Rf$  com atribuição de peso,  $Rf^{\wedge}$  é dada pela Equação 10. A partir do índice da dimensão Referencialidade  $Rf$ , os seguintes valores foram atribuídos às variáveis da Equação 10, resultando no valor do índice de referencialidade com peso ( $Rf^{\wedge}$ ):

$$Rf^{\wedge} = (0,888034188 * 0,231707) + (0,80952381 * 0,158537) + (0,722222222 * 0,109756)$$

$$Rf^{\wedge} = 0,422295184$$

O índice da dimensão Receptividade  $Rc$ , com atribuição de peso,  $Rc^{\wedge}$ , é calculado pela Equação 11, a qual utiliza o resultado da dimensão Receptividade  $Rc$ , conforme descrito a seguir:

$$Rc^{\wedge} = 0,623032081 * 0,289474$$

$$Rc^{\wedge} = 0,180351392$$

O índice da dimensão Prescritividade  $Pr$ , com atribuição de peso,  $Pr^{\wedge}$ , é calculado pela Equação 12, que recebe o valor da dimensão Prescritividade  $Pr$ , conforme descrito a seguir:

$$Pr^{\wedge} = 0,940677966 * 0,052632$$

$$Pr^{\wedge} = 0,049509367$$

O índice da dimensão Senso de Unidade  $SoU$ , com atribuição de peso,  $SoU^{\wedge}$ , é calculado pela Equação 13, que recebe o valor da dimensão Senso de Unidade  $SoU$ , conforme descrito a seguir:

$$SoU^{\wedge} = 0,951696913 * 0,157895$$

$$SoU^{\wedge} = 0,150267934$$

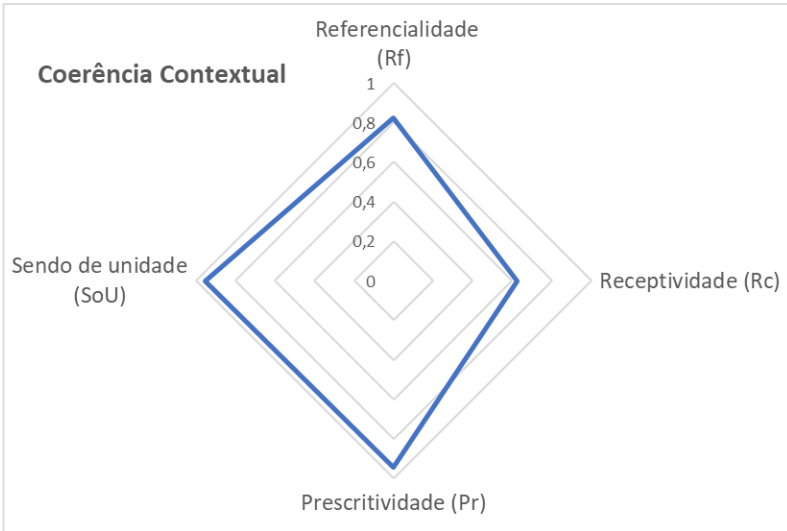
Com os valores dos índices calculados (dimensão + adição de pesos), foi possível calcular o índice de *Coerência Contextual*  $Cc$  da Comunidade WordPress, por meio da Equação 14, em que  $Rf^{\wedge}$  é a dimensão Referencialidade com peso;  $Rc^{\wedge}$  é a dimensão Receptividade com peso;  $Pr^{\wedge}$  é a dimensão Prescritividade com peso; e  $SoU^{\wedge}$  é a dimensão Senso de Unidade com peso. A coerência contextual  $Cc$ , da Comunidade WordPress foi calculada a partir dos seguintes valores:

$$Cc = 0,422295184 + 0,180351392 + 0,049509367 + 0,150267934$$

$$Cc = 0,802423877$$

A Figura 27 apresenta as dimensões (sem peso) da coerência contextual. A dimensão Receptividade possui o índice menor entre as demais dimensões.

Figura 27 – Gráfico das métricas R<sup>2</sup>SoUP sem peso – instância WordPress



Fonte: elaborado pela autora.

A seguir, é apresentada a verificação de consistência dos resultados obtidos. Tal verificação foi realizada comparando-se os resultados obtidos com a aplicação do metamodelo com os resultados obtidos a partir da percepção de alguns membros da Comunidade WordPress sobre os propósitos de avaliação de cada estrutura de metadado do metamodelo, conforme é apresentado na próxima seção.

### 5.2.6 Verificação da aplicação do metamodelo no tocante à percepção de membros da Comunidade WordPress

Para realizar a verificação do metamodelo, foi aplicado um questionário de coleta da percepção dos membros quanto aos objetivos de representação dos metadados. As notas obtidas com a percepção dos membros foram confrontadas com os resultados da aplicação do metamodelo. Quanto mais próximos forem os resultados de ambos os instrumentos, mais representativo será o modelo instanciado a partir do metamodelo. Assim, o seguinte instrumento descrito no Quadro 43 foi projetado visando à verificação das métricas e das estruturas de dados propostos a partir do metamodelo desenvolvido nesta tese.



Quadro 43 – Instrumento de verificação dos resultados das métricas e das estruturas de metadados - Comunidade WordPress

Questões	Questões em português
Q1	As informações sobre resultados comuns, propósito da comunidade, qualidade que se espera dos resultados, metas de tempo, objetivos comuns e organização de consensos estão disponíveis para todos os membros em formato digital?
Q2	Os principais conceitos referenciais, lista de membros e funções estão disponíveis para todos os membros em formato digital?
Q3	As normas da comunidade estão bem definidas em termos de recompensas e punições, e disponíveis para todos os membros em formato digital?
Q4	Todas as mensagens de interações dos grupos de trabalho podem ser respondidas e visualizadas por todos os membros da comunidade. As interações ocorrem com frequência pelo menos semanal?
Q5	Há normas para gerir as interações dos grupos de trabalho. Essas normas possuem a descrição de recompensas ou punições aos membros?
Q6	Há espaços virtuais de discussão e troca de conhecimentos, estabelecimento de conceitos comuns, funções e papéis assumidos pelos membros da comunidade. Essas informações são acessíveis a todos os integrantes?
Q7	Os referenciais da comunidade são coerentes com as expectativas dos membros?
Q8	Os membros acreditam que os referenciais da comunidade apoiam o desenvolvimento de um bem comum?
Q9	Os membros da comunidade cumprem o que está prescrito nos referenciais e nas negociações que ocorrem nos grupos de trabalho?
Q10	Os assuntos de interação da comunidade são alinhados com os propósitos dos grupos de trabalho, isto é, as interações na comunidade são focadas nos tópicos relacionados ao bem comum?

Fonte: elaborado pela autora

O questionário é formado por dez perguntas, as quais têm o objetivo de verificar a percepção dos membros da comunidade sobre o propósito de coleta de dados de cada uma das estruturas do metamodelo. A avaliação é feita por meio das métricas de avaliação propostas no metamodelo, com o acréscimo de algumas perguntas, conforme descreve o Quadro 44.

Quadro 44 – Relação das questões com as estruturas avaliadas

Questões relacionadas	Dado avaliado	Estruturas de dados de referência
Q1	RCC	Contrato referencial comum
Q2	RCP	Perspectiva cultural referencial
Q3	RP	Normas de referência
Q4	SN	Negociação situacional
Q5	SNo	Norma situacional
Q6	M	Modo situacional
Q7	Rf	Referencialidade
Q8	Rc	Receptividade
Q9	Pr	Prescritividade
Q10	SoU	Senso de Unidade

Fonte: elaborado pela autora

Assim, o Quadro 45 apresenta o resultado das respostas às questões de percepção referentes a cada estrutura de metadados do metamodelo. Houve somente seis respondentes, quantidade que não fornece comprovação por amostra estatística. Portanto, os resultados devem ser analisados a partir de uma visão qualitativa quanto à consistência do metamodelo.

Quadro 45 – Dados dos respondentes membros ativos da Comunidade WordPress

Questões aplicadas	Dado avaliado	Respondentes						$\Sigma/6$
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	
Q1	RCC	9	8	8	10	10	8	8,833333333
Q2	RCP	8	8	7	10	6	9	8
Q3	RP	8	9	8	10	4	10	8,166666667
Q4	SN	10	8	9	10	8	10	9,166666667
Q5	SNo	8	6	8	8	4	9	7,166666667
Q6	M	9	8	9	10	7	9	8,666666667
Q7	Rf	8	8	9	8	3	7	7,166666667
Q8	Rc	9	9	9	8	6	9	8,333333333
Q9	Pr	9	9	8	8	7	9	8,333333333
Q10	SoU	9	9	7	5	6	8	7,333333333

Fonte: elaborado pela autora

A resposta Q8 de um dos respondentes ficou muito próxima ao índice de Receptividade calculado por meio do metamodelo. Em linhas

gerais, as respostas ficaram similares tanto na percepção quanto na aplicação do metamodelo. Assim, para uma análise quantitativa, onde  $P$  é a resposta que representa a percepção dos membros entrevistados (média dos entrevistados) e  $X$  é o valor do dado após a aplicação do metamodelo, a seguinte fórmula foi utilizada para calcular a verificação na Comunidade WordPress:

$$\text{Verificação } V = \text{se } (X > P), \text{ então } (1 - (X - P)) \\ \text{senão } (1 - (P - X)) \text{ fim}$$

Assim, obtiveram-se os seguintes resultados descritos no Quadro 46: a primeira coluna do Quadro 46 refere-se às perguntas do instrumento de verificação, enquanto a segunda coluna é a média das respostas obtidas com o questionário aplicado aos membros da Comunidade WordPress. A terceira coluna do Quadro 46 indica a correspondência das análises em relação aos dados do metamodelo da tese. A quarta coluna traz os valores convertidos das respostas da segunda coluna, ou seja, cada somatório foi dividido por dez (10) para corresponder aos índices calculados, em que a nota máxima é um (1). A quinta coluna apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação das fórmulas R<sup>2</sup>SoUP. Esses valores foram descritos na seção 5.2.4. Por fim, a última coluna do Quadro 46 apresenta os valores obtidos com a aplicação da fórmula “Verificação V”, descrita no parágrafo acima.

Quadro 46 – Dados dos respondentes membros ativos da Comunidade WordPress

Q	Média das respostas	Dado avaliado	Conversão das respostas	Dados da aplicação do metamodelo	Verificação
Q1	8,833333333	RCC	0,883333333	0,91025641	0,973076923
Q2	8	RCP	0,8	0,83333333	0,966666667
Q3	8,166666667	RP	0,816666667	0,72222222	0,905555555
Q4	9,166666667	SN	0,916666667	0,62303208	0,706365414
Q5	7,166666667	SNo	0,716666667	0,94067797	0,775988697
Q6	8,666666667	M	0,866666667	0,95169691	0,914969757
Q7	7,166666667	Rf	0,716666667	0,82193732	0,894729345
Q8	8,333333333	Rc	0,833333333	0,62303208	0,789698748

Q	Média das respostas	Dado avaliado	Conversão das respostas	Dados da aplicação do metamodelo	Verificação
Q9	8,333333333	Pr	0,833333333	0,94067797	0,892655363
Q10	7,333333333	SoU	0,733333333	0,95169691	0,781636423
<b>Total</b>	<b>81,16666667</b>		<b>0,811666667</b>	<b>0,83185632</b>	<b>0,860134289</b>

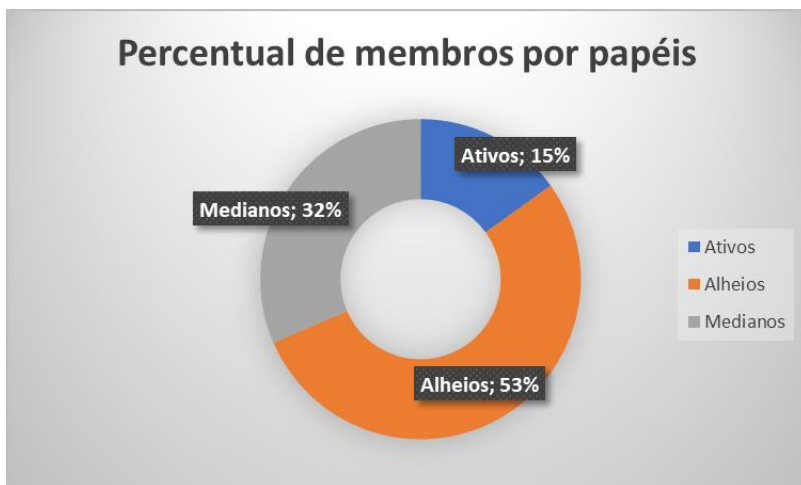
Fonte: elaborado pela autora.

O resultado **0,860134289** dá indícios de acurácia entre os resultados da aplicação do metamodelo e a percepção de membros da Comunidade WordPress. Esse valor indica a similaridade simbólica dos valores obtidos pela aplicação do metamodelo (valor **0,83185632**) e a percepção dos membros da comunidade (valor **0,811666667**). Tal similaridade deve ser considerada qualitativa, sendo necessários novos estudos para confirmar o resultado dessa verificação.

### 5.2.7 Resultados e conclusões sobre o experimento da Comunidade WordPress

Por meio do mapeamento e da aplicação do metamodelo, foi possível compreender o contexto de coprodução da Comunidade WordPress, as ações que surgem a partir das demandas de evolução do bem comum, bem como atividades de *marketing*, eventos, vídeos, desenvolvimento de código, troca de conhecimentos, desenvolvimento de conteúdo para transferência de conhecimentos e coordenação das equipes. Com a aplicação do metamodelo, identificaram-se os papéis exercidos pelos membros designados a partir da coprodução do bem comum. Conforme ilustra a Figura 28, cerca de 15% das pessoas que atuam na comunidade podem ser consideradas membros ativos. Atuam moderadamente 32%, e 53% coproduzem de modo esporádico.

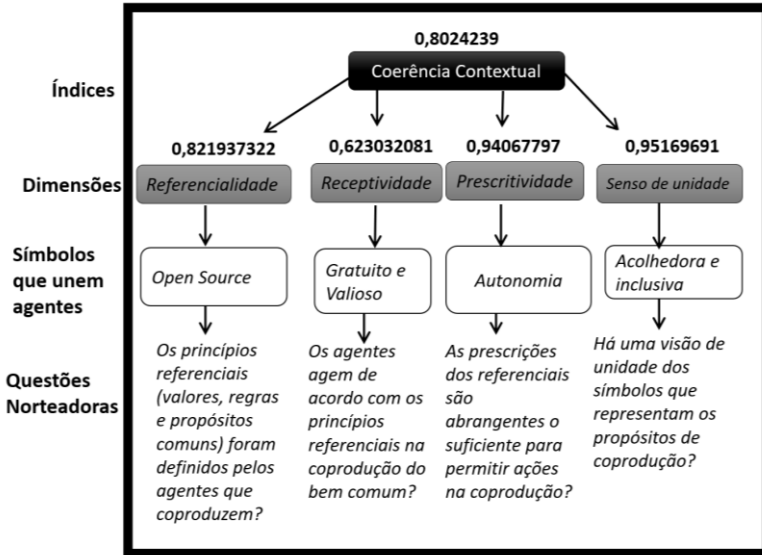
Figura 28 – Membros por papéis de coprodução – Comunidade WordPress



Fonte: elaborado pela autora.

Há espaço para evoluções na Comunidade WordPress, como, por exemplo, o melhoramento das regras de consenso e descrições mais detalhadas sobre punições e recompensas quanto ao cumprimento dessas regras. Mais pesquisas são necessárias para verificar se essas descrições apoiam a coerência da rede. A Figura 29 apresenta os índices de coerência contextual e respectivas dimensões e símbolos que unem os agentes da Comunidade WordPress.

Figura 29 – Símbolos que unem a Comunidade WordPress



Fonte: elaborado pela autora.

O conceito *Open Source* é o referencial da comunidade. O Conjunto Eclipse foi identificado no estabelecimento de boas práticas de programação. Há membros que discordam de algumas técnicas. Alguns *tickets* encontrados no repositório datavam entre um dia até doze (12) anos atrás. Algumas discussões sobre uma possível solução do problema ficaram registradas no histórico de interações sem que houvesse um consenso de qual alternativa seria implementada. De qualquer forma, a base de parte do conhecimento foi preservada nos registros das interações, mas algo pode ter se perdido nas mentes dos membros.

Quanto ao índice de Receptividade, os indicadores mais baixos provêm do número de tickets que possuem dono. Estratégias para engajamento ou delegação de atividades poderiam elevar esse indicador. A receptividade da comunidade é proveniente do bem comum, que é gratuito e valioso ao mesmo tempo. Para os desenvolvedores, possuir um perfil ativo na comunidade é análogo a ter um currículo de prestígio. Por esse motivo, os desenvolvedores trabalham em seus horários vagos para manter a plataforma. Algumas empresas como o Google pagam seus funcionários para realizar melhoramentos no *software*, pois utilizam os recursos da plataforma para gerenciar os conteúdos internos da empresa.

O fundador da comunidade, Matt, criou a sua própria empresa, a ©Automattic Inc., que hoje é estimada em mais de 1 bilhão de dólares<sup>16</sup>. Sabe-se que o valor da empresa é devido em grande parte ao fato de ele ter criado a Plataforma WordPress e por tê-la em sua base de negócios. A filosofia da ©Automattic Inc. é a mesma da Comunidade WordPress. Em sua página inicial<sup>17</sup>, a empresa descreve esta citação:

Somos uma empresa distribuída com 844 Automatticians (trabalhadores da ©Automattic Inc.) em 68 países que falam 84 idiomas diferentes. Nosso objetivo comum é democratizar a publicação para que qualquer pessoa com uma história a conte, independentemente de renda, gênero, política, idioma ou onde mora no mundo.<sup>18</sup>

Pessoas de diversas áreas podem utilizar a plataforma sem custo, para qualquer fim, o que garante liberdade na prescrição de um *site* da *Internet*. A comunidade possui regras de acolhimento e respeito às pessoas com dificuldades visuais ou auditivas, além de desenvolver funcionalidades inclusivas. A empresa criada por Matt possui uma descrição de sua crença norteadora, que eles chamam de “O CREDO ©AUTOMÁTTIC<sup>19</sup>”:

---

<sup>16</sup> Disponível em: <https://exame.abril.com.br/negocios/dona-do-wordpress-leva-home-office-ao-extremo>

<sup>17</sup> Disponível em: <https://automattic.com/about>

<sup>18</sup> Texto original disponível em: <https://automattic.com/creed/>: “*We’re a distributed company with 844 Automatticians in 68 countries speaking 84 different languages. Our common goal is to democratize publishing so that anyone with a story can tell it, regardless of income, gender, politics, language, or where they live in the world.*”

<sup>19</sup> Texto original: “*THE ©AUTOMATTIC CREED: I will never stop learning. I won’t just work on things that are assigned to me. I know there’s no such thing as a status quo. I will build our business sustainably through passionate and loyal customers. I will never pass up an opportunity to help out a colleague, and I’ll remember the days before I knew everything. I am more motivated by impact than money, and I know that Open Source is one of the most powerful ideas of our generation. I will communicate as much as possible, because it’s the oxygen of a distributed company. I am in a marathon, not a sprint, and no matter how far away the goal is, the only way to get there is by putting one foot in front of another every day. Given time, there is no problem that’s insurmountable.*”

Eu nunca vou parar de aprender. Eu não vou apenas trabalhar em coisas que são atribuídas a mim. Eu sei que não existe *status quo*. Vou construir nossos negócios de forma sustentável com clientes apaixonados e leais. Eu nunca vou deixar passar uma oportunidade de ajudar um colega, e vou lembrar como eram os dias antes de eu saber tudo o que sei. Eu sou mais motivado pelo impacto do que pelo dinheiro, e sei que o *Open Source* é uma das ideias mais poderosas da nossa geração. Eu vou me comunicar o máximo possível, porque a comunicação é o oxigênio de uma empresa distribuída. Eu estou em uma maratona, não em uma corrida rápida, e não importa o quão longe o objetivo seja, a única maneira de chegar lá é colocando um pé na frente do outro todos os dias. Com o tempo, não há problema que seja insuperável.

Todos esses símbolos formam um terreno comum que une agentes de diversos países do mundo, com crenças, valores, religiões, culturas e experiências diversas na coprodução de um bem comum gratuito e valioso.



## CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O objetivo desta tese foi desenvolver um metamodelo para representação da coerência de símbolos que unem agentes em contextos sociotécnicos de coprodução. Para tal, foi estabelecido o conceito de coerência contextual e respectivas dimensões. Estruturas de metadados foram criadas para apoiar a coleta de dados nos mais diversos domínios de conhecimento. Os índices das dimensões da coerência contextual, vistos separadamente, refletem de maneira parcial o estado de coerência de contextos coprodutivos. Quando as dimensões referencialidade, receptividade, prescritividade e senso de unidade são conectadas na coerência contextual, elas passam a ser consideradas a partir de um peso que representa a sua parcialidade diante do todo. Esse peso é estabelecido com base na quantidade de dados que cada dimensão possui.

Diante disso, não se pode deixar de comparar esse método parte-todo-todo-parte como algo inerente às cooperações em sistemas complexos sociotécnicos, em que o todo é maior do que a soma de suas partes. Cada parte é somente uma faceta de um contexto, e embora essa faceta tenha um valor individual, quando vista a partir de conexões ela recebe o valor a que lhe cabe em relação ao total.

Da mesma forma, cada agente mantém a sua visão parcial em uma coprodução. Ao se fazer parte de uma rede que coproduz um bem comum, deve-se considerar a limitação dos agentes, que conhecem realidades específicas e naturalmente ignoram fatos que outros conhecem. O conhecimento coletivo é, portanto, maior do que a soma dos conhecimentos dos indivíduos, e todos os conhecimentos deveriam ter um peso proporcional ao valor que entregam. Quando os conhecimentos individuais se unem, eles transformam-se em algo distinto, mais preciso, mais acurado, algo com a capacidade de agregar mais valor na coprodução de um bem comum. O conhecimento coletivo é a chave para o valor de um bem comum.

Considerando essas reflexões, o experimento na Comunidade WordPress permitiu avanços no metamodelo, o qual se tornou mais fiel à teoria de base de Halliday e Matthiessen (2004). Além disso, foi possível identificar como os requisitos teóricos podem ser aplicados em contextos coprodutivos. No decorrer do mapeamento dos dados, também se pôde realizar um refinamento dos conceitos dos metadados nas estruturas do metamodelo. Os experimentos ainda auxiliaram na correção das equações devido ao refinamento da representação da coerência contextual por meio das quatro dimensões propostas, com adição de pesos.

A Comunidade WordPress foi um importante laboratório experimental por ser uma comunidade madura, que já nasceu dentro de uma filosofia virtual e cooperativa, sem entraves das transições de comunidades mais conservadoras. Tal característica auxiliou na revisão completa do modelo, permitindo assim tornar as métricas mais detalhadas e robustas.

Do ponto de vista de contribuição científica, os experimentos do metamodelo permitiram identificar ações que ocultam os conhecimentos coletivos (Conjunto Eclipse), mas também ações que geram transparência e união. Os elementos mapeados e avaliados por meio do metamodelo apoiaram a identificação de incoerências de crenças, valores e ações dos agentes e sistemas envolvidos em um arranjo de coprodução. Com os recursos dos diagnósticos e mapeamentos realizados a partir do metamodelo, os gestores podem encontrar caminhos para intervir nos pontos mais vulneráveis de uma rede de coprodução, minimizando assim a problemática do Conjunto Eclipse.

Esta tese foi fundamentada em autores que produziram pesquisas que influenciaram profundamente a forma como interagimos, como representamos o mundo, como adquirimos e usamos o nosso conhecimento, como desenvolvemos as nossas crenças e os nossos valores. Por meio das pesquisas realizadas, foi possível criar um metamodelo que poderá apoiar a coprodução em larga escala, potencializando assim a força dos seres humanos com o uso do conhecimento coletivo.

Sob a perspectiva do conhecimento coletivo, esta tese contribui com a arquitetura de metadados para coleta de dados bem como com modelos conceituais para estabelecimento de uma rede de coprodução coerente com os valores coletivos e individuais dos agentes.

O objetivo geral – Desenvolver um metamodelo para representação da coerência de símbolos que unem agentes em contextos sociotécnicos de coprodução – foi alcançado na elaboração desta tese. Quanto aos objetivos específicos, a seguir relaciona-se se foram ou não alcançados:

- Objetivo específico 1: especificar uma estrutura teórica e conceitual que represente um terreno comum para coprodução de agentes em contextos sociotécnicos – este objetivo foi alcançado e é descrito no capítulo 4. Os fundamentos deste objetivo estão descritos no capítulo 2;
- Objetivo específico 2: especificar uma arquitetura de metadados a partir das dimensões teórica e conceitual

estabelecidas – este objetivo foi alcançado e é descrito no capítulo 4; e

- Objetivo específico 3: realizar experimentos para avaliar o metamodelo – este objetivo foi alcançado e é descrito no capítulo 5.

Quanto aos desafios da tese referentes à problemática do Conjunto Eclipse, com a aplicação do metamodelo foi possível identificar quais são os símbolos que unem os agentes em torno da coprodução de um bem comum. No que tange aos avanços de conhecimento na coprodução, foi estabelecido um método que descreve como criar um terreno comum de modo a facilitar o uso de conhecimentos, tendo em vista realizar avanços científicos, tecnológicos e sociais, e ainda coproduzir valor.

No tocante aos avanços de conhecimento na área de EC, o estudo descreveu métodos para representar e mensurar a coerência dos símbolos em torno de um bem comum nos contextos sociotécnicos de coprodução. No Quadro 47, são apresentados os resultados quantitativos da composição do metamodelo desenvolvido nesta tese.

Quadro 47 – Resultados quantitativos da composição do metamodelo

Contexto	Variáveis quantitativas	Variáveis qualitativas	Variáveis de pesos
Contexto Referencial	0	19	19
	0	13	13
	0	9	9
Contexto Situacional	8	3	11
	1	1	2
	1	5	6
Contexto da Representação	44	0	44
	11	0	11
	2	0	2
	6	0	6
Coerência Contextual	16	0	6
Instrumento de Verificação	4	4	0
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>50</b>	<b>129</b>

Fonte: elaborado pela autora.

No Quadro 48, são apresentados os resultados, as conclusões e as recomendações feitas a partir do metamodelo desenvolvido nesta tese.

Quadro 48 – Resumo de resultados, conclusões e recomendações de trabalhos futuros

<b>Resultados</b>	<b>Conclusões</b>	<b>Recomendações</b>
Dimensão Referencialidade	A dimensão compreende o mapeamento dos referenciais simbólicos e descritivos de uma dada comunidade de coprodução. Embora a estrutura de metadados descreva um dado que pode ser obtido via Blockchain, esse elemento não foi mapeado nos experimentos realizados	Estudos futuros poderiam detalhar como utilizar tecnologias Blockchain para firmar os contratos referenciais de uma rede de coprodução. Além disso, outras pesquisas sobre a dimensão Referencialidade poderiam explorar novos dados e indicadores
Dimensão Receptividade	A dimensão mapeia e avalia a interação nas coproduções. Os indicadores selecionados nos experimentos retrataram parte das questões que envolvem a recepção dos membros no que diz respeito às normativas (simbólicas ou descritivas) de coprodução	Pesquisas futuras poderiam desenvolver instâncias dessa dimensão, com a seleção mais detalhada dos metadados, ou mesmo propor outros indicadores para esta dimensão
Dimensão Prescritividade	Nos experimentos, a dimensão avaliou parte das políticas da comunidade aplicadas às ações dos membros	Outros estudos podem ampliar as métricas e englobar novos metadados ou indicadores
Senso de Unidade	Nos experimentos, foram realizadas análises quantitativas e qualitativas que permitiram identificar elementos simbólicos com valores semânticos que promovem a união de agentes. Foi testada uma técnica de avaliação semântica por meio de estatística de palavras, a qual não teve acurácia suficiente para ser utilizada como métrica	Métricas envolvendo análises semânticas com acurácia poderiam auxiliar no estabelecimento de indicadores automáticos. Outras técnicas utilizando análise semântica poderiam ser realizadas em trabalhos futuros
Método de Verificação	O instrumento descrito para a Comunidade WordPress ainda carece de mais	A evolução do instrumento de verificação de uma

	aplicações para ser considerado um instrumento científico válido. Contudo, o experimento da Comunidade WordPress promove um caminho a ser evoluído	aplicação do metamodelo pode fazer parte de pesquisas futuras. Novas formas automáticas de verificação também poderiam ser desenvolvidas em estudos futuros
Experimento 1	O primeiro experimento foi fundamental para iniciar a descrição dos elementos teóricos para o campo experimental. Esse experimento apoiou o estabelecimento das primeiras métricas do metamodelo	Novos experimentos podem ser realizados a partir dos dados da V CECTI, inclusive aplicando-se o metamodelo completo da tese
Experimento 2	O segundo experimento apoiou a evolução das descrições detalhadas dos metadados. Também viabilizou uma forma de verificar a acurácia dos dados produzidos e coletados na Comunidade WordPress. A comunidade é sem dúvida o modelo mais fiel de aplicação do metamodelo, o qual foi projetado para ambientes sociotécnicos distribuídos	Novas aplicações poderiam ser realizadas com outros indicadores provenientes dos mesmos metadados para verificar a similaridade dos resultados

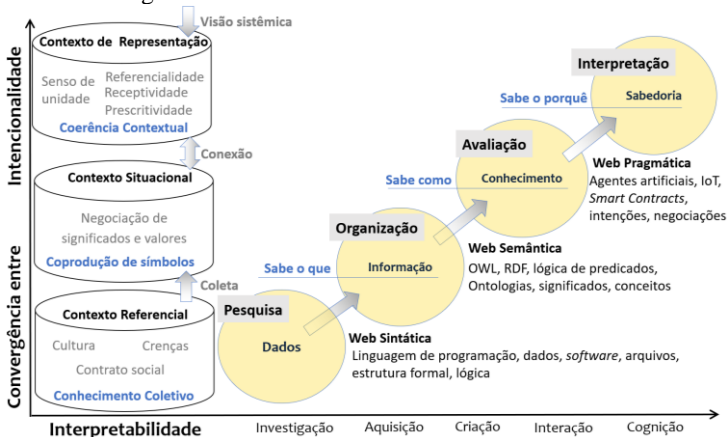
Fonte: elaborado pela autora.

Algumas métricas planejadas no começo do estudo não foram efetivadas, tais como aquelas criadas a partir de descoberta de conhecimento em texto e em base de dados, análise de similaridade semântica, aprendizado de máquina, automação de estatísticas de palavras para compor sínteses de textos, entre outras, pois ficariam inviáveis devido às novas revisões sistemáticas que demandariam, bem como ao tempo para serem compreendidas e estabelecidas. Assim, em virtude do quesito viabilidade, essas métricas são propostas como trabalhos futuros.

Esta tese integrou pesquisas de diversas áreas que estudam a formação e a representação do conhecimento humano, com a intenção de

criar ferramentais para ambientes sociotécnicos. A partir dos dados inicia-se um caminho em busca da compreensão do mundo. Os dados captados pelos sentidos humanos ou coletados por sensores e receptores artificiais são identificados, categorizados, valorizados e conceituados por mecanismos humanos de cognição, os quais podem ser emulados por sistemas computacionais. Conforme ilustra a Figura 30, esses processos cognitivos são realizados por meio de atividades de coleta e pesquisa de dados, organização de informações, avaliação de conceitos e interpretação de conhecimentos. Nos ambientes reais (físicos), esses processos ocorrem nas instituições simbólicas que os humanos constroem em sociedade e que representam por meio da linguagem. Nos estudos da semiótica, a linguagem é descrita em termos de sintática (estrutura lógica e formal de signos e sinais), semântica (conexão de sinais e símbolos) e pragmática (contexto de intenções e negociações de significados). Nos ambientes virtuais, tais instituições simbólicas são representadas por meio da Web Sintática, da Web Semântica e da Web Pragmática. A partir desses três campos da semiótica, é possível compreender que um agente (humano ou artificial) tem informação sobre algo (sabe o que), tem o conhecimento do mecanismo desse algo (sabe como) e pode saber o contexto desse algo (sabe o porquê), conforme ilustra a Figura 30. A compreensão dessas três camadas de conhecimento capacita os humanos para tomarem decisões mais acuradas, mais eficientes e mais eficazes. O alcance da compreensão dos contextos simbólicos fornece sabedoria aos agentes.

Figura 30 – Visão geral dos estudos correlacionados da tese



Fonte: elaborado pela autora.

Nesta tese, defende-se que a explicitação dos contextos referenciais, situacionais e representacionais são atividades fundamentais para capacitar com sabedoria as comunidades, por serem esses contextos insumos para a compreensão do senso de unidade, referencialidade, prescritividade e receptividade de coletivos de agentes (agência). A visão que se obteve a partir dos estudos desta tese é que o conhecimento é interdependente e que as ações dos agentes devem ser interpretadas a partir das agências (sociedades, organizações, comunidades, grupos, etc.). Os contextos em que os agentes se encontram são o terreno fértil para aflorar os símbolos que moldam as mentes humanas e estruturam as representações simbólicas dos sistemas computacionais. Assim, a qualidade de um bem comum pode ser verificada com a observação da qualidade da coprodução desse bem comum, que depende da coerência das ações dos agentes que coproduzem.

Tal coerência pode ser analisada por meio dos símbolos, os quais estão implícitos ou explicitamente representados nas palavras, nos algoritmos e nos ícones dos sistemas computacionais. No caso de agentes humanos, a escolha de suas palavras e do modo da sua fala permite-nos identificar a natureza dos símbolos que moldam a sua mente, como, por exemplo, quanto mais delicada uma pessoa é, mais palavras suaves ela pronunciará, independente do contexto de interação, além de que suas crenças, desejos e intenções também podem ser percebidos na tonalidade do conteúdo do que se fala e do que se cala. Os sistemas computacionais também refletem as características dos seus idealizadores por meio dos algoritmos que estimulam ou suprimem determinadas comunicações. Assim, da mesma forma que símbolos pronunciados podem servir de instrumentos de dominação, algoritmos também podem dominar comunidades e até mesmo sociedades inteiras quando utilizados em larga escala. Diante disso, são também recomendados estudos em áreas interdisciplinares, tais como a Web Pragmática, a Psicolinguística, a Linguística e a Ciência de Dados, Ética em Redes e Mídias Sociais Baseadas em Conhecimento. Além disso, na área de Engenharia do Conhecimento, estudos que abrangem modelos de contexto para a Internet das Coisas (IoT) são áreas correlatas à tese que podem ser continuadas em trabalhos futuros.

Sobre o rumo das pesquisas atuais, muito se tem evoluído em tecnologias de inteligência artificial e em tecnologias que poderão facilitar a nossa vida. Contudo, as pesquisas demonstram que o limite do conhecimento ultrapassa as barreiras tecnológicas e recai sobre o quanto ainda precisa ser evoluído em termos de senso de comunidade para que a nossa sociedade prospere. Atualmente, os esforços parecem se concentrar

na evolução de tecnologias, enquanto a evolução humana, intelectual e filosófica permanece estancada e até mesmo retrocede de tempos em tempos. Esse é um problema já citado por grandes nomes como Yuval Harari, Stephen Hawking e, mais recentemente, Elon Musk, que em seu projeto de colonização de Marte previu que os problemas mais críticos que poderão ser enfrentados na viagem e chegada a esse planeta serão provenientes dos fatores humanos, que se referem às interfaces homem-homem e homem-máquina. Além disso, da mesma forma que agentes sociotécnicos podem formar grupos para coproduzir valor, há também a possibilidade de agentes se unirem para destruir valor. Portanto, as pesquisas sobre evoluções tecnológicas deveriam considerar também os estudos humanos nas evoluções técnicas. Modelos de verificação de notícias poderiam se beneficiar do metamodelo conceitual desta tese para criar agentes artificiais como instrumentos automáticos para representar a coerência contextual da coprodução desses conteúdos. Assim, tais estudos poderiam contribuir para minimizar os impactos de notícias falsas que são compartilhadas por grupos de agentes.

A formação de um terreno comum, que une pessoas e tecnologias em torno da produção de riqueza e prosperidade, ocorre por meio de ações tais como as que se seguem: desenvolver a escuta ativa dos membros desse arranjo sobre seus desejos, seus problemas, suas angústias, suas crenças, expectativas e sonhos; e utilizar instrumentos tecnológicos e pessoas para coletar e analisar esses conteúdos, começando pela identificação e pela classificação dos símbolos comuns; descrever cada um desses símbolos identificados e posteriormente apresentar essas descobertas aos membros, de forma a estabelecer um referencial em concordância com a comunidade. Uma coprodução em ambientes sociotécnicos heterogêneos, com alta variabilidade, deve ser iniciada a partir de um referencial comum, de forma fiel a ele, sem jamais distanciar as ações e os discursos desse referencial, pois esta é a essência do poder simbólico que moverá uma comunidade que coproduz.

A complementariedade entre a semântica e a pragmática é que aquela busca conectar os significados aos símbolos, enquanto esta utiliza os símbolos como instrumento de convergência e de conexão dos significados para os agentes. Tanto em organizações de negócios como na política ou em comunidades locais, um terreno comum é a base para simbolizar a união de ações de coprodução e assim promover a coerência dessas ações. A divergência entre o discurso e a ação gera incoerências das ações dos agentes, que enfraquecem uma rede de coprodução e, conseqüentemente, o benefício de um bem comum. Por outro lado, o



alinhamento entre o discurso e a ação promove a coerência que fortalece os laços de confiança, inspira pessoas e cria estruturas de união.

## REFERÊNCIAS

ALLAN, K. Referring as a pragmatic act. **Journal of Pragmatics**, v. 42, n. 11, p. 2919-2931, nov. 2010.

ALLARAKHIA, M. A. **A knowledge perspective of strategic alliances and management of biopharmaceutical innovation: evolving research paradigms.** [S. l.]: University of Waterloo, Canadá, 2007.

AMANKWAH-AMOA. The evolution of science, technology and innovation policies: a review of the Ghanaian experience. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 110, p. 134-142, 2016.

ANDRADE, I. A. DE. **As dimensões semânticas da Web e dos mecanismos de busca no ciberespaço.** [S. l.]: Universidade Estadual de Londrina, 2012.

AUSTIN, J. L. **How to do things with words.** Clarendon, Oxford: Clarendon, 1962.

BATISTA DOS SANTOS, C. **Um assunto puxa o outro: a representação da coerência textual na formação do alfabetizador.** [S. l.]: Universidade Estadual de Campinas, 2005.

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. The Semantic Web. **Scientific American**, Lecture Notes in Computer Science. v. 284, n. 5, p. 34-43, 2001

BONACIN, R. *et al.* An ontological model for representing pragmatic aspects of collaborative problem solving. *In: WORKSHOP ON ENABLING TECHNOLOGIES: INFRASTRUCTURE FOR COLLABORATIVE ENTERPRISES, WETICE, 2012. Proceedings [...].* 2012. p. 444-449.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico.** Lisboa, Portugal: Difusão Editorial, 1989.

BRATMAN, M. E. Intention, Practical Rationality, and Self-Governance. **Ethics**, [s. l.], v. 119, n. 3, p. 411-443, Apr. 2009.

BRATMAN, M. E. Introduction: the planning framework. *In: BRATMAN, M. E. **Planning, time, and self-governance**: essays in practical rationality.* [S. l.]: Oxford University Press, 2017. p. 1-23.

BRÉZILLON, P. Context in problem solving: A survey. *In: **The Knowledge Engineering Review***, v. 14, n. 1: 1999-a. pp. 1-34.

BRÉZILLON, P. **Context in artificial intelligence: I.** A survey of the literature. *Computers and Artificial Intelligence. Volume 18, Issue 4, 1999-b*, pp. 321-340. ISSN: 02320274.

BRÉZILLON, P. **Context in artificial intelligence: II.** Key elements of contexts. *Computers and Artificial Intelligence. Volume 18, Issue 5, 1999-c*, pp. 425-446. ISSN: 02320274.

BRUGNACH, M.; INGRAM, H. Ambiguity: the challenge of knowing and deciding together. ***Environmental Science and Policy***, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 60-71, 2012.

CAPPS, M.; LADD, B.; STOTTS, D. Enhanced graph models in the Web: multi-client, multi-head, multi-tail browsing. *In: **Proceedings of the fifth international World Wide Web conference on Computer networks and ISDN systems***, Philip H. Enslow, Jr. (Ed.). Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands, 1105-1112, 1996.

CARVALHO, I. M. DE. **A dinâmica dos mecanismos de proteção e compartilhamento de conhecimento, no processo de desenvolvimento de software, em uma empresa pública de Tecnologia da Informação (TI).** 2014. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

CASSENS, J.; WEGENER, R. Making use of abstract concepts– systemic-functional linguistics and ambient intelligence. *In: BRAMER, M. (ed.). **Artificial intelligence in theory and practice II.*** IFIP AI 2008. IFIP – The International Federation for Information Processing. Boston: Springer, 2008. p. 205-214. v. 276.

CHO, Y. S.; CARVER, D. L. A Model for Software Reuse. ***Journal of***

**Systems Integration** 6(3): 1996, 181-201,.

CHOMSKY, N. **Language and mind**. 3th ed. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press, 2006.

COHEN, P.; LEVESQUE, H. Rational interaction as the basis for communication. *In*: POLLACK, M. E.; COHEN, P. R.; MORGAN, J. (ed.). **Intentions in communication**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1990.

DÁRIO, C. F. B. **Arquitetura BDI: uma visão geral**. [S. l: s.n.].

DE MOOR, A. Patterns for the pragmatic web. *In*: DAU, F.; MUGNIER, M. L.; STUMME, G. (ed.). **Conceptual structures: common semantics for sharing knowledge**. ICCS 2005. Lecture Notes in Computer Science, v. 3596. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005.

DIAS, H. M. Ser coerente ou não ser coerente: eis a coesão! **eLingUp**: Centro de Linguística da Universidade do Porto, v. 2, n. 1, p. 77-84, 2010. ISSN 1647-4058.

DUARTE, K. B. **Assessing Researcher Quality For Collaborative Purposes**. [s.l.] 2014. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

ENDEAVOR BRASIL. **Índice de Cidades Empreendedoras: Brasil** 2017. Relatório de pesquisa. 2017.

FAGUNDES, M. **Um ambiente para desenvolvimento de agentes BDI**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

FALKMAN, G. *et al.* Collaboration patterns in an online community of practice in oral medicine. **Studies in Health Technology and Informatics**, [s. l.], v. 136, p. 175-80, Jan. 2008.

FAPESC. **Como trabalhamos**. Seção Institucional. Disponível em: <http://www.fapesc.sc.gov.br/como-trabalhamos>. Acesso em: 10 jan. 2019.

FERNANDES, R. F. **Framework conceitual para o processo de identificação de oportunidades do *front end* da inovação**, 2017. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

FREITAS JUNIOR, V. **Ontologia para Representação Semântica de Indicadores de Desempenho Considerando Aspectos de Vaguidade, Temporalidade e Relacionamento entre Indicadores**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

FRANCESCONI, E. On the future of legal publishing services in the Semantic Web. **Future Internet**, [s. l.], v. 10, p. 1-13, Jun. 2018. DOI 10.3390/fi10060048.

GELSTON, G. M. **Virtual leadership in complex multiorganizational research and development programs**. 2018. Dissertation (Doctoral Degree in Philosophy) – Walden University, Minneapolis, Minnesota, US, 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS - Tecnológica, Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação, 2009.

GLUZ, J. C.; VICCARI, R. M. **Linguagens de comunicação entre agentes: fundamentos padrões e perspectivas**. In: JORNADA DE MINI-CURSOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, 3., 2003, Campinas. **Proceedings** [...]. Campinas: SBC, 2003. p. 53-102.

GILBERT, M. 2007. Searle and Collective Intentions. In: S. L. Tsohatzidis (ed.) **Intentional Acts and Institutional Facts**. Dordrecht: Springer, pp. 31-48. 2012

GROSZ, B.; KRAUS, S.; SULLIVAN, D.; DAS, S. “The influence of social norms and social consciousness on intention reconciliation”. In: **Artificial Intelligence**, 2002.

HABERMAS, J. **The theory of communicative action: reason and the rationalization of society**. USA: Beacon Press, 1984. v. 1.

HALLIDAY, M. A. K.; MATTHIESSEN, C. **An introduction to functional grammar**. 3. ed. London: Oxford University Press Inc., 2004.

HALLIDAY, M. A. K.; MATTHIESSEN, C. M. I. M. Construing experience through meaning: a language-based approach to cognition. **Computational Linguistics**, [s. l.], v. 27, n. 1, p. 140-145, 1999.

HARARI, Y. N. Humankind: the post-truth species. **Editorial Board of Bloomberg LP**, abr. 2017.

HENNESSY, D. J. **Knowledge-mapping american cold war ideological and situational information: the epistemical content of United States foreign policy statements in NSC-68, Iran 1953, and the Dominican Republic 1965**. 1995. Dissertation (Doctoral Degree) – State University of New York, Albany, New York, USA, 1995.

HESS, C.; OSTROM, E. **Understanding knowledge as a commons: from theory to practice**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2007.

HEVNER, A.; CHATEERJEE, S. **Design research in information systems theory and practice forewords**. London: Springer New York Dordrecht Heidelberg London Library, 2012. v. 28.

HOLTZ, P.; KIMMERLE, J.; CRESS, U. Using big data techniques for measuring productive friction in mass collaboration online environments. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**, [s. l.], v. 18, 2018.

HOBBES, T. [1640]. **Elements of law, natural and politic, with Three lives**. Oxford: Oxford University Press, 1995.

HORNUNG, H. H. **Interaction design in the pragmatic web: reducing semiotic barriers to web-mediated collaboration**. 2013. Dissertation (Doctoral Degree in Computer Science) – Campinas University, Campinas, 2013.

JANSSEN, M.; FEENSTRA, R. Service portfolios for supply chain composition: creating business network interoperability and agility. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, [s. l.], v. 23, n. 8-9, p. 747-757, ago. 2010.

KABABE, Y. The interaction between research and policy: conceptual approaches. **CTS: revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad**. [s. l.], v. 9, n. 25, p. 205-226, 2014. ISSN 1668-0030.

KESSLER, N. E. **Revisão sistemática e metanálise da acurácia diagnóstica de testes laboratoriais para giardíase: contribuição para a gestão do conhecimento**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

KIM, H. M.; LASKOWSKI, M.; NAN, N. A first step in the co-evolution of blockchain and ontologies: towards engineering an ontology of governance at the blockchain protocol level. **Computer Science**, 2018.

KINCELER, L. M. **Um framework baseado em ontologia de apoio à gestão estratégica da inovação em organizações de P&D+I**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

KOVACEVIC, S. **Proceedings** of the Workshop on Advanced Visual Interfaces AVI , pp. 108-118, 1996.

KRUIJFF, J. DE; WEIGAND, H. Ontologies for commitment-based smart contracts. *In: PANETTO, H. et al. (ed.). On the move to meaningful internet systems. OTM 2017 Conferences: Confederated International Conferences: CoopIS, C&TC, and ODBASE 2017, Rhodes, Greece, Oct. 2017. Proceedings [...]. Rhodes, Greece: Springer, 2017. p. 383-398.*

KUMAR, M.; CHOUHAN, R.; DUTT, V. Role of Information Asymmetry in a Public Goods. Game for Climate Change Conference on Behavior Representation in Modeling and Simulation (BRiMS). **Anais...2014**.

LESSARD, L. **Cocreating Value in Knowledge-intensive Business Services: An Empirically-grounded Design Framework and a Modelling Technique**. [s.l.] University of Toronto, 2014.

LIANG, C. **Integrating machine learning and symbolic reasoning:**

learning to generate symbolic representations from weak supervision. 2018. Dissertation (Doctoral Degree in Philosophy) – Northwestern University, Evanston, Illinois, 2018.

LI, G.; SU, L.; CHEN, X. Pragmatic web oriented context-aware system design. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT HUMAN-MACHINE SYSTEMS AND CYBERNETICS (IHMSC)*, 9., 2017, Hangzhou, China. **Anais [...]**. Hangzhou, China: IEEE, 2017. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/8047632>. Acesso em: 5 dez. 2018.

LIU, K.; BENFELL, A. Pragmatic web services: a semiotic viewpoint. **Communications in Computer and Information Science**, [s. l.], v. 50, p. 18-32, 2011.

LOPES, E. Coerência textual, conhecimento do mundo e intertextualidade: implicações na interpretação simultânea (IS). **Cadernos de Tradução**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 391-417, 1995. ISSN 2175-7968.

MEHLER, A.; CLARKE, R. j. Systemic Functional Hypertexts (SFHT). *In: LIU, K. et al.* (ed.). Organizational semiotics. **IFIP – The International Federation for Information Processing**, v. 94, Springer, Boston, MA, p. 154-170, 2002.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVAO, C. M. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem**. 17, 4, 2008. pp.758-764. ISSN 0104-0707. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.

MOÑUX, D. *et al.* Evaluación del impacto social de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico (I+D): una aplicación en el sector de las comunicaciones industriales. *In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO EN IBEROAMÉRICA (CTS+I)*, 1., 2006. Ciudad de Mexico. Mesa Redonda. p. 1-19, 2006.

MOTA, D. A. R. **Representação e recuperação de informação em acervos digitais nos contextos da Web Semântica e Web Pragmática**: um estudo crítico. 2015. Tese (Doutorado em Ciência da



Informação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

MORRIS, C. W. **Symbolism and Reality: A Study in the Nature of Mind**. Dissertation, University of Chicago. Reprinted, Amsterdam: John Benjamins, 1925.

MORRIS, C. W. **Logical Positivism, Pragmatism and Scientific Empiricism**. Paris: Hermann et Cie. Reprinted 1979, New York: AMS Press, 1937.

MORRIS, C. W. “Foundations of the theory of signs.” **International Encyclopedia of Unified Science**, 1 (2). University of Chicago Press, Chicago, 1938.

MUKAKA, M. M. Statistics Corner: a guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawai Medical Journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, Sep. 2012

NAPOLI, M. **Aplicação de ontologias para apoiar operações analíticas sobre fontes estruturadas e não estruturadas**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

NASCIMENTO, E. R. do. **Metaframework de coprodução em ambientes complexos para a geração de insumos estratégicos**. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Facilitating interdisciplinary research**. Washington, DC: National Academy Press, 2005.

NAZÁRIO, D. C. **CUIDA: um modelo de conhecimento de qualidade de contexto aplicado aos ambientes ubíquos internos em domicílios assistidos**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

NOWAKOWSKA, M. Semiotic systems and knowledge representation. **International Journal of Man-Machine Studies**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 223-257, 1980.

OATES, T.; COHEN, P. R. Searching for planning operators with context-dependent and probabilistic effects. *In*: NATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 1., 1996, Portland, USA. **Anais [...]**. Portland, USA: AAAI, 1996. p. 4-8.

OBREGON, R. de F. A. **Validação de um instrumento de identificação do perfil de usuário através de ícones representativos das inteligências múltiplas**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

PACHECO, R. C.; SELIG, P. M.; ZUCCO, C. **Conferência Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação de Santa Catarina: metodologia e resultados para o plano estadual de CTI**. Florianópolis: Instituto Stela, 2016.

PACHERIE, E. Intentional joint agency: shared intention lite. **Synthese**, [s. l.], v. 190, n. 10, p. 1817-1839, 5 mar. 2013.

PADILLA-PÉREZ, R.; GAUDIN, Y. Science, technology and innovation policies in small and developing economies: the case of Central America. **Research Policy**, [s. l.], v. 43, n. 4, p. 749-759, 2014.

PARK, J. Evolution of concept networks and implications for knowledge representation. **Journal of Documentation**, [s. l.], v. 63, n. 6, p. 963-983, 2007.

PASCHKE, A.; BOLEY, H. Rule responder: rule-based agents for the semantic-pragmatic web. **International Journal on Artificial Intelligence Tools**, [s. l.], v. 20, n. 6, p. 1043-1081, dez. 2011.

PEIRCE, C. S. On a new list of categories. **Proceedings of American Academy of Arts and Sciences**, v. 7, p. 287-298, 1868. Disponível em: <http://www.iupui.edu/~arisbe/menu/library/bycsp/newlist/nl-frame.htm>. Acesso em: 10 nov. 2018.

PEIRCE, C.S. Conferências sobre o pragmatismo. In: **Charles Sanders Peirce; Gottlob Frege**. São Paulo: Abril Cultural, 1974a. (Os pensadores, 36) p. 11-66.

PIKE, W. A. **Augmenting collaboration through situated representations of scientific knowledge**. 2005. Dissertation (Doctoral Degree in Philosophy) – Pennsylvania State University, Pennsylvania, 2005.

PIMENTA, R. B. **Análise De Maturidade Da Coprodução De Conhecimento Transdisciplinar: Um Estudo De Caso Em Uma Rede Agroecológica**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

POLIDO SOUSA, C. D. **Collaborative knowledge representation process and techniques to support domain experts in conceptual modeling**. 2015. Dissertation (Doctoral Degree in Informatics Engineering) – University of Porto, Porto, 2015.

POTTER, W. D.; TRUEBLOOD, R. P.; EASTMAN, C. M. Hyper-semantic data modeling. **Data and Knowledge Engineering**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 69-90, 1989.

PURNOMOSIDI, B. *et al.* Pragmatic web as a service provider for the internet of things. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (IcoICT), 2., 2014, Bandung, Indonesia. **Anais [...]**. Bandung, Indonesia: IEEE, 2014. p. 308-313.

RABELO, J. O.; BRITO, E. P. Z. A coprodução de serviços intensivos em conhecimento e criação de valor: uma análise em relações entre empresas. **Revista Brasileira de Marketing**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 252-267, 2017.

RAMOS JÚNIOR, H. S. **Uma ontologia para representação do conhecimento jurídico-penal no contexto dos delitos informáticos**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

RASMUSSEN, J. Skills, rules, and knowledge: signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, [s. l.], v. SMC-13, n. 3, p. 257-266, 1983.

RIBEIRO JUNIOR, D. I. **Modelo de sistema baseado em conhecimento para apoiar processos de tomada de decisão em ciência e tecnologia**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

RONG, W.; LIANG, L.; LIU, K. Pragmatic agent based QoS Aware web services composition. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTICS, KNOWLEDGE AND GRID (SKG 2007)*, 3., 2007, Xian, Shan Xi, China. **Proceedings** [...]. Xian, Shan Xi, China: IEEE, 2007. p. 2007-2010.

ROOS, G.; ROOS, J. Measuring your company's intellectual performance. **Long Range Planning**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 413-426, 1997.

RUDLANG, M. **Comparative analysis of Bitcoin and Ethereum**. 2017. Dissertation (Master of Science in Communication Technology) – Department of Information Security and Communication Technology, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Jun. 2017.

SADEK, M. Logical task modelling for man-machine dialog. *In: NATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AAAI'90)*, 8., 1990, Boston, Massachusetts. **Proceedings** [...]. Boston, MA: AAAI Press, 1990. p. 970-975.

SALM JÚNIOR, J. F. **Padrão de projeto de ontologias para inclusão de referências do novo serviço público em plataformas de governo aberto**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SANTA CATARINA. Decreto nº 965, de 8 de maio de 2012. Aprova a alteração e consolidação do Estatuto Social da Fundação de Amparo à

Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina. **Diário Oficial de Santa Catarina**. 2012.

SANTOS, M. H. **Um modelo para a gestão colegiada orientada ao significado por meio da realização de PDCA**s. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SCHNEIDER, V. **Método de modelagem do contexto estratégico para sistemas baseados em conhecimento**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SCHOOP, B. M.; MOOR, A.; DIETZ, J. L. G. The pragmatic web: a manifesto. **Communications of the ACH**, [s. l.], v. 49, n. 5, p. 5-6, 2006.

SCHREIBER, G. *et al.* **Knowledge engineering and management: the CommonKADS Methodology**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999.

SCHREIBER, G. *et al.* **Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology**. MIT Press ed. Cambridge, Massachusetts: [s.n.]. 2000.

SEARLE, J. R. **Speech acts**. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.

SEARLE, J. R. **How Performatives Work**. *In*: Linguistics & Philosophy 12, n. 5 pp. 535-558, 1989.

SEARLE, J. R. Collective Intentions and Actions. *In* P. Cohen, J. Morgan and M. Pollack (eds.) **Intentions in Communication**. Cambridge, MA: The MIT Press, 1990, pp. 401-15.

SEWALD JUNIOR, E. **Modelagem de sistema de conhecimento para apoio a decisão sentencial na Justiça Estadual**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SILVA, D. C. D. **Uma arquitetura de Business Intelligence para processamento analítico baseado em tecnologias semânticas e em linguagem natural**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SINGH, M. P. The pragmatic web: preliminary thoughts. *In*: In SHETH, A.; MEERSMAN, R. (ed.). **Proceedings of NSF-OntoWeb**: workshop on database and information systems research for semantic web and enterprises. Georgia, Apr. 2002. p. 82-90.

SHAW, M. L. G.; GAINES, B. R. **The synthesis of knowledge engineering and software engineering** (P. Loucopoulos, Ed.) Advanced Information Systems Engineering. **Anais...**Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1992.

SOAMES, S. **Philosophy of language**. Princeton: Princeton University Press, 2010.

SPYNS, P.; MEERSMAN, R. Ontology engineering and (digital) business ecosystems: a case for a pragmatic web. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING TECHNOLOGIES AND FACTORY AUTOMATION (ETFA 2007), 12., 2007, Patras, Greece. **Proceedings** [...]. Patras, Greece: IEEE, 2007. p. 831-838.

STALNAKER, R. Common ground. **Linguistics and Philosophy**, [s. l.], v. 25, p. 701-721, 2002.

VANIN, A. A. A construção do significado inferencial sob o prisma da interface semântica/pragmática. **ReVEL**, [s. l.], v. 7, n. 13, p. 1-28, 2009.

VIEIRA, V. A. **Meta-análise: metodologia, pesquisa e análise de dados**. 1. ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2017.

VIANA, M. L. **Design e implementação de agentes de software adaptativos normativos**. 2016. Tese (Doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

- VYGOTSKY, L. S. **Mind and society**: the development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. Psicologia, p. 96, 1991.
- WATZLAWICK, Paul; BEAVIN, Janet Helmick; JACKSON Don D. **Pragmática da comunicação humana: um estudo dos padrões, patologias e paradoxos de interação**. São Paulo: Cultrix, 34, 1978.
- WEIGAND, H. Value network analysis for the pragmatic web: a case of logistic innovation. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC SYSTEMS, 6., 2010, Graz, Áustria. **Proceedings** [...]. Graz, Áustria: ACM New York, 2010.
- WEIGAND, H.; PASCHKE, A. **The pragmatic web**: putting rules in ontent. German: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012.
- WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-Philosophicus**. 10. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1968.
- WU, H. *et al.* Pragmatics driven land cover service composition utilizing behavior-intention model. **ISPRS** – International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. XLI-B8, n. July, p. 1319-1325, 2016.
- ZELITCHENKO, A. The semantic-pragmatic descriptions of manufacturing processes and social networks for the integration of manufacturing systems of new generation (virtual enterprises). **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, [s. l.], v. 23, n. 8-9, p. 739-746, Ago. 2010.
- ZHENG, X.; LI, Y.; LI, Z. A pragmatic-context usage pattern for services. *In*: WRI GLOBAL CONGRESS ON INTELLIGENT SYSTEMS, 1., 2009. Xiamen, China. **Proceedings** [...]. Xiamen, China: IEEE, 2009. p. 559-562.
- ZOSS, A. M. **Network visualization literacy**: task, context, and layout. [S. l.]: Indiana University, 2018.





## APÊNDICE A – GLOSSÁRIO

**Bem comum:** é um produto da coprodução que beneficia toda a comunidade que contribuiu com o seu desenvolvimento (HESS; OSTROM, 2007).

**Coerência contextual:** consiste na conformidade entre (a) as intenções, planos, ações e (b) os regramentos consensuados por um determinado coletivo de agentes que coproduzem algo. Este conceito tem suas bases fundamentadas na teoria da intencionalidade de Bratman (2009, 2017) e nos sistemas central e periférico descritos em Batista dos Santos (2005).

**Contexto coprodutivo:** é a representação da interação entre agentes (humanos ou não) em um sistema sociotécnico de coprodução. Tal representação tem o intuito de minimizar problemas de assimetria, viés de informações, perda de conhecimento, entre outros problemas causados pela falta de conhecimento. Contém dados que apoiam na verificação da consistência das ações dos agentes e dados que ajudam a “alimentar” índices de coerência de uma rede de coprodução. É fundamentado no “Sistema semântico da função de comunicação” descrito em Halliday e Matthiessen (2004), nas “intenções e planos” descritos e pesquisados em Bratman (2009), Cohen e Levesque (1990) e Sadek (1990), e no modelo de dados de comunicação descrito em Liu e Benfell (2011). Contém atributos descritos em Viana (2016). Além disso, possui características do “Framework de análise e desenvolvimento para bens comuns”, de Hess e Ostrom (2007), e “*Common Ground*”, de Allan (2010) e Stalnaker (2002).

**Contexto referencial:** é o conjunto de regras comuns de um grupo que coproduz. São as “regras do jogo” para atuação de agentes (humanos ou não), em sistemas sociotécnicos de coprodução. Equivale e é fundamentado no conceito de “contexto da cultura”, descrito em Halliday e Matthiessen (2004, 1999), no “sistema central” e na “ancoragem”, descritos em Batista dos Santos (2005), no conceito de “aterramento”, descrito em Kruijff e Weigand (2017), bem como representa os “mundos possíveis” e “*beliefs*”, descritos e pesquisados em Bratman (2009), Cohen e Levesque (1990), e Sadek (1990). Além disso, contém aspectos do “Framework de análise e desenvolvimento para bens comuns”, de Hess e Ostrom (2007), “*Common Ground*” de

Allan (2010) e Stalnaker (2002), e requisitos comuns descritos em Pacherie (2013). Contém atributos descritos em Viana (2016).

**Contexto situacional:** é a representação da atual situação do contexto de coprodução, isto é, o conjunto de conhecimentos do que ocorreu no sistema de coprodução, bem como o conjunto de indicadores que representam a coerência contextual de coprodução. Equivale e é fundamentado no “contexto da situação” descrito em Halliday e Matthiessen (2004, 1999), no “sistema periférico” e na “objetivação”, descritos em Batista dos Santos (2005). Além disso, possui características do “Framework de análise e desenvolvimento para bens comuns”, de Hess e Ostrom (2007), e “*Common Ground*”, de Allan (2010) e Stalnaker (2002).

**Métricas de coerência contextual:** é a representação do conjunto de indicadores de coerência contextual na coprodução de sistemas sociotécnicos. É fundamentado nas dimensões apresentadas por Batista dos Santos (2005) e Bratman (2009, 2017).

**Rede de coprodução:** é sinônimo de arranjo coprodutivo, sistema de coprodução, ambiente sociotécnico de coprodução e sistema sociotécnico de coprodução. Consiste no domínio onde agentes heterogêneos criam bens comuns.

**Sistema sociotécnico:** é um tipo de sistema complexo que tem forte interação de agentes humanos e agentes não humanos (por exemplo: *softwares* robôs ou simplesmente *bots*) para criação de valor, dados, informações e conhecimentos (SANTOS, 2012). Um sistema sociotécnico é formado por sistemas técnicos, pessoas e conhecimentos sobre como o sistema deve ser usado. Os sistemas sociotécnicos possuem propriedades emergentes e nem sempre respondem de maneira uniforme a uma entrada específica, tendo o seu comportamento dependente dos agentes humanos, que os utilizam para apoiar objetivos organizacionais ou de negócios (SOMMERVILLE, 2007).

**Terreno comum:** também chamado de *Common Ground*, é um conjunto de informações de fundo que estabelece um ponto comum entre os participantes de uma interação ao expor as suas intenções sociais públicas e seus pressupostos, tendo em vista diminuir a complexidade dos intercâmbios de conceitos, valores e negociações. O Terreno Comum é também descrito como um contexto estruturado

capaz de prover abertura ou transparência das ações de agentes que negociam significados ou valores (STALNAKER, 2002). Em um contexto coletivo de ações, dentro da perspectiva de sistemas sociotécnicos, um grupo de agentes (humanos ou não) compartilham crenças, desejos, intenções e executam planos que geram benefícios comuns.

**Valor:** o conceito de valor nesta tese é proveniente do conceito descrito por Rudlang (2017, p. 15): “Valor é o retorno justo ou equivalente em bens, serviços ou dinheiro para algo que é trocado. Para que algo tenha valor, é preciso haver um consenso de que esse elemento possui potencial para ser negociado em troca de bens, serviços ou dinheiro. Se alguém está disposto a negociar o item em questão, ele tem valor” (tradução nossa<sup>20</sup>).

**Web Pragmática (WP):** é um complemento à Web Semântica que provê mecanismos de comunicação e colaboração para criação e evolução contínua de significados e de valores por meio de atos comunicativos entre agentes em um ambiente sociotécnico. A WP possui três princípios: (i) usuário antes do provedor; (ii) processo antes dos dados; e (iii) interação antes da representação (semântica) (DE MOOR, 2005; LI; SU; CHEN, 2017; MEERSMAN, 2007; RONG; LIANG; LIU, 2007; SCHOOP; MOOR; DIETZ, 2006; SINGH, 2002; SPYNS; WU *et al.*, 2016).

---

<sup>20</sup> Original: Value "a fair return or equivalent in goods, services, or money for something exchanged. For something to have value, there needs to be a consensus that it is possible for it to be exchanged in return for goods, services or money. If someone is willing to trade for the item in question, it has value."

## ANEXO A – EXPERIMENTO 1 – ARTIGO DA V CECTI



HÁBITATS DE INNOVACIÓN Y ECONOMÍA DEL **VIII Congreso Internacional**  
CONOCIMIENTO: UNA APUESTA PARA EL FUTURO **de Conocimiento e Innovación**

ciki@oui-iohe.org www.congresociki.org

## ANÁLISE DA COERÊNCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE UMA FAP EM RELAÇÃO ÀS DEMANDAS DOS ATORES DE CTI

**Viviane Schneider<sup>21</sup>, Vivian Costa Alves<sup>22</sup>, Roberto C. S. Pacheco<sup>23</sup>**

### RESUMO

As Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) têm a missão de fomentar ações que visam desenvolver o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) de um estado brasileiro. Para realizar tal missão, as FAPs, normalmente, realizam conferências para elaboração de suas políticas e programas. Neste estudo, nós investigamos os resultados obtidos na II Etapa da V Conferência Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (V CECTI), a qual foi realizada pela FAP de Santa Catarina, a Fapesc. Nós mapeamos as demandas coproduzidas nesse evento e analisamos sua aderência com os programas implementados pela Fapesc. Com o uso de métodos e técnicas de Engenharia do Conhecimento, nós representamos a coerência entre dois contextos: (i) o contexto dos programas da Fapesc, em relação ao (ii) contexto das demandas apresentadas na II Etapa da V CECTI. Os resultados obtidos podem apoiar a Gestão do Conhecimento aplicada às políticas públicas do estado catarinense.

---

<sup>21</sup> Doutoranda no Programa de Pós-Graduação Em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brasil. E-mail: viviane.sch@gmail.com

<sup>22</sup> Doutoranda no Programa de Pós-Graduação Em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brasil. E-mail: vca2@uol.com.br

<sup>23</sup> Professor titular Programa de Pós-Graduação Em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brasil. E-mail: rpacheco@egc.ufsc.br

Palavras-chave: Ciência Tecnologia e Inovação (CTI); Políticas Públicas; Engenharia do Conhecimento; Coerência Contextual; Gestão do Conhecimento.

## **ABSTRACT**

*The Foundation for Research Support (FAPs) has a mission to promote actions that aim to develop the State System of Science, Technology and Innovation (SECTI) of a Brazilian state. To carry out such mission, these FAPs hold events, every two years, in order to collect perceptions and demands from SECTI stakeholders. In this study, we investigated the results concerning one of those events, the II Stage of the V State Conference on Science, Technology and Innovation (V CECTI), which was carried out by the FAP of Santa Catarina, Fapesc. We mapped the demands by CTI Actors, and analyzed the adherence of the programs implemented by such FAP. Based on the Knowledge Engineering methods and techniques, we represented a coherence between two aspects: (i) the context of the Fapesc programs, in relation to (ii) the context of the demands of the V CECTI. The results obtained may support knowledge management, applied to the public policies of Santa Catarina.*

**Keywords:** *Science Technology and Innovation (CTI); Public policy; Knowledge Engineering; Contextual Coherence; Knowledge management.*

## 1 Introdução

As atividades de ciência, tecnologia e inovação têm se caracterizado por uma crescente relevância para a sociedade, uma vez que colaboram com o crescimento tecnológico e permitem um maior protagonismo no que se refere às ações de promoção da ciência (Moñux *et al.*, 2006). Assim, a promoção dos sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) têm ocupado proeminência na agenda dos governos que acreditam no potencial desses sistemas para o desenvolvimento de uma nação ou região.

O estado de Santa Catarina vem ganhando destaque no Brasil pelo seu ambiente propício ao empreendedorismo e à inovação. Uma pesquisa

realizada pela Endeavor<sup>24</sup> aponta a cidade de Florianópolis, capital de Santa Catarina – SC, como a segunda cidade mais empreendedora dentre as 32 cidades analisadas, em 22 estados brasileiros. Já as cidades de Joinville e Blumenau, também de SC, apresentaram a 5<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> colocação na mesma categoria. O mesmo estudo sinaliza também Florianópolis como a primeira colocada em capital humano<sup>25</sup>, devido à qualidade de suas escolas e universidades (Lipkin *et al.*, 2017).

Decerto, esse resultado não reflete os indicadores do estado de Santa Catarina em sua totalidade. Entretanto, indica que há em SC um ambiente estimulante para inovar e empreender. Sobre esse fato, destaca-se a forte atuação dos atores engajados no Sistema Estadual de CTI de SC (SECTI-SC), que, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação (Fapesc), vem ampliando esforços para os assuntos relacionados com CTI. Nesse sentido, a Fapesc promoveu a conferência estadual que buscou reunir as percepções dos atores e a criação de demandas de ações para o desenvolvimento da CTI no estado de SC. Diante disso, este artigo tem o objetivo de apresentar uma análise dessas políticas para responder à seguinte questão de pesquisa: as atuais políticas implementadas pela Fapesc estão coerentes com o conhecimento coproduzido na fase II da V CECTI?

Responder tal questão pode gerar valor para o SECTI-SC, por potencializar a gestão de conhecimento, a qual visa apoiar a formulação de novas políticas públicas por meio da coprodução de conhecimento. Este estudo utilizou a metodologia Design Science Research (DSR) para planejar a pesquisa. As bases teóricas são provenientes da Gestão Pública, da Engenharia do Conhecimento, na área de ciência dos dados, e da Linguística, as quais apoiaram o estabelecimento de um modelo de análise da coerência contextual, nesse domínio. Os resultados deste artigo foram descritos em análises qualitativas, em gráficos e em métricas, que representam o conhecimento (ainda que parcial e limitado pelo escopo do estudo) da coerência entre as políticas da Fapesc e as demandas dos atores de CTI.

---

<sup>24</sup> Endeavor é uma organização global sem fins lucrativos com a missão de multiplicar o poder de transformação do empreendedor brasileiro

<sup>25</sup> Segundo Roos and Roos (1997) O capital humano está relacionado às pessoas, suas habilidades, conhecimentos, educação, experiência, valores, motivação e engajamento

Uma relevante ação que ajuíza o esforço do Estado é o modelo adotado para realizar a V Conferência Estadual de Ciência Tecnologia e Inovação – V CECTI. Em 2015, a Fapesc disponibilizou o financiamento do projeto que realizou o levantamento das percepções dos atores regionais de CTI, de modo a permitir comparabilidade entre as regiões e memória para futuras edições. A primeira fase do projeto ficou sob a responsabilidade da Rede ReCIS<sup>26</sup>, a qual elaborou uma metodologia para análise das percepções dos atores regionais de CTI e realizou o levantamento e classificação de propostas de melhorias feitas por esses atores, as quais estão relacionados com as dimensões utilizadas no V CECTI (PACHECO *et al.*, 2016).

A percepção de atores na fase I de CTI foi avaliada em oito (8) dimensões, sendo três associadas a fatores capacitores, duas ligadas a potencializadores e as demais referentes aos fatores geradores de valor em CTI. Em 2017, a segunda fase do projeto da V CECTI foi iniciada, a qual consistiu na elaboração de objetivos e ações estratégicas, pelos participantes de instituições convidadas, os quais representaram a academia, o governo e a sociedade civil organizada. Sendo “objetivos estratégicos” e “ações estratégicas”, definidos para fins do projeto da VCETCI como: (i) Objetivo Estratégico – OE: posições projetadas de futuro materializadas em resultados a serem alcançados por meio de metas globais, normalmente de longo prazo; (ii) Ação Estratégica – AE: decisões e processos voltados ao alcance de um objetivo estratégico. Normalmente de médio prazo, podendo ser caracterizados, de acordo com o setor produtivo beneficiário ou promotor da ação. Os objetivos e ações estratégicas foram elaborados mediante as 450 propostas anteriormente realizadas na fase I. Na fase II, participaram 30 integrantes elaboraram 35 OE e 67 AE, conforme Tabela 1.

---

<sup>26</sup> ReCIS – A Rede Catarinense de Inovação e Conhecimento Sustentáveis é liderada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que configura arranjos multi-institucionais para tratar desafios estratégicos em gestão, mídia e engenharia do conhecimento. No projeto da V CECTI, a ReCIS teve a participação do Instituto Stela (que coordenou o projeto Web da conferência) e das instituições que receberam os encontros regionais: UFSC e IFSC (Florianópolis), UNIVALI (Itajaí), Instituto Jourdan e SOCIESC (Jaraguá), UFFS e UNOCHAPECO (Chapecó), UNESC (Criciúma) e UDESC (Lages).

Tabela 1: Quantidade de objetivos e ações estratégicas – Fase II

Objetivos estratégicos	Total	Ações Estratégicas	Total
Inovação	4	Inovação	10
Institucionalização	2	Institucionalização	9
Mercado	3	Mercado	5
Educação	4	Educação	8
Ciência	5	Ciência	8
Infraestrutura	5	Infraestrutura	9

No que se refere a um contexto de maior amplitude, parte dos OE e AE elaborados pelos participantes estão previstos ou já são executados pela Fapesc. Desta forma, este trabalho avalia a coerência das ações de uma Fundação de Amparo à Pesquisa em relação às demandas de seu ambiente de atuação. Para tal, propõem-se mensurar a coerência dos programas existentes na Fapesc, em termos de prescritividade, e senso de unidade, tendo como referencial o que está sendo demandado pela Academia, Sociedade Civil Organizada e pelo Governo, os quais opinaram na V CECTI a respeito do que é necessário ser realizado no estado de SC pelos órgãos públicos competentes.

## 1. POLÍTICAS PÚBLICAS EM CT&I

Especialmente nos países em desenvolvimento, as políticas de ciência, tecnologia e inovação (CTI) seguiram um processo de abordagem centrada na luta contra as falhas do mercado, priorizando políticas que corrijam assimetrias e visem ao desenvolvimento social a longo prazo. (PÉREZ; GAUDIN, 2014). Os estudiosos reconhecem que uma política eficaz de CTI ocorre em conjunto com a colaboração dos principais interessados, como o governo, instituições de pesquisa, indústrias e empresas, sendo necessárias tais colaborações não apenas para a formulação de políticas, mas também para a garantia de sua implementação (Amankwah-Amoah, 2016). Desta forma, as políticas públicas tendem a ser mais efetivas quando aglomera esforços dos atores que compõem o sistema de CTI, que não limita-se apenas no ‘implementar’ mas no engajamento ativo de análise, de crítica, melhoria contínua e de mudanças de foco, se necessário.



Outro fator que as políticas devem levar em consideração é no uso do conhecimento obtido em virtude das pesquisas realizadas para formular as políticas de CTI. O autor Kababe (2014), alerta que o uso do conhecimento é um processo, que sua análise e medição devem ser realizadas em múltiplas fases e que raramente os resultados de uma investigação são usados diretamente pelo formulador de políticas para resolver um problema específico. Assim, a próxima seção apresenta as políticas de CTI implementadas pela Fapesc, que neste estudo são tratadas como um contexto situacional de análise.

### 3.1 AS POLÍTICAS DE CTI IMPLEMENTADAS PELA FAPESC

A Fapesc, o órgão vinculado à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), tem como finalidade executar a política de CTI de SC (SANTA CATARINA, 2012). Para o cumprimento de sua finalidade, a Fapesc atua com **Programas** institucionais para viabilizar a concessão de recursos financeiros. Geralmente o montante, percentuais e beneficiários destes recursos é definido por meio de chamadas públicas. Eventualmente, a Fapesc pode conceder apoio por meio de demanda espontânea (Fapesc 2018).

Assim, os programas institucionais da Fapesc estão focados em cinco eixos de atuação: Recursos Humanos, Difusão, Pesquisa, Inovação e Prêmios. A partir desses eixos, as chamadas públicas são lançadas à comunidade científica e tecnológica de modo a cumprir a política de CTI do estado. Os programas, suas chamadas públicas e seus objetivos, foram mapeados no sentido de estruturar este trabalho. A lista das chamadas públicas está disponível em um repositório público: (<https://www.dropbox.com/s/z3or0sgo2s2t3te/Programas%20x%20Propostas-VV3.xlsx?dl=0>)

Os programas e editais da Fapesc possuem os cinco eixos da política de CTI de SC. Percebe-se que a maior concentração das ações, dizem respeito ao eixo “pesquisa”, com maior número de editais a ele vinculados. Por outro lado, percebe-se que nem todos os editais foram vinculados a um Programa, os quais foram categorizados pelos autores, uma vez que a busca se deu por meio dos Programas institucionalizados e chamadas públicas lançadas. Cabe lembrar que esses editais não têm periodicidade anual, ficando a critério da Fapesc e de sua disponibilidade financeira, o lançamento destes. Outro fator observado foi a inexistência de um vínculo formal com Programas, dos editais lançados e relacionados com ações de internacionalização.

#### 4. MÉTODO DE PESQUISA

Uma pesquisa científica deve ter embasamento sólido, seguir métodos de rigor, além de ser potencialmente relevante para a sociedade e para a ciência. Diante disso, esta pesquisa utilizou uma abordagem metodológica teórico-conceitual, fundamentada em ampla revisão da literatura, realizada sob a perspectiva dos estudos de doutoramento das autoras. Foram utilizados procedimentos de Estudo de Caso e a Pesquisa-Ação, dado que os dois últimos são reconhecidos como métodos de pesquisa provenientes de uma estratégia metodológica de *Design Science Research (DSR)*, proposta por Hevner and Chateerjee (2012). A metodologia *DSR* busca estruturar uma pesquisa, tendo como base preceitos de metodologias para composição de sistemas. Tal abordagem visa produzir sistemas que ainda não existem, por meio da intervenção dos estudos. O foco da *DSR* é promover a melhoria de resultados nas intervenções científicas realizadas em arranjos organizacionais<sup>27</sup>. O conhecimento produzido é arquitetado para realização da ação, enfatizando a participação do pesquisador, o discurso como um meio de intervenção, e a experimentação pragmática (Hevner e Chateerjee, 2012).

A figura 1 mostra três elementos da pesquisa - o ambiente, o projeto de ciência e a base de conhecimento - os quais são construídos e atualizados a partir de três ciclos: ciclo de relevância, ciclo do projeto e ciclo de rigor. O ambiente de pesquisa é o sistema estadual de ciência, tecnologia e inovação de SC. Neste ambiente, o foco da análise é a percepção de demandas de políticas públicas provenientes dos atores governamentais, atores da academia científica e atores da sociedade civil organizada. Os dados coletados provêm de duas fontes<sup>28</sup>, (i) dados da V CECTI, ocorrida em duas etapas, realizadas em 2016 e 2017, em eventos espalhados por oito cidades catarinenses, bem como uma enquete

---

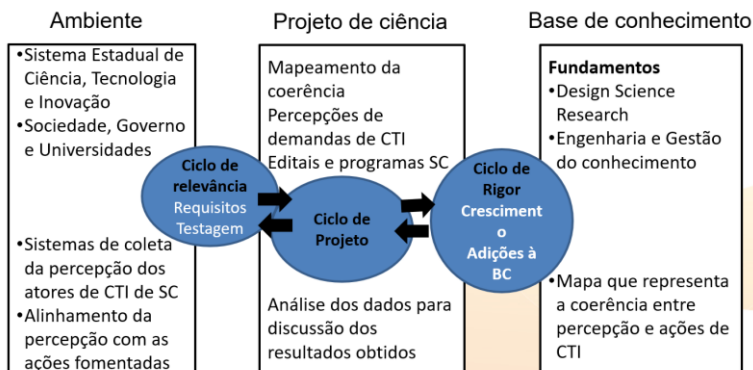
<sup>27</sup> Arranjos organizacionais podem ser organizações públicas, privadas, consórcios, grupos da sociedade civil organizada ou mesmo redes de conceitos que simbolizam fenômenos de atuação de organizações, como por exemplo, o sistema estadual de ciência, tecnologia e inovação.

<sup>28</sup> Os dados da V CECTI são as propostas de objetivos estratégicos e ações estratégicas que foram criadas na II Etapa da V CECTI.

realizada on-line; (ii) dados dos programas, editais e políticas públicas da Fapesc<sup>29</sup>.

Figura 1 - Framework de pesquisa instanciado a partir dos elementos deste estudo

### **Design Science Research**



Fonte: adaptado de (Hevner, S. Chatterjee; 2010).

O intuito das análises é identificar o alinhamento entre as demandas de CTI para o estado de SC, com os editais e programas implementados pela Fapesc. A análise será realizada por meio de medidas de coerência, as quais foram estabelecidas a partir de preceitos da Gestão Pública, da Engenharia do Conhecimento e da Linguística. Assim, conforme ilustra a Figura 1, o projeto de ciência do estudo envolve a análise dos dados comparativos de dois contextos que podem convergir em uma coprodução de conhecimento relevante para o desenvolvimento de políticas do estado. O estudo, portanto, visa apoiar a gestão do conhecimento do SECTI-SC, por meio de técnicas de engenharia do conhecimento. Tal análise tem o intuito de verificação da coerência contextual, isto é, a coerência entre um contexto situacional e um contexto de referência.

A coerência contextual é a convergência entre (a) as intenções, planos, ações; e (b) os regramentos consensuados por um determinado coletivo de agentes que coproduzem conhecimento. Este conceito tem suas bases fundamentadas na teoria da intencionalidade de Bratman (2009, 2017), nos sistemas central e periférico descritos em Batista dos

<sup>29</sup> Esses dados são os programas, respectivos editais e valores aportados em cada edital, em reais.

Santos (2005), e Teoria da LSF de M. A. K. Halliday and Matthiessen (2004); M. a K. Halliday and Matthiessen (1999). Na tese de (V. Schneider 2018) foi estabelecido quatro dimensões de análise de coerência contextual: Receptividade, Representatividade, Prescritividade e Senso de Unidade.

Neste estudo, devido à limitação de dados disponíveis para análise, a coerência contextual é mensurada a partir de duas dimensões: (i) a Dimensão Prescritividade que representa a qualidade de ações, em relação ao contexto referencial; (ii) a Dimensão Senso de Unidade, que representa o quanto os assuntos de uma determinada situação estão relacionados com a base de conhecimento de um contexto referencial. As métricas criadas neste estudo foram fundamentadas e norteadas pelas duas dimensões supracitadas. Para estabelecer as métricas, primeiramente foi realizado um estudo exploratório dos dados, com vistas a identificar como eles poderiam representar o conhecimento de coerência contextual e, assim, atender as especificações do escopo de análise.

Os seguintes passos de análise de dados foram realizados para realização do estudo:

1. análise exploratória dos dados: (a) mapeamento da aderência das propostas da II Etapa da V CECTI e a sua relação com os programas e editais implementados pela Fapesc; (b) categorização e clusterização dos dados; (c) identificação de correlações;
2. definição do escopo do estudo: (a) nomeação dos dados; (b) análise dos dados frente as dimensões de coerência; (c) corte de análise;
3. representação das fórmulas para cálculo: (a) definição de fórmulas; (b) instanciação das fórmulas.

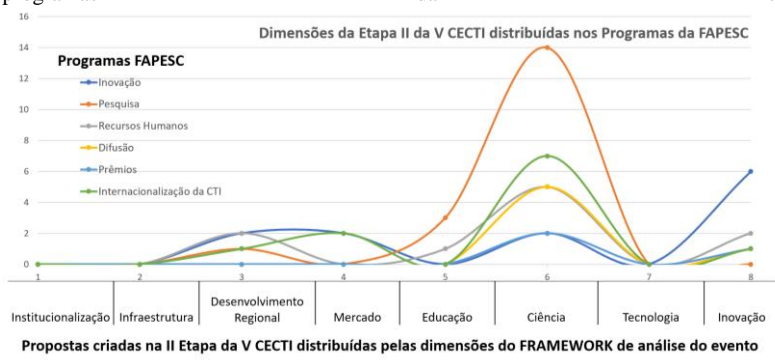
No estudo exploratório os dados foram agrupados (clusterizados) para que fosse possível identificar correlações relevantes para o estudo. As propostas da II Etapa da V CECTI foram analisadas por especialistas de domínio da área de políticas públicas e desenvolvimento de pesquisas apoiadas por Fundações de Amparo à Pesquisa. , Após isso, foi identificado quais chamadas públicas estavam aderentes as propostas elaboradas pelos participantes na fase II da VCECTI. Nas análises realizadas no estudo exploratório dos dados, percebeu-se que não haveria dados suficientes para mensurar todas as dimensões de coerência contextual de (V. Schneider 2018). A partir disso, com apoio de especialistas de domínio, foram criadas métricas alinhadas como a

fundamentação das dimensões que poderiam ser avaliadas, e relacionadas com o propósito da pesquisa. Assim, a próxima seção apresenta uma síntese dos resultados e respectivas discussões do que foi encontrado na análise dos dados, em termos de conhecimento relevante para o aperfeiçoamento do SECTI de SC, bem como as métricas e resultados de sua aplicação.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico apresentado na Figura 2 é resultado da pesquisa exploratória de dados, e ilustra a distribuição das demandas criadas na II Etapa da V CECTI que estavam aderentes com os programas fomentados pela Fapesc. No gráfico da Figura 3 é possível perceber que houve um alinhamento maior das demandas propostas na conferência, no tópico de “ciência”. Esse resultado possibilitou escolher maneiras de mensurar a coerência, com o estabelecimento das seguintes premissas e questão de pesquisa: Se houve mais propostas aderentes aos programas da Fapesc, no tópico “ciência”, esse tópico é importante de acordo com a percepção dos atores de CTI? Se sim, a Fapesc realmente valoriza o aporte de recursos para a ciência? Tais questões motivaram a identificação dos indicadores de coerência a partir dos dados disponíveis.

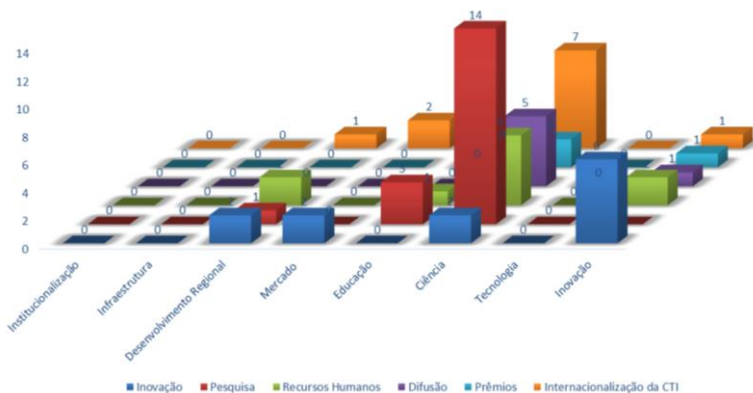
Figura 2 – Distribuição das demandas criadas na II Etapa da V CECTI x aderência com os programas da Fapesc



Fonte: dados da pesquisa

Seguindo a pesquisa exploratória, os dados foram reagrupados, para permitir uma visualização mais detalhada, conforme ilustrado na Figura 3

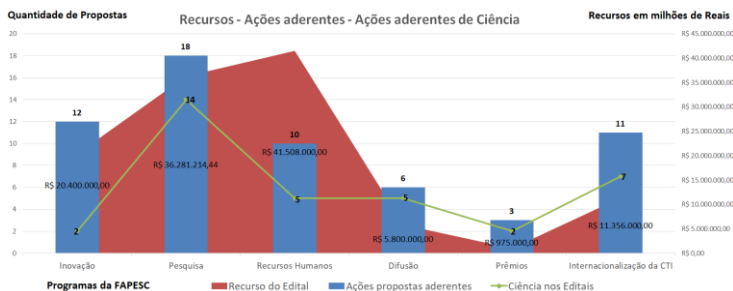
Figura 3 – Distribuição das demandas criadas na II Etapa da V CECTI x aderência com os programas da Fapesc



Fonte: dados da pesquisa

A Figura 4 mostra o destaque do aporte de recursos em ciências em relação aos programas de pesquisa (14 propostas), Internacionalização (7 propostas), Difusão (5 propostas), recursos humanos (5 propostas), Prêmios (3 propostas) e inovação (2 propostas). A questão era identificar se esta tendência se repetia na conferência e nos editais da Fapesc, o que seria um elemento de aderência, que justificaria a escolha de indicadores de coerência entre esses dois contextos. Para verificar a correlação desses dados, e assim confirmar tal tendência, foi realizada uma interposição dos dados, ilustrado na Figura 4. Nesse gráfico ilustra uma tendência dos recursos aportados pela Fapesc, no tópico “Ciência” (tópico da V CECTI), na maioria dos programas da Fapesc, correlacionada com os recursos disponibilizados nos editais. As exceções foram os programas de inovação e de recursos humanos. Possivelmente, a não correlação em inovação, do tópico “Ciência”, faz sentido, pois não é objetivo desse programa fomentar, de modo direto, ciência.

Figura 4 – Análise 3 do estudo exploratório



Fonte: dados da pesquisa

Assim, diante desse resultado, foram estabelecidos os dados e indicadores, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Dados e Indicadores que compõem o índice de *SUVf*

Dado / Indicador	Descrição	Valor
TrV	Tópicos relacionados com ciência	Educação, Ciência, Tecnologia
TrF	Tópico com mais propostas da V CECTI aderentes aos editais	Ciência
SpV	Somatório das propostas relacionadas com o tema “ciência” da V CECTI. Foram agrupadas as propostas das dimensões educação, ciência e tecnologia, pois são domínios relacionados ao tópico ciência.	50
TpV	Total de Propostas da II Etapa da V CECTI em todos os tópicos	102
DpV	(SpV/TpV) Proporção das propostas relacionadas ao tópico “ciência”, criadas na V CECTI, em relação ao total de propostas criadas na V CECTI	0,4902
SpF	Quantidade de propostas do Tópico “ciência” da V CECTI, aderentes aos editais Fapesc	35
TpF	Total de propostas aderentes aos editais Fapesc	60
DpF	(SpF/TpF) Proporção da quantidade de propostas relacionadas ao tópico “ciência”, criadas na V CECTI, em relação ao total de propostas criadas na V CECTI, aderentes aos programas Fapesc	0,58333
Senso de Unidade	SUVF ( (DrV+DrF) / 2) Média das proporções (DpV e DpF)	0,92647059

Fonte: elaborados pelos autores.

Para investigar a coerência, a partir do senso de unidade, isto é, a coerência semântica entre a II etapa da V CECTI e as ações da Fapesc, foi investigado inicialmente qual tópico da V CECTI havia mais propostas em relação aos editais, conforme citado anteriormente. O somatório de propostas classificadas no tópico “Ciência”, e que foram aderentes aos editais (35), foi relacionado com o total de propostas da V CECTI, aderentes aos editais (60). Os elementos em negrito, do Quadro 1, **DpV** e **DpF**, indicam a proporcionalidade do tópico “Ciência”, em relação a aderência das demandas criadas pelos atores de CTI, e aos programas fomentados pela Fapesc. Por sua vez, o tópico “Ciência”, representa a unidade de fomento das ações da Fapesc, que aderem às demandas da V CECTI, o que justifica a escolha dos dados e indicadores apresentados no Quadro 1 acima. A partir desses dados apresentados no Quadro 1, e sob a perspectiva lógica da Dimensão Senso de Unidade, a Equação 1 foi elaborada para calcular o índice senso de unidade entre V (VCECTI) e F (Editais e programas Fapesc) ( $SU_{vf}$ ).

Equação 1: Cálculo da dimensão Senso de Unidade – V CECTI & Fapesc ( $SU_{vf}$ )

*Coerência de Senso de Unidade entre V (V CECTI) e F (Fapesc)*

$$SU_{vf} = 1 - \left( DpV \left( 1 - \frac{SpV}{TpV} \right) - DpF \left( 1 - \frac{SpF}{TpF} \right) \right)$$

Sendo 1 o índice mais alto de Coerência ancorada no Senso de Unidade, e considerando os dados apresentados no Quadro 1:

$$SU_{vf} = 1 - \left( 1 - \frac{50}{102} \right) - \left( 1 - \frac{35}{60} \right)$$

$$SU_{vf} = 1 - (DpV(1 - 0,4902) - DpF(1 - 0,58333))$$

$$SU_{vf} = 1 - (DpV 0,509803922 - DpF 0,416666667)$$

$$SU_{vf} = 0,906862745$$

Fonte: elaborado pelos autores.

Dentro da limitação do escopo do estudo, bem como a limitação dos dados disponíveis, foi possível identificar o índice  $SU_{vf} = 0,906862745$ ,



como resultado do cálculo, sendo 1 o índice máximo de avaliação. Esse resultado demonstra a coerência (embora parcial e limitada pelo escopo) em termos de senso de unidade, do que foi tratado na II Etapa da V CECTI, em relação aos editais fomentados pela Fapesc. Em outras palavras, o resultado positivo dessa dimensão de análise (senso de unidade) nos fornece um conhecimento, ainda que limitado pelos dados, sobre a coerência das ações da Fapesc, em torno do tópico “ciência”, que, por sua vez, foi considerado relevante na II Etapa da V CECTI, em proporções muito similares aos recursos fomentados pela Fapesc.

Para estabelecer o índice de prescritividade, foi calculado o somatório dos recursos dos editais, disponibilizados entre 2014 e 2017, que possuíam propostas aderentes provenientes da V CECTI ( $\sum Rdp$ ), em relação ao total de recursos disponibilizados no mesmo período ( $TRdp$ ), e o somatório de propostas aderentes aos editais ( $\sum Rdp$ ) em relação ao total de propostas da conferência ( $TApa$ ). Os valores foram então unificados (por meio da divisão da parte com o todo) e calculada a média para representar a coerência da prescritividade, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Dados e indicadores que compõem o índice de  $PR_{vf}$

<b>INDICADORES DOS PROGRAMAS</b>		
<b>Programas Fapesc</b>	<b>Ações propostas aderentes (Apa)</b>	<b>Recursos disponibilizados por programa (Rdp)</b>
Inovação	12	R\$ 20.400.000,00
Pesquisa	18	R\$ 36.281.214,44
Recursos Humanos	10	R\$ 41.508.000,00
Difusão	6	R\$ 5.800.000,00
Prêmios	3	R\$ 975.000,00
Internacionalização da CTI	11	R\$ 11.356.000,00
<b>Somatórios <math>\Sigma</math></b>	<b>60</b>	<b>116.320.214,44</b>
<b>OUTROS INDICADORES SUMARIZADOS</b>		
Total de recursos disponibilizados no período de 2014 a 2017 (TRdp) – Soma dos valores dos recursos de todos os programas fomentados pela Fapesc	Total de Propostas da 2a Etapa da V CECTI (TApa) – Soma dos valores da Tabela 1	
R\$ 193.175.491,85	102	

Fonte: dados da pesquisa.

Assim, a fórmula de cálculo da dimensão Prescritividade foi estabelecida a partir da média da proporcionalidade entre 1 e 2:

1. (a) divisão da quantidade de ações propostas na V CECTI que estavam aderentes aos programas Fapesc, em relação ao (b) total de propostas da V CECTI; e

2. (a) divisão dos recursos aportados nos programas e editais, entre 2014 e 2017, com propostas aderentes da V CECTI, em relação ao (b) total dos recursos aportados nos programas e editais, entre 2014 e 2017 (com ou sem propostas aderentes).

A partir disso, a Equação 2 foi estabelecida e instanciada com os valores do Quadro 2.

Equação 2: Cálculo da dimensão Prescritividade – V CECTI & Fapesc (Prvf)

***Prescritividade entre V (V CECTI) e F (Fapesc)***

$$Prvf = \frac{\left( \frac{\sum Apa}{T Apa} + \frac{\sum Rdp}{T Rdp} \right)}{2}$$

Sendo 1 o índice mais alto de Coerência de Prescritividade, e considerando os dados apresentados no Quadro 2:

$$Prvf = \frac{\left( \frac{60}{102} + \frac{116.320.214,44}{193.175.491,85} \right)}{2}$$

$$Prvf = 0,59519159$$

Fonte: elaborados pelos autores.

Assim, a Coerência Contextual é obtida a partir do cálculo da média aritmética entre Prvf e SUvf, conforme ilustrado na Equação 3.

Equação 3: Cálculo da dimensão Prescritividade – V CECTI & Fapesc (Prvf)

*Coerência Contextual entre V (V CECTI) e F (Fapesc)*

$$Cc\ vf = \frac{(SU\ vf + Pr\ vf)}{2}$$

$$Cc\ vf = \frac{(0,59519159 + 0,906862745)}{2}$$

$$Cc\ vf = 0,751027168$$

Fonte: elaborados pelos autores.

O índice final de Coerência Contextual é 0,751027168, e indica a coerência contextual, dentro dos limites do estudo, das ações da Fapesc em relação às demandas dos atores de CTI do SECTI-SC.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que os modelos matemáticos, que buscam representar fenômenos de estudos científicos, são limitados e parciais diante da complexidade da realidade, este estudo buscou mensurar a coerência contextual das ações da Fapesc em relação às demandas criadas na II Etapa da V CECTI. Inicialmente, foram coletados os dados referentes à II etapa e realizada uma análise exploratória sob estes dados com o intuito de observar a distribuição das demandas criadas e a sua aderência com os programas fomentados pela Fapesc. Com base nesta análise, foi definido então o escopo da pesquisa e estabelecidos os dados e indicadores relevantes para este estudo.

Com o uso de técnicas de Engenharia do Conhecimento, fundamentadas na Linguística, foi possível alcançar um índice e análises que poderão apoiar a gestão do conhecimento no SECTI de SC o que propiciou análises que visam apoiar a gestão do conhecimento no SECTI de SC. O elevado índice da Coerência Contextual, calculado a partir das dimensões Senso de Unidade e Prescritividade, responde a questão elaborada inicialmente nesta pesquisa, fornecendo indícios da alta coerência das ações da Fapesc em relação às demandas dos atores da CTI do estado de Santa Catarina. A despeito de os índices fornecerem uma visão parcial e limitada aos dados disponibilizados, os resultados mostram que tais índices e análises apresentadas neste trabalho são promissores.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fapesc pelo fornecimento dos dados que permitiram a realização desse estudo e a CAPES pelo apoio da bolsa de estudo que permitiu realizar este estudo.

## REFERÊNCIAS

- Amankwah-Amoah, J. (2016). “The Evolution of Science, Technology and Innovation Policies: A Review of the Ghanaian Experience.” *Technological Forecasting and Social Change* 110: 134–42.
- Batista, C. S. (2005). “Um assunto puxa o outro: a representação da coerência textual na formação do alfabetizador.” Universidade Estadual de Campinas.
- Bratman, M. E. (2009). “Intention, Practical Rationality.” 119(April): 411–43.
- Bratman, M. E. (2018). “Introduction: the planning framework.” *Planning, Time, and SelfGovernance: Essays in Practical Rationality*. Oxford University Press: 1–23.
- Fapesc. (2018). “Institucional/como Trabalhamos.”: <http://www.fapesc.sc.gov.br/comotrabalhamos/> disponível em: <http://www.fapesc.sc.gov.br/como-trabalhamos/>.
- Halliday, M. A. K. and Matthiessen, C. M. I. M. (1999). “Construing Experience through Meaning: A Language-Based Approach to Cognition.” *Computational Linguistics* 27(1): 140–45.
- Halliday, M. A. K. and Matthiessen, C. I. M. (2004). *An introduction to functional grammar - Third Edition* London: Oxford University Press Inc.
- Hevner, A. and Chateerjee, S. (2012). *28 Springer Design Research in Information Systems Theory and Practice Forewords*. London: Springer New York Dordrecht Heidelberg London Library.
- Kababe, Y. (2014). *The Interaction between Research and Policy: Conceptual Approaches*. 9.
- Lipkin, P. et al. (2017). *Índice de Cidades Empreendedoras - Brasil 2017. Relatório de Pesquisa Endeavor Brasil*.
- Moñux, D. et al. (2006). “Evaluación Del Impacto Social de Proyectos de

Investigación Y Desarrollo Tecnológico (I+D): Una Aplicación En El Sector de Las Comunicaciones Industriales.” I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I (January): 1–19.

Pacheco, R. C., Selig, P. M. and Zucco, C. (2016). Conferência Estadual de Ciência, Tecnologia E Inovação de Santa Catarina: Metodologia e Resultados Para o Plano Estadual de CTI. Florianópolis: Instituto Stela.

Padilla-Pérez, R. and Gaudin, Y. (2014). Science, Technology and Innovation Policies in Small and Developing Economies: The Case of Central America. *Research Policy* 43(4): 749–59.

Roos, G. and Roos, J. (1997). Measuring Your Company’s Intellectual Performance. *Long Range Planning* 30(3): 413–26. Santa Catarina. (2012). Decreto No 965, de 8 de Maio de 2012. Disponível: [http://www.fapesc.sc.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=268&Itemid=42](http://www.fapesc.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=268&Itemid=42).