



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

OTÍLIA DE SOUSA SANTOS

**MODELAGEM DE REDES DE VALOR COM
RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA**

MOSSORÓ-RN

2020

OTÍLIA DE SOUSA SANTOS

**MODELAGEM DE REDES DE VALOR COM
RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - Associação ampla entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Dr. Patrício de Alencar Silva.

MOSSORÓ-RN

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S237m Santos, Otília de sousa.
MODELAGEM DE REDES DE VALOR COM
RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA / Otília de
sousa Santos. - 2020.
95 f. : il.

Orientadora: Patrício de Alencar Silva.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Ciência da Computação, 2020.

1. Redes de Valor. 2. Responsabilidade Social
Corporativa. 3. Ontologias . 4. Necessidade
Social. I. Silva, Patrício de Alencar , orient.
II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

OTÍLIA DE SOUSA SANTOS

**MODELAGEM DE REDES DE VALOR COM
RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - Associação ampla entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

APROVADA EM: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Patrício de Alencar Silva
Orientador (Presidente) - UFERSA

Dr. Francisco Milton Mendes Neto
Examinador - UFERSA

Dr^a. Cláudia M^a Fernandes Araújo Ribeiro
Examinador - IFRN



Ata da Banca Examinadora de Defesa de Dissertação

Em virtude dos efeitos da pandemia do novo Coronavírus (COVID-19) e obedecendo as determinações do Ministério da Educação / Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, do CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (CONSEPE/UFERSA) nº 021/2020 e às Portarias UFERSA/GAB nº 206 e 208/2020; ao vigésimo quinto dia do mês de agosto do ano de dois mil e vinte, às catorze horas, através do recurso do uso tecnologias de comunicação à distância, no ambiente de videoconferência do *Google Hangouts Meet*, foi instalada a banca examinadora responsável pela avaliação da defesa de dissertação de mestrado intitulada “**MODELAGEM DE REDES DE VALOR COM RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA**”, apresentada pela discente **OTÍLIA DE SOUSA SANTOS**, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação. A banca examinadora foi presidida pelo **Prof. Dr. Patrício de Alencar Silva** (orientador da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA) à distância, pelo recurso de videoconferência. Contou ainda com a participação do **Prof. Dr. Francisco Milton Mendes Neto** (membro interno da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA) à distância, pelo recurso de videoconferência e da **Profa. Dra. Cláudia Maria Fernandes Araújo Ribeiro** (membro externo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN) à distância, pelo recurso de videoconferência. A sessão teve a duração de duas horas e trinta minutos e a banca examinadora emitiu o seguinte parecer:

TRABALHO APROVADO COM CORREÇÕES DE FORMA.

Mossoró, 25 de agosto de 2020.

Prof. Dr. Patrício de Alencar Silva - Presidente e Orientador (UFERSA - Videoconferência)

Prof. Dr. Francisco Milton Mendes Neto – Membro Interno (UFERSA - Videoconferência)

Profa. Dra. Cláudia Maria Fernandes Araújo Ribeiro – Membro externo (IFRN - Videoconferência)

—

*À minha mãe e à minha filha
Por me darem força pra superar meus
medos.*

Agradecimentos

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigado por me permitir errar, aprender e crescer.

A minha família por total apoio no período do mestrado, a minha mãe Raimunda por sempre cuidar de mim e dar-me a oportunidade de realizar o sonho de fazer o mestrado cuidando da Valentina nesse período. A minha filha e companheira Valentina me tornar cada dia mais forte e corajosa pra conquistar nossos objetivos. Ao meu Companheiro e amigo Hélio Solano por ser meu suporte e dar apoio para embarcar nesse desafio da minha vida.

As minhas irmãs Alzira Santos, Alzirene Santos e Almira Santos pelo suporte ao cuidarem da Valentina enquanto estive ausente sendo tias/mães maravilhosas pra ela e minhas palavras parecem nunca ser suficientes o bastante para dizer o quanto vocês significam para mim, agradeço todos os dias por tê-las com irmãs.

Aos amigos que fiz durante o mestrado, principalmente a Cynthia Maia, Queiróz, Thyago, Júlio, que estavam comigo em todos os momentos difíceis e que me inspiram a continuar dando o meu melhor, principalmente na adaptação em Mossoró. Saudades de sairmos para lancharmos ou inventar um jantar. Agradeço também a Jesaias, Rayana, Elizeu, Ademar, Valesca, Daniela e todos que conheci no mestrado que sempre me ouviram nos momentos de angústia, por estarem ao meu lado me incentivando, sou grata pelos diversos momentos compartilhados, certamente tornaram a caminhada menos árdua. Obrigada por todo amor e carinho.

Agradeço especialmente a Thaíza Medeiros e Lohanna pela contribuição na escrita do trabalho, pelas madrugadas tirando minhas dúvidas e pelas palavras de conforto quando mais precisei, meu muito obrigada.

Agradeço a Galera da UAB pela força e apoio quando cheguei em Floriano. Obrigada a Jefferson Reis pelos ensinamentos, amizade e pela disponibilidade na pesquisa. Agradeço minhas amigas Letícia Paraguai, Layla Paraguai, Deyse Thainá, Simara, Alcilene Dalíla mesmo distante estavam pronta a ajudarem, ouvir e darem conselhos preciosos.

Agradeço aos professores que fazem parte do PPgCC por seus ensinamentos e, em especial, ao meu orientador, Patrício de Alencar Silva, pela orientação, amizade, pela disponibilidade e, principalmente, pela paciência. Por todo apoio na execução desta pesquisa.

A CAPES, pelo apoio financeiro que viabilizou esta pesquisa. A todos que contribuíram para a realização deste sonho. **Muito obrigada.**

”O verdadeiro fruto da árvore do conhecimento é a simplicidade.”

Mário Quintana

Resumo

A Responsabilidade Social Corporativa é um conjunto de ações ou atitudes tomadas pelas organizações a fim de gerar benefícios mútuos entre si e a sociedade, promovendo o desenvolvimento sustentável e contribuindo simultaneamente para a qualidade de vida de seus funcionários, comunidade local e sociedade em geral. Teoricamente, as obrigações dos negócios deveriam estar alinhadas com a necessidade pretendida pela comunidade. As redes de valor representam um arranjo de atores, atividades e objetos de valor comercial configurados para satisfazer uma determinada necessidade. A modelagem abordada pelo *e³value* não tratava a sustentabilidade social, por causa da dificuldade de quantificar de forma precisa o retorno econômico aos atores envolvidos. Sabendo da importância dessa dimensão, esta pesquisa propõe a especificação de uma ontologia de redes de valor com responsabilidade social corporativa. Um ponto relevante de uma rede de valor social é a necessidade social, que é satisfeita através das decisões do beneficiário, onde ele determina o que é fundamental para que suas necessidades de negócio sejam atendidas. Para fins de validação, foi utilizado o método de pesquisa-ação técnica em um estudo de caso real, a Fundação Ana Lima, que promove cidadania responsável. Nesta pesquisa, foi possível investigar a necessidade social e validar a ontologia, através da proposta de um mecanismo que decompõe o modelo principal da fundação em alguns submodelos elementares, representando as demandas por práticas sustentáveis que surgem na fundação.

Palavras-chave: Redes de Valor, Responsabilidade Social Corporativa, Ontologias e Necessidade Social.

Abstract

Corporate Social Responsibility is a group of actions or behaviours that organizations can take to generate mutual benefits for themselves and society, which promotes the sustainable development and simultaneously contributes to improve life quality of their employers, local community and society in general. Theoretically, business obligations must be aligned with the community necessities. Value networks represent an array of actors, activities and commercial value objects configured to satisfy a certain need. The e3value modeling approach did not handle social sustainability, due to the difficulty of precisely measuring the economic return for the involved actors. This research acknowledges this aspect's importance and proposes to specify a value network ontology with corporate social responsibility. Social need is an important issue in a social value network that is fulfilled by the beneficiary's decisions, who determines the fundamental business needs. For validation purposes, action-research technique was used in a real case study, the Fundação Ana Lima, which promotes responsible citizenship. In this research, social need survey and ontology validation were made by proposing a tool that divides the foundation's main model into elementary sub-models, which represent their demand for sustainable approaches.

Keywords: Value Networks, Corporate Social Responsibility, Ontology and Social Need.

Lista de ilustrações

Figura 1 – O Contexto de Pesquisa.	15
Figura 2 – Metodologia de pesquisa de acordo com a <i>Design Science</i>	18
Figura 3 – Pesquisa dos trabalhos e processo de seleção.	21
Figura 4 – Exemplo de uma Rede de Valor modelada no <i>e³value</i>	27
Figura 5 – Tripé da Sustentabilidade.	28
Figura 6 – Organização e seus principais <i>stakeholders</i>	29
Figura 7 – A pirâmide de Responsabilidade Social Corporativa.	29
Figura 8 – Os sete temas centrais da ISO 26000.	31
Figura 9 – Metodologia para desenvolvimento da ontologia.	40
Figura 10 – Modelo conceitual da ontologia com a linguagem OntoUML.	43
Figura 11 – Hierarquia de Classes da Ontologia.	45
Figura 12 – Subclasses da classe Organização.	47
Figura 13 – Subclasses da classe Atividade.	50
Figura 14 – Subclasses da classe Objetos.	52
Figura 15 – Visualização completa da Ontologia.	56
Figura 16 – A estrutura de três níveis do TAR.	63
Figura 17 – Visão orientada por classes de uma rede de valor com RSC.	67
Figura 18 – Visão orientada por propriedades de uma rede de valor com RSC.	68
Figura 19 – Visão orientada por indivíduos de uma rede de valor com RSC.	69
Figura 20 – Modelo geral de casos atendidos pela Fundação Ana Lima.	70
Figura 21 – Rede de suporte a crianças e adolescentes vítimas de abuso sexual	72
Figura 22 – Rede de suporte a crianças e adolescentes sem documentação civil.	73
Figura 23 – Rede de suporte à guarda crianças e adolescentes abandonados.	74
Figura 24 – Rede de suporte à medicação e internação de moradores de rua	75
Figura 25 – Rede de suporte de auxílio-moradia para moradores de rua	76
Figura 26 – Rede de suporte de casa de apoio para recuperação de moradores de rua.	77

Lista de quadros

Quadro 1 – Partes interessadas e seus Objetivos.	14
Quadro 2 – Principais ferramentas, <i>frameworks</i> e modelos catalogados na revisão sistemática de literatura.	22
Quadro 3 – Normas, Diretrizes ou leis para RSC.	24
Quadro 4 – Documento de Especificação de Requisitos da Ontologia.	42
Quadro 5 – Propriedades de Objetos da Ontologia.	46
Quadro 6 – Propriedades de Tipos de dados.	46
Quadro 7 – Elementos da Rede de Valor da Fundação Ana Lima	65

Lista de tabelas

Tabela 1 – Métricas da Ontologia de Redes de Valor com RSC	43
Tabela 2 – Regras SWRL para atribuir o tipo de Satisfação	54
Tabela 3 – Consulta SPARQL para resolução da primeira questão de competência da ontologia	57
Tabela 4 – Consulta SPARQL para resolução da segunda questão de competência da ontologia	58
Tabela 5 – Consulta SPARQL para resolução da terceira questão de competência da ontologia	58
Tabela 6 – Consulta SPARQL para resolução da quarta questão de competência da ontologia	59
Tabela 7 – Consulta SPARQL para resolução da quinta questão de competência da ontologia	59
Tabela 8 – Consulta SPARQL para resolução da sexta questão de competência da ontologia	60
Tabela 9 – Consulta SPARQL para resolução da sétima questão de competência da ontologia	60

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CE	Critério de Exclusão
CI	Critério de Inclusão
CQ	Critério de Qualidade
DL	<i>Description Logic</i>
FAL	Fundação Ana Lima
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ONG	Organização Não Governamental
ORSD	<i>Ontology Requirements Specification Document</i>
OWL	<i>Web Ontology Language</i>
QC	Questão Conceitual
QGP	Questão Geral de Pesquisa
QP	Questão Prática
QT	Questão Teórica
RDF	<i>Resource Description Framework</i>
RF	Requisitos Funcionais
RNF	Requisitos Não Funcionais
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SAI	<i>Social Accountability International</i>
SPARQL	<i>Protocol and RDF Query Language</i>
SVN	<i>Social Value Networks</i>

SWRL	<i>Semantic Web Rule Language</i>
TAR	<i>Technical Action Resource</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
VOWL	<i>Visual Notation for OWL Ontologies</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTO DE PESQUISA	12
1.2	OBJETIVOS	13
1.3	QUESTÕES DE PESQUISA	15
1.4	MOTIVAÇÃO	17
1.5	METODOLOGIA	17
1.6	ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	19
2	REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	20
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
3.1	Introdução	25
3.2	Redes de Valor	26
3.3	Responsabilidade Social Corporativa	27
3.4	Ontologia	32
3.4.1	Metodologias para Construção de Ontologias	32
3.4.2	Linguagens para Ontologias	34
3.4.3	Linguagem de Consulta SPARQL	34
3.4.4	Ferramentas para Construção de Ontologias	35
3.5	Discussão	37
4	UMA ONTOLOGIA PARA REDE DE VALOR COM RESPONSABILIDADE SOCIAL CORPORATIVA	38
4.1	Introdução	38
4.2	Ontologia para Modelagem de Redes de Valor com Responsabilidade Social Corporativa	39
4.2.1	Hierarquia de Classes	44
4.2.2	Hierarquia de Propriedades de Objetos	45
4.2.3	Hierarquia de Propriedades de Tipos de Dados	46
4.2.4	Axiomas	47
4.2.5	Modelo Organizacional Canônico	55
4.2.6	Visualização	55
4.2.7	Verificação da Ontologia	55
4.3	Discussão	60
5	VALIDAÇÃO DA ONTOLOGIA	62

5.1	Introdução	62
5.2	Projeto de Pesquisa-Ação Técnica	63
5.3	Execução da Pesquisa	64
5.4	Inferência de Modelos de Redes de Valor com RSC	65
5.4.1	Modelo 1: Rede de suporte a crianças e adolescentes vítimas de abuso sexual	71
5.4.2	Modelo 2: Rede de suporte a crianças e adolescentes sem documentação civil	72
5.4.3	Modelo 3: Rede de suporte à guarda de crianças e adolescentes abandonados	73
5.4.4	Modelo 4: Rede de suporte à medicação e internação de moradores de rua	74
5.4.5	Modelo 5: Rede de suporte de auxílio-moradia para moradores de rua . . .	75
5.4.6	Modelo 6: Rede de suporte de casa de apoio para recuperação de moradores de rua	76
5.5	Avaliação dos Modelos	77
5.6	Discussão	78
6	CONCLUSÃO	79
6.1	Sumário de Pesquisa	79
6.2	Contribuições	81
6.3	Limitações	82
6.4	Trabalhos Futuros	83
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICES	89

1 Introdução

Neste capítulo é apresentada uma contextualização do problema abordado, bem como os objetivos elencados a partir do contexto e das partes interessadas. Também são apresentadas as questões de pesquisa que buscou-se responder ao longo do documento, a motivação para o desenvolvimento deste trabalho e a metodologia utilizada na pesquisa. Por fim, há uma visão geral da organização do documento.

1.1 CONTEXTO DE PESQUISA

A responsabilidade social é amplamente discutida nas organizações, sendo parte principal do negócio de muitas delas, afetando o relacionamento com as partes interessadas e a maneira como ela é gerenciada e apresentada (ASHLEY, 2010). A sustentabilidade social merece mais atenção e esforços, pois relaciona seres humanos e influência a sociedade. Freeman (2010) dá uma definição mais ampla, afirmando que a Responsabilidade Social Corporativa (RSC) é focada na cadeia de negócios da empresa e engloba preocupações com um público maior. Especificamente, ele defende a ideia de que a RSC não é apenas um componente isolado, fazendo parte de toda gestão da empresa, mas criando valor para as partes interessadas, levando em conta a Ética.

As organizações visam atender às necessidades dos cidadãos, que as tornam socialmente responsáveis por natureza, pelo menos do ponto de vista dos *stakeholders*. Espera-se também, que a administração interna siga o mesmo princípio ao gerenciar as relações das partes interessadas, especialmente as internas.

Há quase 20 anos, os padrões têm sido importantes direcionadores para incorporar práticas sociais e ambientais nas rotinas de gestão das empresas (GRÜNINGER, 2019). A adoção de padrões e ferramentas tem sido um elemento importante do movimento RSC no Brasil, e organizações no país se revelaram pioneiras no uso de esquemas de certificação voluntária ou atribuídas a padrões como a *International Organization for Standardization* (ISO).

A ISO 26000 (ABNT, 2010) é destinada a ajudar as organizações a contribuírem no desenvolvimento sustentável ao incentivá-las a ir além da conformidade legal, reconhecendo que o cumprimento da lei é um dever fundamental de qualquer organização e uma parte essencial de sua responsabilidade social. Pretende-se então promover o entendimento comum no campo da RSC e complementar outros instrumentos e iniciativas da mesma, não substituí-las.

A responsabilidade social tem como propósito básico estabelecer que a empresa

possa compensar a sociedade pelo uso de seus recursos. Por outro lado, existem estratégias para configurar papéis e relacionamentos entre uma constelação de atores, fornecedores, parceiros e clientes para mobilizar a criação de valor por novas combinações e com isso satisfazer as necessidades de um mercado de consumidores, são chamados de modelagem de redes de valor (NORMANN; RAMIREZ, 1993).

A modelagem de rede de valor necessita de muita intervenção humana e conhecimento especializado dos analistas de negócio. Em vista disso, surgiram ferramentas para auxiliar no desenvolvimento da modelagem de redes de valor para negócios. Uma metodologia para desenvolver modelos de negócios para criação de valores em rede são os modelos *e³value*.

O aspecto fundamental do modelo *e³value* é sua base em valores, uma vez que um modelo de negócios define como o valor econômico é criado e trocado em uma rede de atores (GORDIJN; AKKERMANS, 2001). Devido às suas vantagens, as ontologias estão sendo cada vez mais adotadas pelas empresas nos seus Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). As principais vantagens são a elaboração de modelos conceituais que dão suporte à comunicação humana sobre relações estratégicas de negócios.

Este trabalho trata de incluir diretrizes de RSC na modelagem de redes de valor. Com a descrição desses conceitos será possível montar e configurar de forma semi-automáticamente uma rede de valor com RSC, pelo uso de uma ontologia que descreve conceitos de RSC utilizando os princípios, questões e estratégias da ISO 26000 (ABNT, 2010) e estendendo trabalhos anteriores propostos Reis (2018) e Avelino (2019).

Para o desenvolvimento deste trabalho, fez uso a metodologia de pesquisa *Design Science*. Segundo Wieringa (2014), para fazer um projeto de pesquisa com a metodologia *Design Science* é necessário entender seu objeto de estudo e suas duas principais atividades. O objeto de estudo é o projeto de um artefato de TI, enquanto suas duas principais atividades são projetar e investigar o comportamento ou uso do artefato em um determinado contexto social.

1.2 OBJETIVOS

Objetivos das partes interessadas

Os projetos de pesquisa em *Design Science* têm uma hierarquia de objetivos. Para entender os objetivos de um projeto de pesquisa científica, é útil distinguir os objetivos do pesquisador dos objetivos das partes interessadas (WIERINGA, 2014).

Inicialmente o problema de pesquisa foi identificado e as pessoas envolvidas na construção da modelagem da rede de negócios socialmente responsável, como também os objetivos de cada grupo das partes interessadas. O **Quadro 1** apresenta as pessoas

envolvidas e os objetivos de cada uma.

Quadro 1 – Partes interessadas e seus Objetivos.

Partes interessadas	Objetivos
Beneficiários	Usufruir dos serviços realizados pelas práticas de RSC das Organização.
Reguladores	Garantir ou inspecionar a regulamentação do projeto social.
Organização	Adaptar práticas de RSC na sua empresa.
Clientes	Apoiar a iniciação de RSC na empresa.
Fundação ou Associação	Oferecer e coordenar práticas de RSC.
Instituição de Apoio	Prestar serviços de práticas de RSC.

Fonte: Autoria Própria (2020).

Na fase de investigação do problema, o objetivo é entender como está organizada a relação da empresa com suas partes interessadas, de forma que todos eles sejam socialmente responsáveis. A empresa escolhida foi a HapVida, que desenvolve ações por meio da Fundação Ana Lima (FAL) para promover uma cidadania responsável, com ações de justiça social e solidariedade desde 1972. A FAL dinamiza suas ações, construindo coletivamente melhores alternativas para a sociedade, com o intuito de otimizar os serviços já existentes. As principais ações são o Projeto Ilha, Embarcação, Sopão da Vida, Amor à Vida, Café da Manhã, Casa Abrigo e Melhor Idade, desenvolvendo ainda novos projetos.

Requisitos de negócios

Durante a investigação do problema foi possível identificar o conjunto de requisitos de negócio que definem o problema da modelagem de rede de valor com RSC. A Fundação tem como uma necessidade de negocio prover modelos de comunicação de estratégias de negócios que articulem diversos setores governamentais e sem fins lucrativos para o auxílio de necessidades básicas de minorias sociais. A FAL possui atualmente um modelo econômico de aluguel de imóveis doados pela HapVida, então a instituição requer a visualização modelos alternativos para o funcionamento da assistência social, os quais podem ser implementados como modelos de redes de valor. A FAL pretende utilizar os modelos em uma estratégia de acionar as instituições de apoio mais adequadas para cada caso específico.

Objetivos de Pesquisa

De acordo com Wieringa (2014), possíveis objetivos de conhecimento de um projeto de pesquisa em *Design Science* descrevem seus fenômenos do mundo real e tentam explicá-los. Os objetivos de uma pesquisa orientada por *Design Science* são dividido em quatro tipos: objetivo do projeto de artefato, objetivo de previsão, objetivo de conhecimento e objetivo de instrumentação. O objetivo de previsão é uma crença sobre o que acontecerá no futuro, se tornando verdadeira ou falsa. Um objetivo de instrumentação é o problema

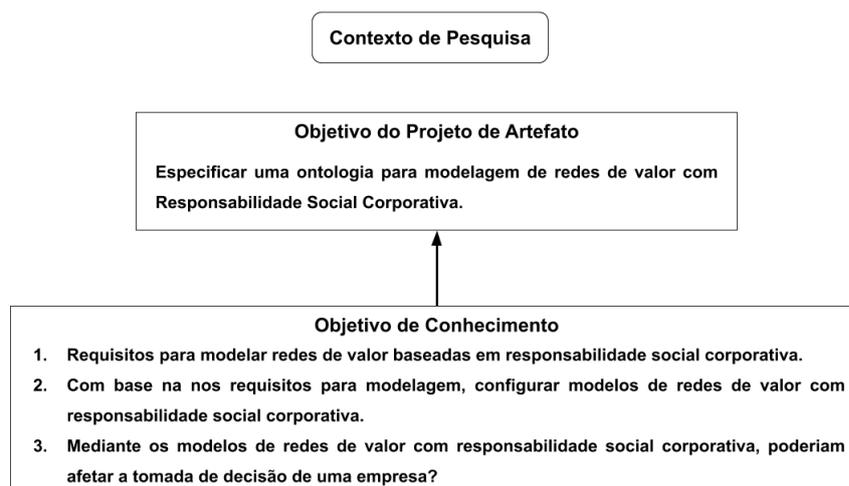
de projetar um instrumento que nos ajude a responder uma questão de conhecimento. O objetivo de projeto de artefato busca projetar um artefato que otimizará a resolução de um problema. E objetivo de conhecimento descreve e explica fenômenos. A seguir estão descritos apenas os objetivos definidos para esta pesquisa, não tendo sido identificados nenhum objetivo de instrumentação e de previsão.

Objetivo do Projeto de Artefato: Especificar uma ontologia para modelagem de redes de valor com RSC.

Objetivo de Conhecimento: Descrever os requisitos para modelar e configurar redes de valor com RSC.

A **Figura 1** apresenta a relação dos objetivos do projeto de pesquisa com o contexto do problema e os objetivos das partes interessadas identificadas na investigação do problema.

Figura 1 – O Contexto de Pesquisa.



Fonte: Autoria Própria (2020)

1.3 QUESTÕES DE PESQUISA

Os objetivos de conhecimento de um projeto devem ser refinados em questões mais elementares. Uma questão de conhecimento requer conhecimento sobre o mundo, sem pedir uma melhoria do mundo. Todas as questões de conhecimento que serão tratadas neste trabalho são questões de conhecimento empíricas, que requerem dados sobre o mundo para respondê-las. Para responder a uma questão de conhecimento empírica, precisamos coletar e analisar dados (WIERINGA, 2014).

Uma questão de conhecimento procura pela solução na literatura, assim consultar alguém que já resolveu questão similar ou mesmo usar o próprio conhecimento advindo de

experiências anteriores (BAX, 2017). Segundo Wieringa (2014), questões de conhecimento podem ser classificadas como:

- Questões Descritivas: perguntam o que aconteceu, sem exigir explicações.
- Questões Explanatórias : perguntam por que algo aconteceu.
- Questões Empíricas: são perguntas classificadas por assunto.
 - Questões de Trade-Off;
 - Questões de Sensitividade;
 - Questões de Satisfação de Requisitos;
 - Questões de Efeito.

Nesse trabalho foram utilizadas os tipos de questões descritivas, explanatórias e na classificação por assunto foram as questões empíricas para satisfação de requisitos, sensibilidade e efeito. Diante disso foi definida, de acordo com a *Design Science*, a seguinte Questão Geral de Pesquisa (QGP):

O que é necessário para modelar uma rede de valor com RSC?

A direção tomada para tratar esta questão foi a de usar uma abordagem ontológica para mesclar conceitos de modelagem econômica de redes de valor com conceitos de RSC. Segundo *Design Science* (WIERINGA, 2014), esta questão geral de pesquisa pode ser categorizada em Questões Conceituais (QC), Questões Tecnológicas (QT) e Questões Práticas (QP). Sendo assim a QGP enunciada pode ser decomposta nas questões apresentadas a seguir:

- QC: Quais são os requisitos para modelar redes de valor baseadas em RSC?
 - O que são redes de valor e RSC?
 - Para que serviriam modelos de redes de valor com RSC?
 - Como configurar esses modelos?
 - Quais são seus conceitos constituintes?
 - Como esses conceitos estão relacionados?
- QT: Como configurar modelos de redes de valor com RSC de forma semi-automática?
 - Quais os ambientes de desenvolvimento serão usados para modelagem das redes de valor com RSC?
 - Qual metodologia de Engenharia de Ontologias será usada?
 - Como extrair conhecimento dessa ontologia?

- QP: Como modelos de redes de valor com RSC poderiam afetar a tomada de decisão de uma empresa?
 - Qual estudo de caso será utilizado para geração dos cenários de uso?
 - Qual a motivação principal para utilização desses estudos de casos?
 - Quais são os requisitos para validação da ontologia das redes de valor com RSC?
 - Qual a utilidade da ontologia na prática?

1.4 MOTIVAÇÃO

O principal objetivo da modelagem de redes de valor é que os negócios configurados a partir dessas redes sejam potencialmente sustentáveis. Porém, a sustentabilidade abordada ou defendida pelo *e³value* é uma abordagem puramente econômica, e essa não é a única perspectiva. A sustentabilidade social é o terceiro pilar da avaliação da sustentabilidade (além do aspecto ambiental). Após análise geral de publicações na área e observações o aspecto da sustentabilidade social não tem sido devidamente abordada pela comunidade de modelagem de redes de valor porque seria difícil quantificar precisamente o retorno de valor para os atores envolvidos.

Da análise de vários estudos, documentos, e declarações publicadas desde 1953 até 2014, Sarkar e Searcy (2016) demonstraram a evolução e a complexidade crescente do conceito de RSC em promover o desenvolvimento da sustentabilidade. Assim, os autores propuseram uma definição contemporânea de RSC, indicando que a responsabilidade social implica que as organizações devem assumir sua responsabilidade econômica e devem voluntariamente ir além dos requisitos básicos legais, sendo éticas em todas essas atividades e observando o impacto dessas ações em todas as partes interessadas da sociedade, o que contribui simultaneamente para a sustentabilidade global.

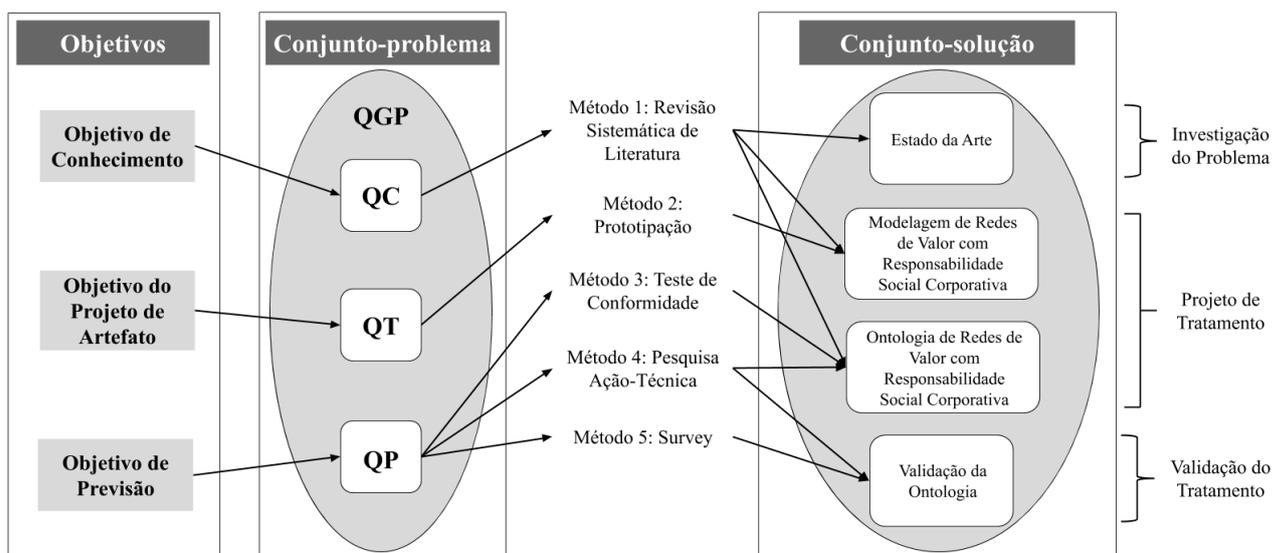
No presente estudo foi possível observar que tornou-se indispensável o avanço conceitual de uma modelagem de uma rede de negócios socialmente responsável. Considerando que a demanda por modelos de negócios sustentáveis do ponto de vista social é grande, este trabalho poderá beneficiar analistas de negócios na comunicação mais explícita desses modelos.

1.5 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos pretendidos, a metodologia de pesquisa utilizada seguiu um conjunto de fases, incluindo o desenvolvimento, implementação e avaliação dos resultados obtidos. Inicialmente, de acordo com a *Design Science* (WIERINGA, 2014), a

metodologia de pesquisa compreende uma composição de métodos de pesquisa, compostas pelos conjunto-problema e o conjunto-solução. O conjunto-problema define a questão geral de pesquisa (QGP) que foi decomposta em questões de conhecimento (QC), tecnológicas (QT) e práticas (QP). O conjunto-solução define as contribuições e é composto pelos artefatos que respondem ao conjunto de questões, conforme ilustrado na **Figura 2**.

Figura 2 – Metodologia de pesquisa de acordo com a *Design Science*.



Fonte: Adaptado de Reis (2018)

- **Revisão Sistemática de Literatura:** neste trabalho, a revisão de literatura determinou o estado da arte, identificando necessidades e limitações apresentadas na literatura da RSC .
- **Prototipação:** trata-se de um processo com o objetivo de auxiliar na compreensão de requisitos, identificar conceitos e funcionalidades da ontologia.
- **Teste de Conformidade:** visa garantir que a ontologia desenvolvida corresponde ao objetivo proposto. Para isso, foi realizada a avaliação da ontologia com os métodos propostos por Gómez-Pérez (2004), essa etapa inclui a verificação da correteza, completude e consistência.
- **Pesquisa-Ação Técnica:** esse tipo de estudo tem como objetivo validar um artefato na prática. Neste trabalho, foi abordado um estudo de caso único, exploratório (para elicitación de questões de relevância prática da pesquisa). Este, por sua vez, se difere dos Estudos de Casos Observacionais devido a intervenção do investigador.
- **Entrevistas:** tem como objetivo validar os modelos construídos. Os modelos foram submetidos à diretora de responsabilidade social da FAL em Fortaleza para validação.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Este trabalho está organizado da seguinte forma. No **capítulo 2:** é apresentada uma revisão sistemática de literatura para extração de conceitos fundamentais de RSC e mapeamento do estado da arte em modelagem de redes de valor com RSC. No capítulo **Capítulo 3:** são descritos os conceitos, termos e origens dos princípios de RSC, além de uma visão geral sobre Engenharia de Ontologias. O **Capítulo 4:** traz a principal contribuição deste trabalho, isto é, a ontologia de redes de valor com responsabilidade social. Nesta parte da dissertação, os elementos, atributos e relacionamentos da ontologia são explicados e descritos detalhadamente e uma modelagem de redes de valor com RSC. O **Capítulo 5** descreve a validação da ontologia. Para validar a ontologia foram utilizados estudos de pesquisa-ação técnica. Esta pesquisa foi utilizada para validar mediante uma aplicação prática com uma empresa do setor de saúde e no **capítulo 6** são apresentadas as considerações finais e dá uma visão sobre as limitações e os trabalhos futuros relacionados a esta pesquisa.

2 Revisão Sistemática de Literatura

O protocolo de revisão sistemática utilizado nesta pesquisa combina as principais diretrizes propostas por Biolchini *et al.* (2007) e algumas recomendações definidas por Kitchenham (2004). O protocolo prescreve objetivo, escopo, questões de pesquisa, estratégia de pesquisa, critérios de seleção e termos de pesquisa.

Realizou-se esta revisão com o objetivo de descobrir e classificar contribuições sobre abordagens de modelagem conceitual para RSC. Essas contribuições podem incluir estudos de caso, certificações, estruturas, leis, padrões de modelagem ou, no melhor dos casos, ontologias para representar as práticas de RSC nos negócios. A classificação dessas abordagens fornecerá uma visão geral de como a RSC foi tratada pela comunidade de modelagem conceitual, suas tendências de desenvolvimento e lacunas de pesquisa. A estratégia de pesquisa consiste na definição de critérios de seleção para as fontes da literatura, identificação de bibliotecas digitais a serem exploradas e definição de termos de busca.

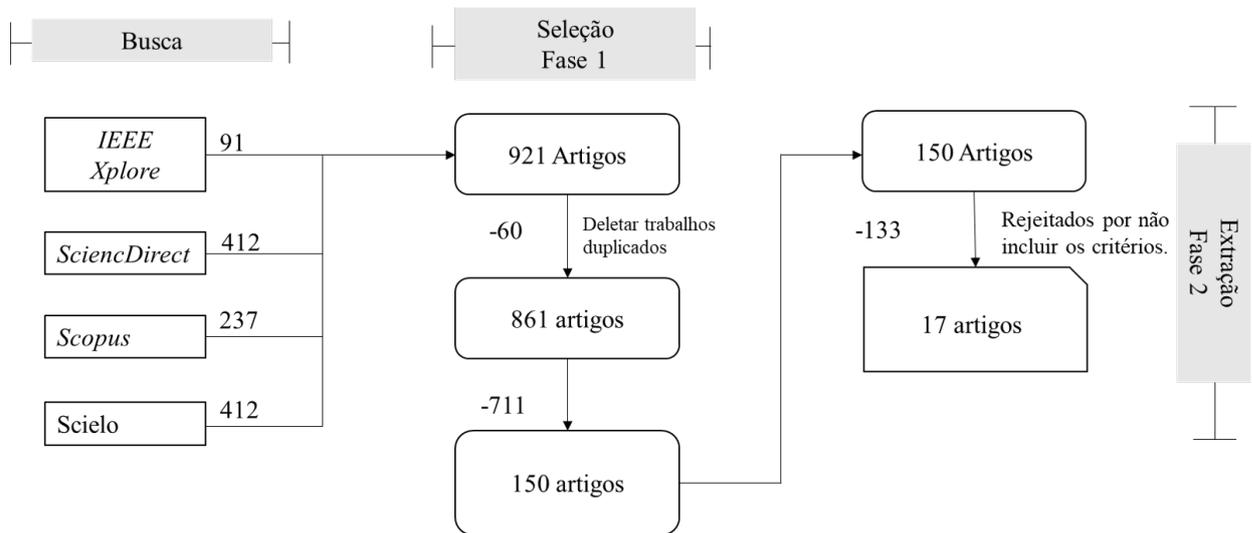
Quatro bases de dados foram usadas para extrair dados para esta pesquisa: *IEEE Xplore*, *ScienceDirect*, *Scopus* e *Scielo*. A partir das palavras-chaves e os sinônimos foi definida a seguinte *string* para a pesquisa: (“*Social Sustainability*” OR “*Social Responsibility*” OR “*Corporate Social Responsibility*” OR “*CSR*”) AND (“*Ontology*” OR “*Conceptual Model*” OR “*Framework*”). Os critérios de seleção foram selecionados de acordo com as questões de pesquisa. Com base nessas questões, foi derivado alguns critérios de avaliação da qualidade para a seleção dos artigos, categorizados como Critério de Inclusão (CI), Critério de Exclusão (CE) e Critério de Qualidade (CQ) para detalhamento da revisão sistemática no trabalho desenvolvido por Santos *et al.* (2019)¹.

A seleção dos trabalhos foi um processo dividido em quatro etapas como ilustrado na **Figura 3**, compreendendo as seguintes etapas: (1) **busca**, onde as sequências de busca foram submetidas aos mecanismos de busca das bibliotecas digitais selecionadas, obtiveram-se 921 artigos; (2) **seleção**, quando foram excluídos 60 artigos duplicados e revisados os títulos, resumos e palavras-chave dos 861 artigos restantes, dos quais 711 foram excluídos; (3) **extração e classificação**, quando uma revisão ou leitura completa de texto foi realizada nos 150 artigos e foram aplicados os critérios de avaliação da qualidade, restando 17 artigos para a etapa final de extração e classificação. A extração de dados teve como objetivo identificar informações nas publicações que pudessem, de alguma forma, responder às questões de pesquisa. Para cada publicação, foi coletado informações sobre o objetivo do estudo, a motivação para incluir o estudo na revisão final e a forma da

¹ Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-36027-6_19

contribuição da modelagem conceitual para a RSC.

Figura 3 – Pesquisa dos trabalhos e processo de seleção.



Fonte: Adaptado Santos *et al.* (2019)

Buscou-se responder as principais questões conceituais de pesquisa deste estudo com os 17 trabalhos finais selecionados pela extração e classificação de dados. Os estudos foram organizados em duas subseções: uma para abordagens de modelagem conceitual (ou seja, padrões de modelagem, estruturas conceituais, métodos, ontologias.) e outra para leis, normas e padrões de RSC propostos por organizações internacionais.

O **Quadro 2**, contém as contribuições encontrada para a representação explícita das práticas de RSC. Demonstra-se o objetivo de cada trabalho e seus principais resultados por exemplo validação experimental ou implementação no mundo real.

Quadro 2 – Principais ferramentas, *frameworks* e modelos catalogados na revisão sistemática de literatura.

Autores	Objetivo	Resultados
Cazeri <i>et al.</i> (2018)	Propuseram um <i>modelo conceitual</i> com objetivo de avaliar a integração entre práticas de RSC e sistemas de gestão em empresas no Brasil, com base na percepção dos especialistas.	O modelo conceitual tivera resultados que revelaram oportunidades de melhorias em todas as práticas de RSC.
Venturelli <i>et al.</i> (2017)	Propuseram um <i>método</i> para classificar a identidade da RSC de uma empresa, baseado em um sistema especialista em lógica difusa.	Um índice de RSC da agregação de três componentes principais: capital humano, estratégia e relatório.
Mitsuzuka, Ling e Ohwada (2017)	Propuseram um <i>método</i> para encontrar atividades de RSC relacionadas ao valor corporativo usando uma técnica de aprendizado de máquina, utilizando 36 atividades de RSC do banco de dados TOYO KEIZAI como recursos.	A análise de associação para esclarecer como as atividades de RSC relacionadas ao valor corporativo influenciam umas às outras.
Malandrino e Sessa (2017)	Desenvolveram uma <i>ontologia</i> para criar padrões que atendam aos princípios da CSR.	As competências para fornecer medidas de desempenho superiores e facilitou a comercialidade no contexto profissional.
Guimaraes, Severo e Vasconcelos (2017)	Desenvolveram um <i>framework</i> que auxilia na identificação de recursos estratégicos RSC e os indicadores de desempenho GRI e o tripé da sustentabilidade.	Demonstraram que a RSC está agregada ao sucesso do negócio e melhoram sua competitividade no mercado.
Yin e Jamali (2016)	Desenvolveram um <i>modelo conceitual</i> e a aplicaram para analisar as estratégias de empresas multinacionais em implementando RSC na China.	Os resultados do modelo foram analisados e as implicações foram esquematizadas sobre como as empresas multinacionais se posicionam no contexto da CSR.
Hurtado <i>et al.</i> (2015)	Propuseram uma <i>ferramenta</i> que facilite a construção de uma estrutura do RSC na relação entre a empresa e a parte interessada.	Demonstraram que uma estratégia adequada com objetivos claros tem um efeito positivo sobre a reputação corporativa.
Krisnawati, Yudoko e Bangun (2014)	Desenvolveram novo <i>modelo conceitual</i> de um sistema de medição de desempenho para RSC por meio de alguns indicadores que abrangem o atendimento das necessidades das partes interessadas de uma empresa tais: GRI, <i>Balanced Scorecard</i> (BSC) e <i>Performance Prism</i> .	O modelo proposto foi criado para avaliar se os programas de RSC desenvolvido pela empresa e identificou que a inserção da RSC trouxe benefícios para a empresa e seus <i>stakeholders</i> .
Maas e Reniers (2014)	Propuseram uma <i>estrutura conceitual</i> de RSC, principalmente com base na diretriz abrangente ISO 26000, publicada recentemente.	Uma ferramenta prática para as organizações realizarem uma autoavaliação e detectar possíveis lacunas em RSC e isso motivá-las a criação de solução para RSC na suas empresas.
Raufflet, Cruz e Bres (2014)	Desenvolveram um <i>método</i> das práticas RSC com relação aos padrões internacionais.	O método avaliou as práticas com relação aos padrões internacionais da RSC.
Yaldo <i>et al.</i> (2014)	Propuseram desenvolver uma <i>ontologia</i> para criar automaticamente relatórios com base na iniciativa Global Reporting, GRI Sustainability Reporting Guidelines G4.	O trabalho se concentrará em uma pesquisa detalhada da implementação da ontologia, bem como na verificação e validação da ontologia de relatórios de RSC da BHP BILLITON LIMITEDA
Na e Jian (2013)	Desenvolveram um <i>modelo conceitual</i> , que mostra a influência da RSC sobre o valor de uma marca e utilizou-se métodos de equações estruturais para testar as relações entre as dimensões da RSC e valor da marca.	Perceberam que RSC da comunidade pode promover o valor da marca através da cognição do consumidor indiretamente.
Zhao <i>et al.</i> (2012)	Propuseram um <i>sistema</i> de indicadores de RSC.	Forneceram orientações para a implementação de RSC e permite que as empresas avaliem cientificamente seu desempenho de RSC para ajudar a alcançar o desenvolvimento sustentável dos negócios.
Soiraya (2012)	Desenvolveram uma <i>ontologia</i> analisar as TICs verdes a partir de relatórios de RSC.	Analisaram que ontologia apenas mede e agrupa as categorias de similaridades mas não pode identificar o significado das palavras ou frases verdes das TIC.
Freundlieb e Teuteberg (2012)	Propuseram uma <i>framework</i> multi-método que envolve os diferentes grupos de <i>stakeholders</i> internos e externos diretamente na definição de critérios de qualidade e no processo de avaliação da qualidade.	A avaliação da qualidade dos relatórios de sustentabilidade, a fim de superar as deficiências dos padrões e diretrizes existentes.
Li <i>et al.</i> (2011)	Propuseram um conjunto de indicadores de avaliação da RSC para empresas. A base teórica da responsabilidade social foi baseada em Carroll <i>et al.</i> (1991) e da RSC a SA8000 e a ISO 26000.	Modelo que fornece uma base para a avaliação da capacidade e do nível de RSC.
Xie e Sims (2011)	Identificaram uma estratégia prática para orientar essas atividades de RSC.	Uma previsão de que as multinacionais sejam mais proativas no desenvolvimento de suas estratégias de RSC.

Fonte: Autoria Própria (2020).

A teoria e a prática da Responsabilidade Social e da RSC foram muito estudadas nos últimos anos, o que motivou o surgimento de vários padrões e normas para a regulamentação deste campo. A seguir, é apresentada uma breve visão geral dos padrões e diretrizes de relatórios de sustentabilidade que foram consideradas mais relevantes para o trabalho encontrados nesta revisão. O **Quadro 3** mostra as normas, diretrizes ou leis mais utilizadas pelos autores encontrados na Revisão Sistemática.

- *Social Accountability International (SAI)* - Responsabilidade Social Internacional : padrões sociais corporativos e sua visão da SAI é de trabalho decente em todos os lugares e sustentada por um entendimento de que os locais de trabalho socialmente responsáveis beneficiam os negócios enquanto garantem os direitos humanos fundamentais.
- *International Organization for Standardization (ISO)* - Organização Internacional para Padronização (ISO): um padrão, que declara a responsabilidade de uma organização por suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente de um comportamento transparente e ético.
- *Global Reporting Initiative (GRI)* - *Iniciativa Global de Informação*: organização sem fins lucrativos que fornece uma orientação para a estrutura de relatórios de sustentabilidade para todas as empresas em todo o mundo para promover a sustentabilidade econômica, ambiental e social global.
- *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)* - Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável: uma organização global para ajudar acelerar a transição para um mundo sustentável.
- Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social: as empresas a gerir seus negócios de forma socialmente responsável, tornando-as parceiras na construção de uma sociedade justa e sustentável.

Quadro 3 – Normas, Diretrizes ou leis para RSC.

Autores	Normas, Leis ou Diretrizes
Cazeri et al. (2018)	ISO 26000, Pacto Global, ISO 4001, SD 21000, SA 8000, AA 1000, GRI e Euro GR.
Galego-Álvarez et al. (2014)	Ethos (2018)
Krisnawati, Yudoko e Bangun (2014)	GRI, Balanced Scorecard (BSC) e Performance Prism.
Maas e Reniers (2014)	ISO 26000.
Freundlieb e Teuteberg (2012)	GRI, WBCSD, EMAS e ISO.
Li et al. (2011)	Carroll et al. (1991), SA8000 e ISO 26000.

Fonte: Autoria Própria (2020).

Este estudo teve como objetivo pesquisar abordagens de modelagem conceitual para representação explícita de práticas de RSC nos negócios. Ao aplicar um protocolo sistemático de revisão de literatura, 17 estudos que abordam esse tópico foram identificados em conjunto com alguns dos principais padrões internacionais no campo. Alguns desses estudos foram demonstrados e avaliados como eficazes para alavancar negócios com reputação social positiva.

A contribuição expressivas neste campo indica os fundamentos de modelagem conceitual para a RSC ainda são prematuros e, provavelmente, espalhados por estudo conflitantes na área de sistemas de informações para negócios. Segundo os autores Sarkar e Searcy (2016) as demandas por práticas sustentáveis, particularmente as medidas de responsabilidade social, evoluíram com o passar do tempo e, quando associadas ao crescente número de publicações sobre o tema, o termo perde sua eficácia, tornando-se bastante vago, o que resulta na dificuldade dos gestores em compreender, adotar e relatar essas práticas.

3 Fundamentação Teórica

Neste capítulo são abordados os principais tópicos que contêm os fundamentos teóricos desta dissertação, necessários para uma apropriada compreensão da mesma. Tais tópicos servirão como uma base teórica para o desenvolvimento da ontologia.

3.1 Introdução

Uma rede de valor é constituída por um arranjo de atores, atividades e objetos de valor comercial configurados para satisfazer uma necessidade de negócio de um segmento de mercado (NORMANN; RAMIREZ, 1993). E um modelo de rede de valor pode-se ter varias comunicações para especificar os caminhos por onde produtos e serviços agregarão valor antes de chegar nos mercados de consumo. Para colocar uma rede de valor em operação, é importante prever proposições de valor monetário. Uma opção de análise é o *framework e³value*, composto de uma metodologia, uma ontologia e uma ferramenta com notação gráfica que servem para a comunicação de requisitos de negócio tanto para administradores de empresas quanto para analistas de sistemas (GORDIJN; AKKERMANS, 2014).

Entretanto, o *e³value* trata apenas a perspectiva econômica da sustentabilidade, não considerando explicitamente a perspectiva da RSC. Os autores Sarkar e Searcy (2016) indicaram que a RSC implica que as organizações devem assumir sua responsabilidade econômica e deve voluntariamente ir além dos requisitos básicos legais, sendo éticas em todas essas atividades observando o impacto dessas ações em todas a parte interessadas da sociedade e contribuindo simultaneamente para a sustentabilidade global.

Uma ontologia formal pode fornecer semântica para para a configuração semi-automática, a fim de facilitar a modelagem, análise e a verificação das redes de valor. As ontologias fornecem uma representação explícita e formal da rede de valor. As ontologias podem ser classificadas segundo Guarino *et al.* (1998), de acordo com seu grau de generalização: *genérica, tarefa, domínio e aplicação*. Assim, ontologias têm sido uma área de pesquisa abrangente, com diversas formas de representá-las, sendo a *Web Ontology Language* (OWL-DL) o padrão adotado pelo *World Wide Web Consortium* (W3C).

Para especificar a ontologia de redes de valor, tornou-se necessário conciliar os conceitos presentes na literatura de redes de valor, com os conceitos da RSC utilizando os princípios, questões e estratégias da ISO 2600 (ABNT, 2010) e baseado nas ontologias desenvolvidas por Reis (2018) e Avelino (2019) e dos atos de fala propostos por Searle e Vanderveken (1985). Esses trabalhos forneceram teorias, forneceram bases para modelagem de rede de valor com RSC.

Este capítulo está organizado da seguinte forma. Na **Seção 3.2**, é apresentado o conceito de redes de valor, abordando a metodologia do *e³value*, da *Enterprise Ontology* e dos Teoria dos Atos de Fala. Em seguida na **Seção 3.3** investiga os conceitos de RSC, do tripé da sustentabilidade, os conceitos da RSC e o foco na ISO 2600 – uma norma que fornece orientações sobre os princípios, os temas centrais e as questões pertinentes à responsabilidade social e formas de integrar o comportamento socialmente responsável na organização. Finalmente a **Seção 4**, é discutido os conceitos de ontologias, as metodologias, linguagens e ferramentas.

3.2 Redes de Valor

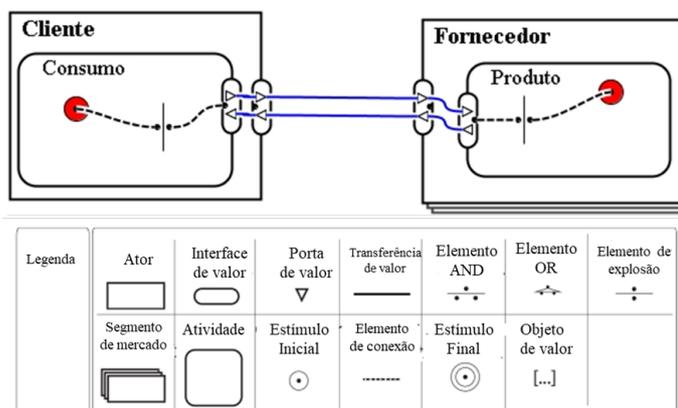
As redes de valor constituem modelos de negócios entre empresas ou organizações, que geram valor aos consumidores, por meio de relacionamentos em rede. Uma rede de valor pode ser definida ainda como uma condição quando grupos e organizações se juntam para criar valor, a fim de satisfazer as necessidades complexas dos clientes (PIJPERS; GORDIJN, 2008).

A rede de valor é uma representação abstrata da lógica de negócios de uma empresa. A metodologia *e³value* trata-se de uma abordagem de modelagem gráfica. Essa abordagem se aplica a diversos cenários. O principal ponto desta abordagem é a noção de valor econômico que pode ser usado para argumentar sobre a rentabilidade do negócio para cada ator envolvido. Neste caso, para uma rede ser bem-sucedida, deve ser capaz de gerar lucro a todos os envolvidos (GORDIJN; AKKERMANS, 2014).

Para compreender melhor o modelo *e³value*, é fundamental conhecer os seguintes conceitos extraídos de Gordijn e Akkermans (2014): *ator*; *atividade de valor*; *porta de valor*; *oferta de valor*; *interface de valor*; *transferência de valores*; *transação de valor* e *seguimento de mercado*.

Um exemplo de um modelo *e³value* é ilustrado na Figura 4. Um ator é representado por retângulos, atividades de valor por retângulos arredondados, portas de valor por setas, interfaces por caixas arredondadas que envolvem as portas de valor, e as trocas de valor como linhas entre as portas de valor com nomes de objetos de valor como etiquetas.

O *e³value* é uma técnica de modelagem de negócios com uma abordagem puramente econômica, diante disso para modelar a sustentabilidade de negócios é necessário que os conceitos de RSC e de fatores ambientais sejam inseridos no seu modelo base. Na **Seção 3.3** serão detalhados os conceitos e as diretrizes da RSC de acordo com a norma NBR ISO 26000.

Figura 4 – Exemplo de uma Rede de Valor modelada no *e³value*.

Fonte: Adaptado de Gordijn (2019).

3.3 Responsabilidade Social Corporativa

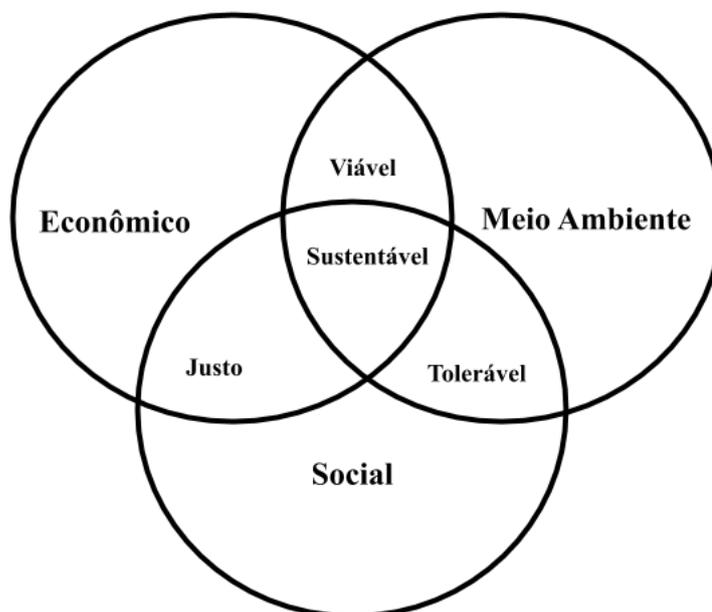
Segundo Barbieri e Cajazeira (2009), o desenvolvimento sustentável se apoia nos seguintes pilares: social, econômica, ecológica, espacial e cultural.

- **Sustentabilidade Social:** equidade na distribuição dos bens e da renda para melhorar os direitos e condições da população e reduzir as distâncias entre os padrões de vida das pessoas.
- **Sustentabilidade Econômica:** distribuição e gestão eficiente dos recursos produtivos, bem como fluxo regular de investimentos público e privado.
- **Sustentabilidade Ecológica:** busca pelo aumento da capacidade de carga do planeta e para evitar danos ao meio ambiente, principalmente os causados pelos processos do crescimento econômico.
- **Sustentabilidade Espacial:** refere-se ao equilíbrio do assentamento humano rural/urbano.
- **Sustentabilidade Cultural:** respeito pela pluralidade de soluções p articulares específicas a cada ecossistema, cada cultura e cada local.

Considerando esses cinco pilares do desenvolvimento sustentável, é comum que eles sejam combinados em três dimensões essenciais: social, econômica e ambiental. Para o economista Elkington (1998), a sustentabilidade é formada sobre um tripé, denominado Tripé da Sustentabilidade, e se expressa em três dimensões: gente ou capital humano, planeta ou capital natural e benefício econômico, que devem relacionar-se para que o desenvolvimento sustentável seja atingido conforme na Figura 5.

Segundo Alencastro (2012), esse tripé é formado por:

Figura 5 – Tripé da Sustentabilidade.



Fonte: Autoria Própria (2019).

- **Social:** refere-se ao capital humano de uma empresa ou sociedade: é sua responsabilidade social. Envolve aspectos como salários justos, adequação à legislação trabalhista, ambiente de trabalho saudável e bom relacionamento com a sociedade no geral.
- **Meio Ambiente:** é o capital natural de uma empresa ou sociedade, que deve pensar em formas de diminuir e compensar seus impactos ambientais negativos.
- **Econômico:** é o lucro de uma empresa, sem o qual ela não sobrevive, mas que agora deve levar em conta, também, os outros dois aspectos.

Para o Instituto Ethos (2009), RSC é como a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais que impulsionem o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais (INSTITUTO ETHOS, 2009).

Os *stakeholders* compreendem os grupos que tenham algum interesse na organização, que os representa. Podem ser chamados os trabalhadores, os acionistas, o Estado em suas diversas esferas, os fornecedores, os consumidores, a comunidade do entorno organizacional, entre outros.

Na Figura 6, temos uma representação da organização e de todos os agentes que fazem parte de seu raio de ação e que se envolvem direta ou indiretamente com as consequências das decisões da empresa, segundo Carroll (1999).

Figura 6 – Organização e seus principais *stakeholders*.



Fonte: Adaptado de Carroll (1999).

As empresas variam em muitos aspectos, tais como: tamanho, setor de atuação, recursos utilizados, impacto causado na sociedade e nas partes interessadas. Em consequência disto, as formas como elas adotam e praticam responsabilidade social também variam (CARROLL, 1999). Carroll (1999) apresenta uma definição de RSC, que foca nos tipos de responsabilidade social que podem ser atribuídos à empresa: A RSC engloba as expectativas econômicas, legais, éticas e filantrópicas por parte da sociedade em relação às organizações em determinado ponto do tempo.

Na Figura 7, podemos observar a pirâmide que estrutura os diversos componentes da RSC, relacionando as expectativas legais e econômicas às preocupações de cunho mais social, como as responsabilidades ética e filantrópica.

Figura 7 – A pirâmide de Responsabilidade Social Corporativa.



Fonte: Carroll (1999).

Para Charnov (2012), a RSC se torna mais eficaz com ações que promovam as potencialidades de cada região, das comunidades locais, fortalecendo, dessa forma, os aspectos sociais, econômicos e ambientais, promovendo uma elevação real na qualidade de vida local. Isso se dá por meio de ações que estejam organizadas para descobrir as potencialidades locais, fortalecendo os atores sociais locais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

ISO 26000

Em 1º de Novembro de 2010 foi publicada a Norma Internacional ISO 26000. Trata-se de uma norma de diretrizes de uso voluntário, não visa nem é apropriada a fins de certificação. É aplicável à organizações de todos os tipos e portes (pequenas, médias e grandes) e de todos os setores (governo, ONGs e empresas privadas). Seu conteúdo fornece orientações acerca de RSC e formas de integrar o comportamento socialmente responsável com as estratégias, processos e práticas organizacionais existentes. Ela esclarece que cada organização deve identificar os princípios relevantes e significativos na área por meio de diálogo com as partes interessadas e tanto organizações iniciantes como experientes na prática de RSC podem fazer uso de suas recomendações.

A ISO 26000 tem o propósito de incentivar a prática do tema, portanto seu conteúdo é de recomendação e salienta que o objetivo é estimular a organização interessada a realizar atividades que vão além da conformidade legal, levando em consideração a diversidade: social, ambiental, jurídica e organizacional de cada lugar.

A norma aborda sete grandes temas centrais da responsabilidade social: Governança Organizacional, Direitos Humanos, Práticas Trabalhistas, Meio Ambiente, Práticas Leais de Operação, Questões do Consumidor e Envolvimento com a comunidade e seu desenvolvimento como ilustrado na Figura 8.

O tema Governança Organizacional aborda a forma como a estrutura e os processos de tomada de decisão são organizados dentro da organização. Essa estrutura formada permeia toda a organização e o gerenciamento de todos os outros temas.

O tópico de Direitos Humanos refere-se aos direitos inerentes a toda criatura humana (conhecidos na Declaração Universal dos Direitos Humanos) e que sobrepõe até mesmo as leis. Esse tema é dividido na ISO 26000 em 8 tópicos: diligência devida ao assunto; situações de risco para os direitos humanos; evitando a cumplicidade; resolução de queixas; discriminação e grupos vulneráveis; direitos civis e políticos; direitos econômicos, sociais e culturais e direitos fundamentais no trabalho.

O tema Práticas Trabalhistas aborda a forma como as organizações devem gerenciar sua relação com os empregados. Divide-se em 5 tópicos: *emprego e relações de trabalho; condições de trabalho e proteção social; diálogo social; saúde e segurança no trabalho e*

Figura 8 – Os sete temas centrais da ISO 26000.



Fonte: ABNT (2010).

desenvolvimento humano e treinamento no local de trabalho.

O quarto grande tema é Meio Ambiente, que trata das expectativas relacionadas as ações da empresa para mitigar os impactos ao meio a que está inserida. Aborda os sub-temas: *prevenção da poluição, uso sustentável de recursos, mitigação das mudanças climáticas e proteção e restauração de habitats naturais.*

O quinto tema traz o título de Práticas Leais de Operação e trata os procedimentos da organização, tanto internamente como externamente, sob a ótica da Ética. *Aborda práticas anticorrupção, envolvimento político responsável, concorrência leal, promoção da RSC na esfera de influencia e respeito ao direito de propriedade.*

O sexto tema fala das responsabilidades da organização para com o consumidor. Trata de *marketing justo, proteção a saúde e segurança do consumidor, consumo sustentável, atendimento e suporte ao consumidor, proteção dos dados do consumidor, acesso a serviços essenciais e educação e conscientização.*

E por fim, o sétimo tema abrange as questões relativas a comunidade na qual a organização está inserida. Seus tópicos são: *envolvimento da comunidade, educação e cultura, geração de emprego e capacitação, desenvolvimento tecnológico, geração de riqueza*

e renda, saúde e investimento social.

Englobando todos os sete temas, a ISO define que responsabilidade social é a responsabilidade de uma organização pelos impactos de suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente, por meio de um comportamento ético e transparente que:

- Contribua para o desenvolvimento sustentável, inclusive a saúde e o bem-estar da sociedade;
- Leve em consideração as expectativas das partes interessadas;
- Esteja em conformidade com a legislação aplicável;
- Seja consistente com as normas internacionais de comportamento;
- Esteja integrada a toda a organização e seja praticada em suas relações (ABNT, 2010).

3.4 Ontologia

Ontologia é um campo da filosofia que trata da natureza do ser e na computação. As ontologias descrevem normalmente um vocabulário de um domínio de interesse (GRUBER, 1993). Guarino *et al.* (1998) define que uma ontologia é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada.

As ontologias são fundamentadas sobre o conceito de triplas (sujeito, predicado e objeto), tendo o *Resource Description Framework*- (RDF) como o mecanismo necessário para interligação dos dados. O RDF fornece uma maneira flexível de representar coisas e/ou conceitos abstratos. As ontologias são compostas de vários elementos (HORRIDGE *et al.*, 2004), dentre eles: *classes ou conceitos, propriedades, instâncias e axiomas.*

A qualidade, expressividade e capacidade de inferência da ontologia, dependem da metodologia, linguagem e ferramentas utilizadas para especificá-la. Em vista disso, serão apresentados nas subseções a seguir as metodologias, linguagens e ferramentas utilizadas na construção da ontologia.

3.4.1 Metodologias para Construção de Ontologias

As metodologias auxiliam no processo de construção de uma ontologia e são amplamente usadas na Engenharia de Software (SOMMERVILLE, 2011) e na Engenharia de Conhecimento. Na Engenharia de Conhecimento, as metodologias preocupam-se com o conjunto de atividades, os processos de desenvolvimento e os métodos utilizados na construção das ontologias (GOMEZ-PEREZ; FERNÁNDEZ-LÓPEZ; CORCHO, 2006). A seguir, serão apresentadas algumas das principais metodologias presentes na literatura.

Ontology Development 101

Esta metodologia foi proposta por Noy, McGuinness *et al.* (2001) e utiliza passos iterativos para a construção de uma ontologia. A metodologia 101 considera sete passos iterativos, livremente executados no desenvolvimento de ontologias. Os principais pontos apontados pela metodologias são: (1) No primeiro passo determina-se o domínio e o escopo da ontologia, além do mais, nesta fase deve-se definir a lista de questões de competência da ontologia; (2) O segundo passo leva em consideração a possibilidade de reuso de ontologias que tratam do mesmo domínio de interesse; (3) No terceiro passo, deve-se enumerar termos importantes do domínio da ontologia, dessa forma, tais termos podem ser usados para definir classes, propriedades ou instâncias da ontologia; (4) No quarto passo, inicia-se a definição das classes, criando assim a hierarquia de classes da ontologia; (5) Neste passo, após definir a hierarquia de classes, inicia-se a definição da hierarquia de propriedades; (6) No sexto passo, serão definidos as restrições de propriedades e o domínio e imagem das propriedades; (7) Finalmente, deve-se definir as instâncias da ontologias a partir da definição das classes, preenchendo os valores das propriedades de dados e suas relações com outros indivíduos. Percebe-se que esta metodologia não considera fases como: gerenciamento do projeto, pré-desenvolvimento, manutenção e avaliação da ontologia especificada.

Methontology

Methontology é uma metodologia apresentada por Fernández-López, Gómez-Pérez e Juristo (1997). Esta metodologia apresenta sete atividades envolvidas no desenvolvimento de uma ontologia. As atividades são: (1) A *especificação* que tem objetivo de identificar o propósito da ontologia; (2) *Aquisição do conhecimento* que ocorre em paralelo com a primeira atividade; (3) A *conceitualização* que identifica os termos do domínio, como instâncias, relações verbais ou propriedades e cada um deles é representado usando uma representação informal aplicável; (4) A *Integração* considera a reutilização de definições já incorporadas em outras ontologias em vez de começar do zero. (5) Na *implementação* a ontologia é representada formalmente em uma linguagem; (6) A *avaliação* considera a verificação e avaliação, com orientações para identificação de incompletudes, inconsistências e redundâncias na ontologia; (7) e por fim, a Methontology considera a etapa de *documentação* como uma atividade a ser realizada durante todo o processo de desenvolvimento de ontologia.

On-to-knowledge methodology

A metodologia On-to-knowledge foi proposta por Sure, Staab e Studer (2009). Esta metodologia é focada no desenvolvimento de sistemas empresariais baseados em ontologias. A metodologia é composta de seis fases, cada fase composta de sub-fases bem definidas, que definem se é possível seguir para próxima etapa. Na primeira etapa, é preciso realizar o estudo de viabilidade, para identificar problemas e oportunidades de pesquisa, além de

identificar o foco da ontologia e as ferramentas a serem utilizadas. Na segunda etapa começa o desenvolvimento da ontologia, com o desenvolvimento do Documento de Especificação de Requisitos da Ontologia e uma descrição semiformal da ontologia. As etapas seguintes são marcadas por um ciclo de refinamento, avaliação, aplicação e evolução da Ontologia. O refinamento inclui refinar a descrição semiformal da ontologia, formalizar a ontologia alvo e criar um protótipo. A avaliação foca na verificação e validação da ontologia. Por fim, a aplicação e evolução, incluem aplicar, gerenciar a evolução e manutenção da ontologia.

3.4.2 Linguagens para Ontologias

As linguagens são utilizadas tanto para especificação, quanto para restrições e consultas nas ontologias. As linguagens para construção são utilizadas para especificar os conceitos, relações, indivíduos e axiomas. A linguagem OWL (*Ontology Web Language*) é a linguagem padrão proposta pelo W3C para representar um conhecimento rico e complexo sobre coisas, e as relações entre essas coisas (MCGUINNESS; HARMELEN *et al.*, 2004). OWL é uma linguagem baseada em lógica computacional tal que o conhecimento expresso em OWL possa ser explorado por máquinas. Para representação formal, OWL foi projetada para ser usada por aplicações que precisam processar conteúdo. Possui maior interoperabilidade de máquina, e possui três sub-linguagens cada vez mais expressivas: OWL Lite, OWL DL e OWL Full.

A linguagem OWL não é capaz de expressar todas as relações. A expressividade do OWL pode ser ampliada adicionando regras SWRL (*Semantic Web Rule Language*) a uma ontologia. SWRL é uma linguagem de descrição de regras da Web Semântica que combina OWL DL com a lógica de Horn, escrita em Datalog RuleML (HORROCKS *et al.*, 2004). Desse modo, é possível expressar em termos dos conceitos OWL e raciocinar sobre os indivíduos.

A principal complexidade da linguagem SWRL é o fato de que algumas expressões da linguagem OWL como, por exemplo, as restrições podem aparecer como antecedente ou conseqüente em uma regra. Esses recursos adicionam um poder expressivo ao OWL, porém geram uma grande indecidibilidade aos mecanismos de inferência, que muitas vezes podem não chegar as mesmas conclusões que a semântica SWRL (HORROCKS *et al.*, 2004)

3.4.3 Linguagem de Consulta SPARQL

A linguagem de consulta *Protocol and RDF Query Language* (SPARQL) é uma recomendação da W3C para consultas RDF, sendo a linguagem de consulta padrão para este propósito e suportado pelas principais ferramentas de consultas RDF (ANTONIOU; HARMELEN, 2004). Como a linguagem de consulta SPARQL é orientada a dados, ou seja,

não existe inferência na própria linguagem, a consulta SPARQL é baseada em padrões de grafos correspondentes. Um padrão gráfico simples são consultas baseadas em triplas RDF, compostas por sujeito, predicado e objeto. Desse modo, é possível adicionar uma variável ou mais em vez de um termo na tripla RDF.

Como um exemplo simples considere a seguinte consulta:

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
SELECT ?c
WHERE
{
    ?c rdf:type rdfs:Class.
}
```

Esta consulta recupera todos os padrões de triplas em que a propriedade é `rdf:type` e o objeto é `rdfs:Class`. Em outras palavras, essa consulta, quando executada, recuperará todas as classes da ontologia (ANTONIOU; HARMELEN, 2004).

Assim como em SQL, uma consulta SPARQL possui os seguintes tipos estruturais de consultas (SEABORNE; PRUD'HOMMEAUX, 2006):

- **SELECT**: usado para recuperar valores em uma base RDF, tendo os resultados apresentados em uma tabela.
- **CONSTRUCT**: usado para recuperar informações de uma base RDF e transformar o resultado em um RDF válido.
- **DESCRIBE**: usado para recuperar um gráfico de uma base RDF.
- **ASK**: usado para gerar um resultado simples em *booleano* de uma consulta em uma base RDF.

Em SPARQL, além dos construtores pode-se usar condições como `FILTER` para indicar uma restrição booleana, o `DISTINCT` para eliminar soluções duplicadas ou o `count` para contar resultados.

3.4.4 Ferramentas para Construção de Ontologias

Existem diversas ferramentas e editores disponíveis para facilitar o desenvolvimento e manipulação de ontologias. Alatrish (2013) apresenta uma visão geral de alguns editores disponíveis e ambientes que podem ser usados para a construção de ontologias. Os principais editores de ontologias são: *Apollo*, *OntoStudio*, *Protégé* e *TopBraid Composer*. Dentre

estes, o *Protégé* é o mais utilizado pela comunidade acadêmica. A seguir uma descrição geral do editor de código aberto *Protégé* e dos mecanismos de inferência e visualização utilizados neste trabalho.

Protégé

O *Protégé* tornou-se o software mais utilizado para construir e manter ontologias (MUSEN, 2015). O *Protégé* foi desenvolvido pelo Centro de Pesquisa em Informática Biomédica da Faculdade de Medicina da Universidade de Stanford. O *Protégé* é um editor de código aberto gratuito para construir sistemas inteligentes. A arquitetura de *plugin* do *Protégé* pode ser adaptada para criar aplicações Web simples e complexas baseadas em ontologias. Os desenvolvedores podem integrar a saída do *Protégé* com sistemas de regras ou outros solucionadores de problemas para construir uma ampla gama de sistemas inteligentes.

Mecanismos de Inferências

Uma ontologia OWL é um conjunto de axiomas, que fornecem asserções lógicas explícitas sobre três tipos de construtos - classes, indivíduos e propriedades. Ao usar a lógica por meio de um motor de inferência, pode-se inferir outros fatos implicitamente contidos na ontologia. A lógica é a ciência que estuda a correteza do raciocínio (TARSKI; TARSKI, 1994), identificando a maneira correta de pensar, a fim de obter conhecimentos verdadeiros. Desse modo, os mecanismos de inferência são capazes de atuarem seguindo lógicas pré-definidas

Um motor de inferência é usado para derivar novos fatos das ontologias existentes. Esses motores são encarregados de proporcionar que as expressões lógicas estabelecidas possam gerar novos conhecimentos uma vez que, são esses mecanismos que garantirão as deduções e a tomadas de decisões, dentre os motores de inferências utilizados, destacam-se: *FaCT ++*, *HermiT* e *Pellet*.

Mecanismos de Visualização

WebVOWL é uma aplicação Web para a visualização interativa de ontologias (LOHMANN *et al.*, 2016a). Esta ferramenta implementa a Notação Visual para Ontologias *Visual Notation for OWL Ontologies* (VOWL), fornecendo representações gráficas para elementos da linguagem OWL que são, combinados com um *layout* gráfico direcionado por força que representa a ontologia. O *plugin* OWLViz, que permite visualizar as declarações e inferências obtidas.

O visualizador Ontograf é um *plugin* do *Protégé* e possui vários *layouts* de visualização: *grid* alfabético, radial, *spring*, árvore vertical, árvore horizontal, direção vertical e direção horizontal, possui uma navegação intuitiva que permite ao usuário visualizar classes, instâncias e relacionamentos como figuras, com a ajuda do mouse o usuário consegue arrastar esses elementos gráficos.

3.5 Discussão

Este capítulo forneceu uma base dos principais conceitos sobre redes de valor, RSC e ontologias. Para o entendimento da modelagem de redes de valor com RSC nesse caso como a rede de valor *e³value* é puramente econômica temos que ampliar essa rede de valor para o social incluindo os conceitos de atividades da RSC como: desenvolvimento da sociedade, práticas laborais, governança organizacional. Para especificar a ontologia, foi utilizada a metodologia de engenharia de ontologias proposta por Sure, Staab e Studer (2009), pois é voltada para o desenvolvimento de ontologias empresariais. A utilização da linguagem OWL para especificação de ontologias e a linguagem SPARQL por ser capaz de fornecer e realizar consultas na ontologia. Assim, é possível validar alguns conceitos da mesma.

4 Uma Ontologia para Rede de Valor com Responsabilidade Social Corporativa

Neste capítulo, são descritos o processo de desenvolvimento e os métodos utilizados na construção da ontologia para a modelagem de redes de valor que une os conceitos presentes no *e³value* à concepção de RSC de uma organização. Nas seções que se seguem são descritos os métodos utilizados - como a metodologia para a construção da ontologia e o documento de requisitos da ontologia -, as características da ontologia - como a hierarquia de classes, propriedade de objetos e dados, e os axiomas que definem as restrições e especificam os termos que caracterizam os conceitos -, assim como a verificação da consistência da ontologia por motores de inferência e as questões de competência em SPARQL. Ao final, a ontologia é apresentada de forma detalhada, com a exibição de suas classes, propriedades e indivíduos, e com uma visualização completa por meio da ferramenta VOWL.

4.1 Introdução

Sarkar e Searcy (2016) propõem que, de acordo com a Responsabilidade Social Corporativa (RSC), as organizações devem assumir suas obrigações econômicas e voluntariamente ir além dos requisitos básicos legais, sendo éticas em todas as atividades, observando o impacto de suas ações nas partes interessadas da sociedade e contribuindo simultaneamente para a sustentabilidade global. O aspecto social é pouco evidenciado na modelagem de redes de valor, contudo, é grande a demanda por modelos de negócios sustentáveis no ponto vista social. Diante disso, a proposta deste capítulo é apresentar uma forma de modelar redes de valor com RSC.

De acordo com Pijpers e Gordijn (2008), uma rede de valor pode ser definida como uma condição sob a qual grupos e organizações unem-se para criar valor, a fim de satisfazer as necessidades complexas dos clientes. Estas redes podem ser modeladas com o *framework e³value* de forma simples, porém as necessidades sociais e institucionais presentes em uma rede de valor não são consideradas atualmente na modelagem de rede valor. Desse modo, foi desenvolvida uma ontologia ¹ para modelagem de redes de valor com RSC, que utiliza os conceitos de base de responsabilidade social corporativa encontrados na ISO 26000 (ABNT, 2010). Essa norma fornece orientações sobre os princípios, os temas centrais e as questões pertinentes à RSC, além de formas de como integrar o comportamento socialmente responsável na organização. Essa ontologia é especificada em uma linguagem

¹ <https://www.dropbox.com/s/nvrl6h2brzp9fdy/CSR.owl?dl=0>

formal, a *Web Ontology Language* (OWL), com o suporte do editor de ontologias de código aberto *Protégé*.

O desenvolvimento da ontologia seguiu os princípios do tripé da sustentabilidade que prevê a integração entre as dimensões econômica, humana e ambiental, com o propósito de prestar atendimento, de forma equilibrada, às pessoas, ao planeta e ao lucro. Esse modelo de mudança social parte da ideia de que as organizações devem medir o valor gerado nas dimensões econômica, social e ambiental (ELKINGTON, 1998). Este trabalho é uma extensão das dissertações desenvolvidas por Reis (2018), que propôs um *framework* e uma ontologia para a configuração de redes de valor semânticas para medir o valor na parte econômica da empresa, e Avelino (2019), que verifica o valor na parte ambiental, criando uma configuração de redes de valor verdes. Dessa forma, este trabalho foca na dimensão social, completando o tripé da sustentabilidade.

Na **Seção 4.2** é apresentado todo o processo de construção da ontologia. A metodologia utilizada foi a *On-to-knowledge*, proposta por Sure, Staab e Studer (2009), que considera cinco fases no processo de construção da ontologia escolhida por conter as funcionalidades necessárias para o desenvolvimento da ontologia e por apresentar robustez em seus processos. Dentro das fases foram definidos um documento de especificação de requisitos da ontologia - que contém uma descrição dos conceitos e um conjunto de questões de competência que a ontologia deve ser capaz de responder ao final do desenvolvimento - e um modelo conceitual em *OntoUML*, com o auxílio da ferramenta *Menthor*. A visualização da ontologia é apresentada utilizando a ferramenta *VOWL (Visual Notation for OWL Ontologies)*, que fornece representações gráficas para elementos da *Web Ontology Language* (OWL) e essa especificação se concentra na visualização do esquema de ontologia, ou seja, as classes, propriedades, tipos de dados, indivíduos e valores de dados.

4.2 Ontologia para Modelagem de Redes de Valor com Responsabilidade Social Corporativa

A resolução de um problema demanda o uso de um tipo de inferência de conhecimento. Há três principais tipos de inferência que regem o raciocínio humano: *dedutiva*, *indutiva* e *abdutiva*. Destes tipos, utiliza-se a dedução para atestar a confiabilidade da proposição teórica geral, empregando a norma ISO 26000:2010 (ABNT, 2010) para instanciar o caso de estudo na teoria e validar a confiabilidade ou robustez da ontologia. A inferência indutiva compreende a confrontação de elementos de prática com normas teóricas mais abrangentes. A pesquisa começa com um modelo de estudo de caso real, então são extraídos os primeiros requisitos a serem traduzidos em questões de competência para registro no *Ontology Requirements Specification Document* (ORSD), que serve de contrato para o desenvolvimento da ontologia e a delimitação do seu domínio e escopo.

Neste trabalho, foi usada a inferência abdutiva para a validação do projeto de inferência da pesquisa-ação técnica. Por este tipo de inferência, entende-se que o artefato é o mecanismo pelo qual o ajudante conseguirá produzir um efeito esperado no contexto do cliente para resolver um problema particular (WIERINGA; MORALI, 2012), visando obter o máximo de validade e confiabilidade de uma solução. A abdução também harmoniza a teoria, a norma e o estudo de caso, combinando o raciocínio indutivo e dedutivo no projeto da ontologia.

A ontologia de redes de valor com RSC faz reuso de alguns conceitos definidos na ISO 26000:2010 (ABNT, 2010), cujas orientações são identificar questões relevantes e estabelecer suas prioridades. Essas questões são determinadas pelo seguintes temas centrais: *governança organizacional, direitos humanos, práticas de trabalho, meio ambiente, práticas leais de operação, questões relativas ao consumidor e envolvimento e desenvolvimento da comunidade*. Assim, as principais ações ou atividades a serem desenvolvidas dentro de uma organização dependem da necessidade a ser suprida naquela sociedade.

Adotar práticas socialmente sustentáveis traz uma série de benefícios para as empresas, como a valorização da imagem da marca, a lealdade do consumidor e o aumento de sua duração no mercado. As empresas socialmente responsáveis são aquelas que procuram, além de gerar riquezas, distribuí-las de forma justa entre as diferentes partes interessadas. Apesar de não haver uma lista definitiva de estratégias, princípios ou objetivos, neste trabalho foram definidas as atividades e os objetos relacionados à RSC.

A metodologia para construção de ontologias utilizada neste trabalho, a *On-to-knowledge*, foi proposta por Sure, Staab e Studer (2009). O processo de construção da ontologia, seguindo a *On-to-knowledge*, possui cinco fases, como ilustrado no fluxo apresentado na **Figura 9**. Essa metodologia foi escolhida pela sua *simplicidade* de uso, por conter as funcionalidades necessárias para o desenvolvimento da ontologia e por apresentar robustez em seus processos.

Figura 9 – Metodologia para desenvolvimento da ontologia.



Fonte: Adaptado de Sure, Staab e Studer (2009).

As fases para a construção da ontologia são: estudo de viabilidade, *kickoff*, refinamento, avaliação e aplicação, e evolução, descritas a seguir:

1. **Estudo de viabilidade:** identificar problemas e oportunidades de pesquisas, além de identificar o foco da ontologia e as ferramentas a serem utilizadas;

2. **Kickoff**: desenvolver o documento de especificação de requisitos da ontologia e desenvolver uma versão semi-formal da ontologia.
3. **Refinamento**: melhorar a descrição semiformal da ontologia e formalizar a ontologia alvo;
4. **Avaliação**: evidenciar a verificação e validação da ontologia;
5. **Aplicação e evolução**: aplicar e gerenciar a evolução e manutenção da ontologia.

Na segunda etapa do processo de desenvolvimento foram elicitados os requisitos e foi criada uma descrição semiformal da ontologia. A especificação de requisitos é um processo chave no desenvolvimento de *software* por definir as funcionalidades necessárias (SOMMERVILLE, 2011). Nesta etapa foi elaborado o documento de especificação de requisitos da ontologia, que tem o objetivo de definir o seu propósito, o seu uso pretendido, quem são seus usuários finais e quais os requisitos que ela deve cumprir (SUÁREZ-FIGUEROA; GÓMEZ-PÉREZ; VILLAZÓN-TERRAZAS, 2009).

O documento de especificação de requisitos da ontologia descreve os objetivos da ontologia, o escopo, a linguagem de implementação, os usuários finais, os requisitos funcionais e não funcionais, entre outras características. No **Quadro 4** é apresentada a especificação de requisitos elaborada para a Ontologia de Redes de Valor com RSC.

A ontologia fornece a classificação de todos os elementos de uma rede de valor. Por meio de uma descrição formal é relatado como os elementos podem ser combinados, ou seja, permite que modelos de negócios possam ser instanciados em um modelo semântico (REIS, 2018). Os principais elementos de uma rede de valor são *Ator*, *Atividade* e *Objeto*, sendo mutuamente definidos para caracterizar a organização da rede.

Com o auxílio da ferramenta *Menthor*² foi construído o modelo conceitual da ontologia com a linguagem OntoUML para definição dos tipos abstratos da ontologia, apresentado na **Figura 10**. O modelo foi desenvolvido de acordo com a ISO 26000:2010 (ABNT, 2010) que, além de seguir as diretrizes sobre a RSC, utiliza e adapta a Teoria dos Atos de fala de Searle e Vanderveken (1985) e Dietz (2006) para suas propriedades que relacionam os elementos da rede.

² <https://ontouml.org/ontouml/tooling/>

Quadro 4 – Documento de Especificação de Requisitos da Ontologia.

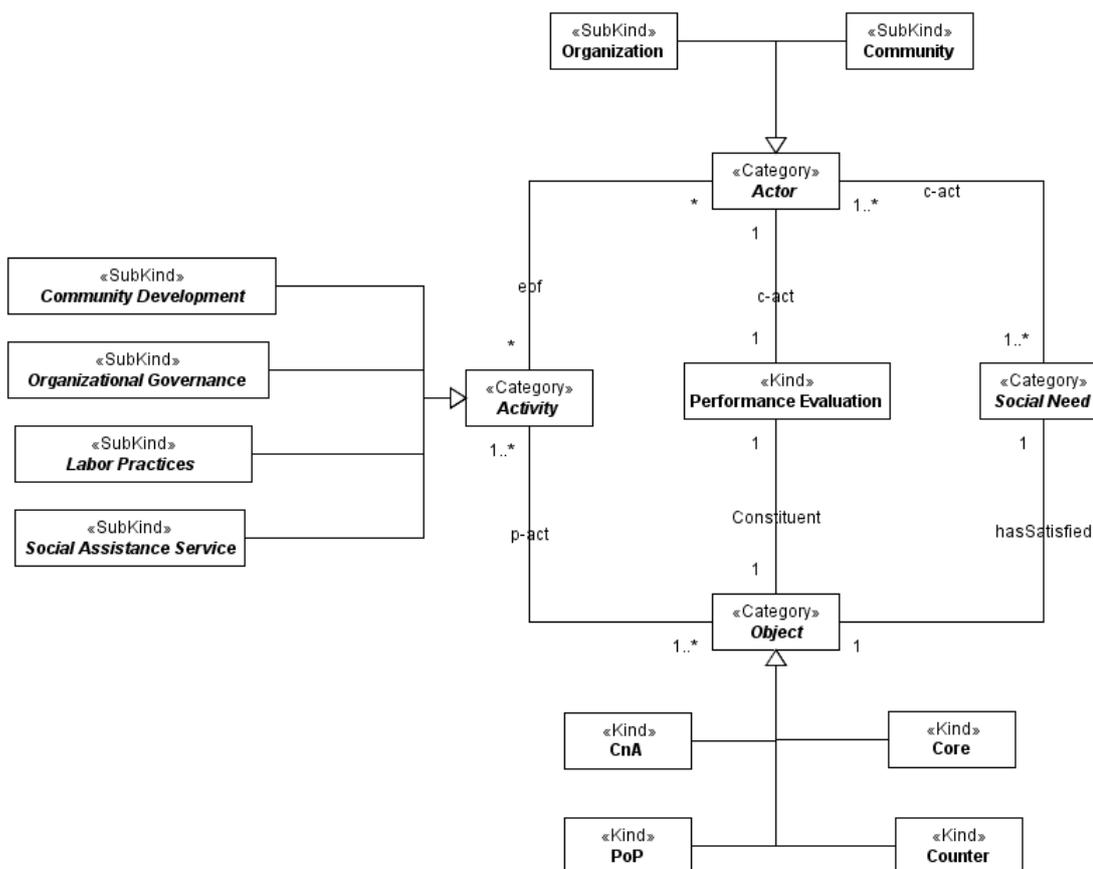
Documento de Especificação de Requisitos	
1 Objetivo	Auxiliar os gestores de uma organização na comunicação do modelo de operação em rede de negócio da fundação para facilitar o entendimento da sociedade sobre o que a fundação desempenha.
2 Escopo	A ontologia concentra-se em auxiliar a fundação no acionamento de modelos de acordo com a necessidade.
3 Linguagem de Implementação	A ontologia deve ser especificada em OWL.
4 Partes Interessadas Finais Previstos	Partes Interessadas: Organizações públicas ou privadas que pretendam analisar de acordo com a gestão em modelos de negócio sustentável no contexto social.
5 Casos de Uso	Caso 1: Rede de Suporte a Crianças e Adolescentes Vítimas de Abuso Sexual; Caso 2: Rede de Suporte a Crianças e Adolescentes sem Documentação Civil; Caso 3: Rede de Suporte à Guarda Crianças e Adolescentes Abandonados; Caso 4: Rede de Suporte à Medicação e Internação de Moradores de Rua; Caso 5: Rede de Suporte de Auxílio-Moradia para Moradores de Rua; Caso 6: Rede de Suporte de Casa de Apoio para Recuperação de Moradores de Rua.
6 Requisitos da Ontologia	
a. Requisitos Não-Funcionais	1. A ontologia deve prover suporte a cenários multilíngues, em pelo menos dois idiomas (e.g. Português e Inglês); 2. Facilidade de uso.
b. Requisitos Funcionais: Grupo de Questões de Competência	QC1: Qual é a necessidade N de um beneficiário B? QC2: Quais atores cooperam diretamente com o beneficiário B? QC3: Quem faz atividade A? QC4: Quem faz o quê (atividade) pra quem? (transação - triplas de atores, atividades e objetos) QC5: Para atender uma necessidade N, quais atores são articulados na rede? QC6: Como a instituição beneficente atende uma necessidade N? QC7: O modelo está completo e bem formado?

Fonte: Autoria Própria (2020).

A classe **Ator** representa uma organização econômica e juridicamente independente. Em OntoUML, é representada como *Category* pois suas subclasses seguem diferentes princípios de identidade. **Ator** está relacionada às classes Organização e Comunidade, que são derivações do tipo *SubKind*. A classe **Atividade** representa as tarefas realizadas pelos atores com a finalidade de que a organização ou as empresas sejam socialmente responsáveis. Em OntoUML, **Atividade** foi representada como *Category*, composta de diversas práticas com princípios diferentes e sendo competência de um *Ator*.

A classe **Necessidade Social** caracteriza uma demanda da comunidade onde a organização está inserida, em OntoUML é definida como *Category*. A classe **Objeto** corresponde aos serviços estratégicos, produtos ou experiências que possuem valor social para pelo menos um dos atores envolvidos, sendo também definida em OntoUML como *Category*. Os objetos tratam-se de componentes das atividades e beneficiam uma necessidade social. A classe **Avaliação de Performance** caracteriza os valores subjetivos da satisfação

Figura 10 – Modelo conceitual da ontologia com a linguagem OntoUML.



Fonte: Autoria Própria (2020).

de um ator em relação à sua necessidade social, sendo definida como *Kind*.

Assim, a ontologia proposta fornece a classificação de todos os elementos de uma rede de valor com RSC, que foram formalizados na *Web Ontology Language 2* fundamentada em *description logic* – DL (OWL-DL 2) para representação do conhecimento. A **Tabela 1** reporta alguns detalhes sobre a versão disponível da ontologia, considerando algumas métricas como a quantidade de axiomas, classes, propriedades e a expressividade da ontologia.

Tabela 1 – Métricas da Ontologia de Redes de Valor com RSC

Elementos	Valores
Axiomas	396
Classes	26
Propriedades de objetos	38
Propriedades de dados	8
Indivíduos	42
Propriedades de Anotações	5
Expressividade da DL	ALCHOIQ (D)

O ponto inicial da ontologia com RSC é a necessidade social que a comunidade

tem e o ponto final é a satisfação dessa demanda social pela organização. Os beneficiários incluem *pessoas com necessidades básicas de proteção contra violência, abusos, assistência odontológica, médica ou psicológica e privação na alimentação*. Neste caso, a Fundação Ana Lima (FAL) assiste aos beneficiados que devem permanecer anônimos ou sob pseudônimos. No modelo de rede de valor, o beneficiário é o consumidor da rede, e seus objetivos devem ser modelados. Contudo, é definida como restrição de negócio que a FAL deve ser ouvida para a coleta de informações, não o beneficiário.

Foi realizado um estudo com a ISO 26000, que fornece em seu conteúdo orientações acerca de RSC e formas de integrar o comportamento socialmente responsável a estratégias, processos e práticas organizacionais existentes. A representação da ontologia de redes de valor com RSC é descrita nas subseções seguintes, que apresentam, inicialmente, a hierarquia de classes, as propriedades de objetos e as propriedades de tipo de dados. Em seguida, são expostos os axiomas da ontologia e, finalmente, a visualização da ontologia como um todo com a utilização da ferramenta *VOWL*.

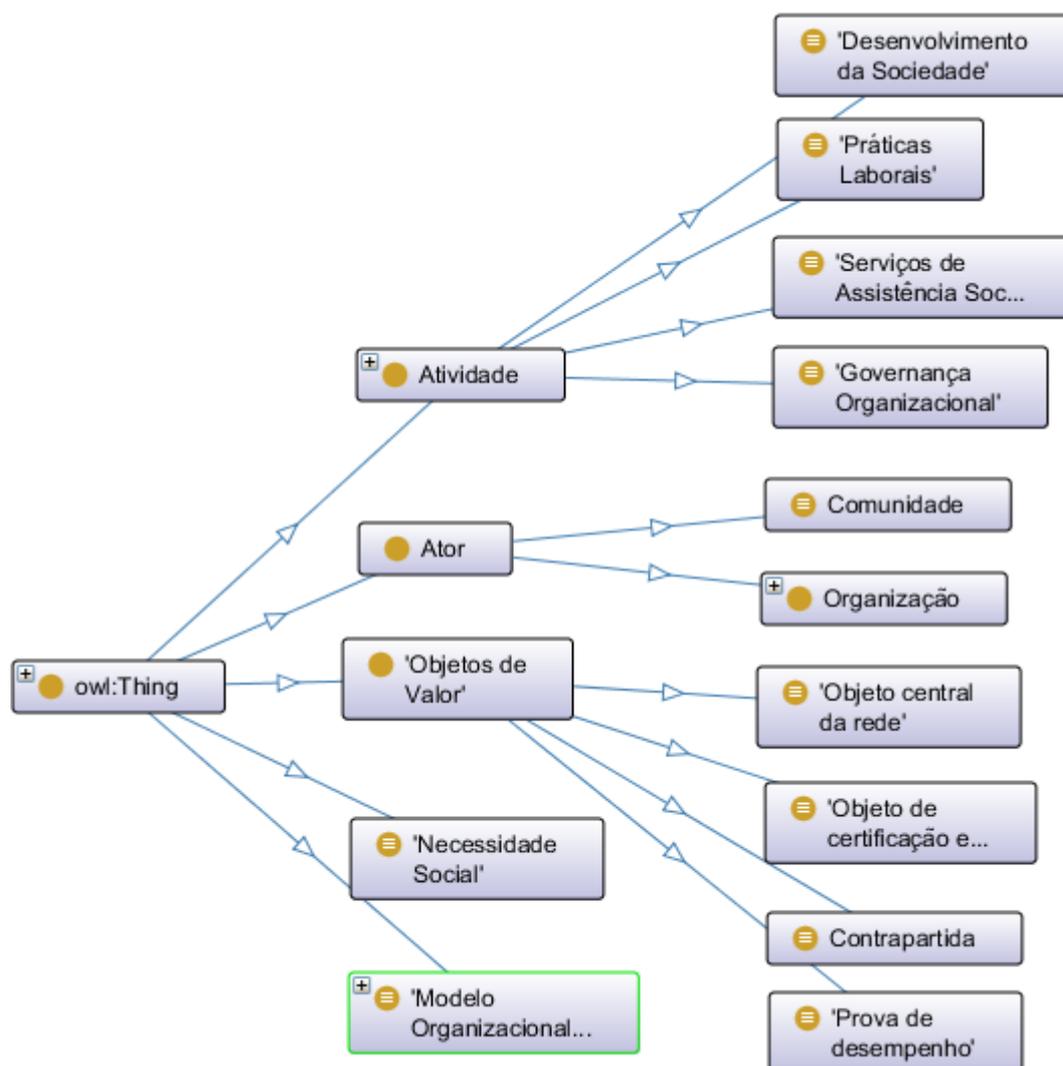
4.2.1 Hierarquia de Classes

Os conceitos de um determinado domínio são representados por classes e organizados em taxonomias (classes - subclasses) na qual se aplica o mecanismo de herança (GÓMEZ-PÉREZ, 2004). A hierarquia de classes da ontologia com RSC possui classes definidas e classes primitivas. Uma classe em uma ontologia OWL representa um conjunto de indivíduos uma vez que todas as classes em uma ontologia OWL são subclasses de owl:Thing (MCGUINNESS; HARMELEN *et al.*, 2004).

Na **Figura 11**, é apresentada a hierarquia de classes da ontologia. A classe **Atividade** define as tarefas realizadas por uma organização para que elas sejam consideradas socialmente responsáveis, e tem como subclasses: desenvolvimento da sociedade, governança organizacional, práticas laborais e serviços de assistência social. A classe **Necessidade Social** equivale à necessidade de satisfazer a comunidade a ser beneficiada. A classe **Ator** identifica os papéis das partes interessadas dentro da rede e possui comunidade e organização como subclasses.

A Classe **Objetos de Valor** caracteriza os serviços estratégicos e os produtos que possuem valor social para os atores. Os objetos de valor são representados em subclasses como **objeto central da rede**, **prova de desempenho**, **objetos de certificação e acreditação** e **contrapartida**. A classe **Nível de Satisfação** define o nível de satisfação do beneficiário em relação ao serviço social recebido. Já a classe **Avaliação de Desempenho** determina os indicadores para avaliar o desempenho do serviço fornecido e suas subclasses são: **serviços básicos de saúde**, **geração de emprego** e **taxa de inclusão social**. Por fim, na classe **Modelo Organizacional Canônico** tem-se uma estrutura organizacional de modelos de redes de valor com RSC.

Figura 11 – Hierarquia de Classes da Ontologia.



Fonte: Autoria Própria (2020).

4.2.2 Hierarquia de Propriedades de Objetos

As propriedades de objetos em uma ontologia são organizadas de forma hierárquica e representam relações entre dois indivíduos (HORRIDGE *et al.*, 2004). As propriedades de objetos são descritas com domínios e imagens específicas e podem ser caracterizadas como *funcionais*, *inversas*, *reflexivas*, *irreflexivas*, *simétricas*, *assimétricas* ou *transitivas* (GÓMEZ-PÉREZ, 2004). Na ontologia foram utilizadas as características inversas e funcionais. No **Quadro 5** é ilustrada a hierarquia das principais propriedades.

As propriedades de objetos definidas em Reis (2018) seguem uma estrutura de propriedades inspirada na *Enterprise Ontology* de Dietz (2006), que descreve seus processos constituintes com padrões de comunicação adaptados da Teoria dos Atos de fala de Searle e Vanderveken (1985). A ontologia assume que os atores empresariais internos envolvem atos de produção (*p-acts*) e atos de coordenação (*c-acts*). Os atos de produção são comunicados

através de atos de coordenação entre pares de atores, que compreende o axioma operacional da teoria (SILVA *et al.*, 2017).

Quadro 5 – Propriedades de Objetos da Ontologia.

Propriedade	Domínio	Imagem	Inversa
compromete	InstituicaoExecutora	Atividade	éComprometidopor
declara	Beneficente ou Comunidade	Avaliação Desempenho	éDeclaradopor
demandas	Comunidade	Necessidade Social	éExigidopor
temAutoridade	Regulador	Governança Organizacional	éAutoridadede
temCompetência	Comunidade	Serviços de Assistência Social	éCompetênciade
temcomponente	Ator	Modelo Organizacional Canônico	éComponentepor
temValorPercebido	Avaliação Desempenho	Nível Satisfação	éValorPercebidode
temResponsabilidade	Beneficente ou Instituição Executora	Atividade	éResponsabilidadede
tem subsídio	Instituição Executora	Práticas Laborais ou Governança Organizacional	éSubsidiode
agregar	Atividade	Objeto Valor	éAgregadopor
consome	Atividade	Objeto Valor	éConsumidorpor
concede	Atividade	Objeto Valor	éConcedidorpor
produz	Atividade	Objeto Valor	éProduzidorpor
fornece	Atividade	Objeto Valor	éFornecidorpor
transfere	Atividade	Objeto Valor	éTransferidorpor
satisfaz	Beneficente	Necessidade Social	-

4.2.3 Hierarquia de Propriedades de Tipos de Dados

As propriedades de dados representam os atributos das classes, associando uma característica de um indivíduo a um tipo de dado, e diferem-se das propriedades de objetos por utilizar uma variável para representação do domínio abordado. Também é definido o domínio ao qual pertence, bem como o tipo (*string*, *boolean*, *int*, entre outros). No **Quadro 6** são apresentadas as quatro propriedades de tipos de dados utilizadas na ontologia. As propriedades de dados *hasName*, *hasID*, *hasDescription* e *hasIndicator* são funcionais e indicam um nome, um identificador e um indicador para avaliação de valores subjetivos do ator com a necessidade social.

Quadro 6 – Propriedades de Tipos de dados.

Propriedade	Domínio	Imagem	Características
Nome	Ator, Atividade, Objeto Valor	xsd:string	Funcional
Identificador	Ator, Atividade, Objeto Valor	xsd:int	Funcional
descrição	Ator, Atividade, Objeto Valor	xsd:string	Funcional
Indicador	Avaliação Desempenho	xsd:int	Funcional

Fonte: Autoria Própria (2020).

4.2.4 Axiomas

Na ontologia, os axiomas definem restrições e especificam os termos que caracterizam os conceitos (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007). Uma classe pode ser primitiva (axiomas definidos como *subClassOf*) ou definida (axiomas definidos como *equivalentTo*). As restrições são expressas por meio dos operadores lógicos: *some*, *only*, *min*, *max* e *exactly* (HORRIDGE *et al.*, 2004).

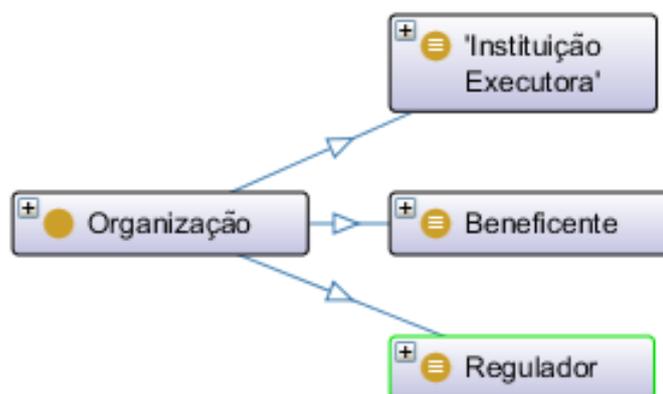
Ator

Os atores são denominados de acordo com seu desempenho dentro da rede. Cada ator se conecta a uma ou mais atividades de valor por meio de relações - competência, autorização ou responsabilidade - definidas pela *Enterprise Ontology Force* (DIETZ, 2006). Além disso, atos de coordenação, definidos por Searle e Vanderveken (1985), conectam atores a outras entidades da rede e são detalhados a seguir.

Organização

O papel de *Organização* é atribuído ao ator que satisfaz uma necessidade social. A relação ator-atividade representa o comprometimento de realizar atividades como: *desenvolvimento da sociedade*, *governança organizacional* ou *práticas laborais*. A uma organização podem ser atribuídos os papéis de beneficente, reguladora ou instituição executora, assim como ilustrado na **Figura 12**.

Figura 12 – Subclasses da classe Organização.



Fonte: Autoria Própria (2020).

Beneficente

Organizações que recebem o papel de beneficentes são fundações ou associações que oferecem e coordenam práticas de RSC. Um *Beneficente* é equivalente a um ator que tem responsabilidade de realizar uma atividade e suprir a satisfação de uma necessidade social de uma comunidade. Dessa forma, a relação Ator-Atividade ocorre via competência de realizar uma das atividades de governança organizacional, práticas leis de operação, desenvolvimento da sociedade e serviços de assistência social. *Beneficente* é uma classe

definida, como ilustrada na **Listagem 1**.

Listagem 1 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Beneficente*

```

1 Class: Beneficente
2   EquivalentTo: Organizacao
3   and (temResponsabilidade some
         (DesenvolvimentodaSociedade or PraticasLaborais or
          GovernancaOrganizacional or
          ServiosdeAssistenciaSocial))
4   and (satisfaz some NecessidadeSocial)
5   and (temResponsabilidade only
         (DesenvolvimentodaSociedade or PraticasLaborais or
          GovernancaOrganizacional or
          ServiosdeAssistenciaSocial))
6   and (satisfaz only NecessidadeSocial)

```

Instituição Executora

O papel da *Instituição Executora* é equivalente a um ator que tem responsabilidade de realizar uma atividade e auxiliar na execução as atividades. A relação Ator-Atividade representa o comprometimento de realizar uma atividade do tipo *práticas laborais*. *Instituição Executora* é uma classe definida, como ilustrada na **Listagem 2**.

Listagem 2 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Instituição Executora*

```

1 Class: InstituicaoExecutora
2   EquivalentTo: Organizacao
3   and (DesenvolvimentodaSociedade or (compromete some
         PraticasLaborais))
4   and (DesenvolvimentodaSociedade or (compromete only
         PraticasLaborais))
5   and (temResponsabilidade some
         (DesenvolvimentodaSociedade or PraticasLaborais))
6   and (temResponsabilidade only
         (DesenvolvimentodaSociedade or PraticasLaborais))

```

Regulador

O papel do *Regulador* é atribuído aos atores que possuem autoridade de regular ou autorizar demais atores a realizarem atividades específicas. Sendo assim, este ator tem a autoridade de realizar uma atividade *governança organizacional*. *Regulador* é uma classe definida, como ilustrada na **Listagem 3**.

Listagem 3 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Regulador*

```

1 Class: Regulador
2   EquivalentTo: Organizacao
3   and (temAutoridade some GovernancaOrganizacional)

```

4 **and** (temAutoridade **only** GovernancaOrganizacional)

Comunidade

O papel *Comunidade* é equivalente a um ator que tem competência de pelo menos uma atividade de serviço de assistência social e informa dados estatísticos sociais. A *Comunidade* é uma classe definida, como ilustrada na **Listagem 4**.

Listagem 4 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Comunidade*

```
1 Class: Ator
2     and (temCompetencia some ServicosAssistenciaSocial)
3     and (temCompetencia only ServicosdeAssistenciaSocial)
```

Atividade

Atividades são tarefas realizadas por um ator de forma que a organização seja socialmente responsável. Essas atividades de valor devem contribuir e atender a requisitos de responsabilidade social. A ISO 26000 tem o propósito de incentivar a prática da RSC levando em consideração as diversidades: social, ambiental, jurídica e organizacional de uma empresa. As atividades abordadas são adaptadas da norma e são subdivididas em: *governança organizacional, práticas leais de operação, desenvolvimento da sociedade e serviços de assistência social*.

Cada ator realiza uma atividade específica, ou seja, uma atividade de *serviços de assistência social* é de competência apenas da *comunidade*, entretanto, as atividades *governança organizacional, práticas laborais e desenvolvimento da sociedade* são de responsabilidade da *organização*. Uma atividade de valor é definida pela relação com os objetos de valor via atos de produção (consumir, produzir, distribuir, conceder, agregar e transferir). As subclasses das *atividades* são apresentadas na **Figura 13**.

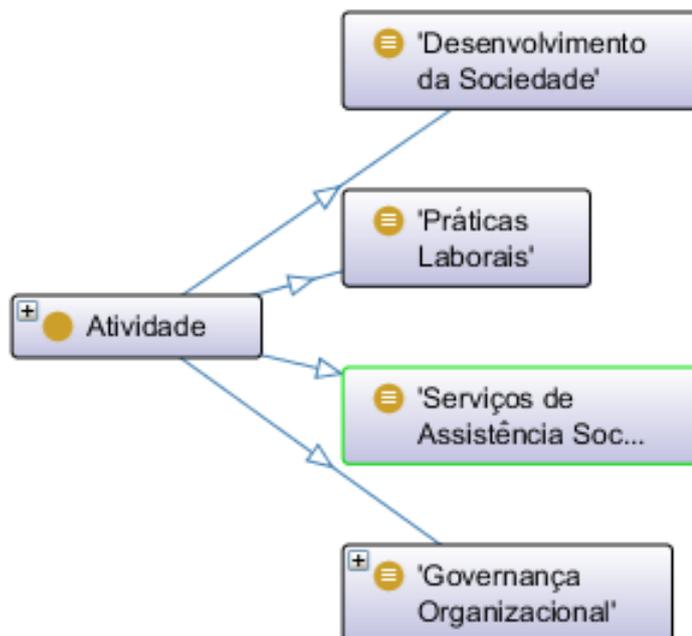
Serviços de Assistência Social

Uma atividade *Serviços de Assistência Social* é de competência do ator *comunidade* e segundo os atos de produção pode ter como benefício conceder um objeto de prova de performance e consumir um objeto que satisfaz a necessidade social. *Serviços de Assistência Social* é uma classe definida, como ilustrada na **Listagem 5**.

Listagem 5 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *ServicosAssistenciaSocial*

```
1 Class: ServicosAssistenciaSocial
2     EquivalentTo: Atividade
3     and (consume some ObjetoCentraldaRede)
4     and (garante some ProvadeDesempenho)
5     and (eCompetenciaDe some Comunidade)
6     and (consume only ObjetoCentraldaRede)
7     and (garante only ProvadeDesempenho)
8     and (eCompetenciaDe only Comunidade)
```

Figura 13 – Subclasses da classe Atividade.



Fonte: Autoria Própria (2020).

Governança Organizacional

Uma atividade de *Governança Organizacional* é de responsabilidade da *organização* e, segundo os atos de produção, agrega um objeto de prova de performance, pode conceder um objeto de certificação ou acreditação e de consumir uma contrapartida. Além disso, ainda pode transferir um objetos de prova de performance. A atividade do tipo governança organizacional é uma classe definida, como ilustrado na **Listagem 6**.

Listagem 6 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Governanca Organizacional*

```

1 Class: Governanca Organizacional
2   EquivalentTo: Atividade
3     and (eAutoridadeDe some Regulador)
4     and (agregar some ProvadeDesempenho)
5     and (garante some ObjetodeCertificacaoAcreditacao)
6     and (eResponsabilidadeDe some (Beneficente or
7       InstituicaoExecutora))
8     and (transferir some ProvaDesempenho)
9     and (eAutoridadeDe only Regulador)
10    and (agregar only ProvadeDesempenho)
11    and (garante only ObjetodeCertificacaoAcreditacao)
12    and (eResponsabilidadeDe only (Beneficente or
13      InstituicaoExecutora))
14    and (transferir only ProvaDesempenho)
  
```

Práticas Laborais

A atividade de *Práticas Laborais* é de responsabilidade da *organização* e, de acordo com os atos de produção, pode agregar um objeto de certificação ou acreditação e produzir um objeto núcleo, como uma contrapartida. *Práticas Laborais* é uma classe definida, como ilustrado na **Listagem 7**.

Listagem 7 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Praticas Laborais*

```

1 Class: PraticasLaborais
2   EquivalentTo: Atividade
3     and (agregar some ProvadeDesempenho)
4     and (eResponsabilidadeDe some (Beneficente or
5       InstituicaoExecutora))
6     and (produz some Contrapartida)
7     and (agregar only ProvadeDesempenho)
8     and (eResponsabilidadeDe only (Beneficente or
9       InstituicaoExecutora))
10    and (produz only Contrapartida)

```

Desenvolvimento da Sociedade

Uma atividade de *Desenvolvimento da Sociedade* é de responsabilidade da *organização*. Conforme os atos de produção, esta atividade pode agregar objetos de certificação e acreditação ou prova de desempenho, fornecendo os objetos de contrapartida ou prova de desempenho. A atividade *desenvolvimento da sociedade* é uma classe definida, como ilustrado na **Listagem 8**.

Listagem 8 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Desenvolvimento Sociedade*

```

1 Class: DesenvolvimentoSociedade}
2   EquivalentTo: Atividade
3     and (agregar some (ObjetodeCertificacaoAcreditacao or
4       Provadedesempenho))
5     and (eResponsabilidadeDe some (Beneficente or
6       InstituicaoExecutora))
7     and (fornece some (ObjetoCentraldaRede or
8       ProvadeDesempenho))
9     and (agregar only (ObjetodeCertificacaoAcreditacao or
10      ProvadeDesempenho))
11    and (eResponsabilidadeDe only (Beneficente or
12      InstituicaoExecutora))
13    and (fornece only (ObjetoCentraldaRede or
14      ProvadeDesempenho))

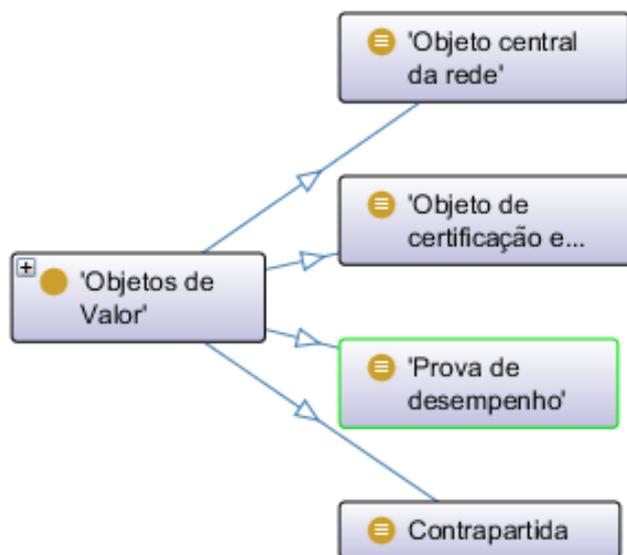
```

Objetos de Valor

Objetos de Valor são serviços estratégicos, produtos ou experiências que possuem valor social para pelo menos um dos atores envolvidos. Segundo Dietz (2006), os objetos são bens ou serviços adquiridos como resultados de uma atividade. Na ontologia, a classe

Objetos de Valor possui quatro subclasses distintas que representam quatro tipos de objetos, a saber: *objeto central da rede*, *prova de desempenho*, *objetos de certificação e acreditação* e a *contrapartida*. A hierarquia das subclasses de *Value Objects* é apresentada na **Figura 14** e, em seguida são descritos os axiomas de cada tipo de objeto.

Figura 14 – Subclasses da classe Objetos.



Fonte: Autoria Própria (2020).

Objeto central da rede

O *objeto central da rede* satisfaz a necessidade social da comunidade. Na sua descrição axiomática, pode ser consumido pela atividade *serviço de assistência social*. Além do mais, pode ser fornecido pela atividade *desenvolvimento da sociedade*. Objeto central da rede é uma classe definida, como pode ser observado na **Listagem 9**.

Listagem 9 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Objeto central da rede*

```

1 Class: Objeto central da rede
2   EquivalentTo: ObjetosValor
3     and (eConsumidoPor some ServicosdeAssistenciaSocial)
4     and (eProduzidoPor some DesenvolvimentodaSociedade)
5     and (eConsumidoPor only ServicosdeAssistenciaSocial)
6     and (eProduzidoPor only DesenvolvimentodaSociedade)
  
```

Prova de desempenho

Prova de desempenho é uma imagem do objeto núcleo do negócio, produzido por testemunho ou experiência, como por exemplo relatórios ou classificação de dados (SILVA *et al.*, 2017). Uma prova de desempenho é agregada pelas atividades do tipo *governança organizacional*, *práticas laborais* ou *desenvolvimento da sociedade*. Também é concedida pelas atividades do tipo *serviço de assistência social* e transferida por uma atividade de

governança organizacional. *Prova de desempenho* é uma classe definida, como ilustrado na **Listagem 10**.

Listagem 10 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Prova de desempenho*

```

1 Class: Prova de desempenho
2   EquivalentTo: ObjetosValor
3     and (eAgregadoPor some (DesenvolvimentodaSociedade or
4       PraticasLaborais or GovernancaOrganizacional))
5     and (eConcedidoPor some ServicoeAssistenciaSocial)
6     and (eProduzidoPor some DesenvolvimentodaSociedade)
7     and (eTransferidoPor some GovernancaOrganizacional)
8     and (AgregadoPor only (DesenvolvimentodaSociedade or
9       PraticasLaborais or GovernancaOrganizacional))
10    and (eConcedidoPor only ServicoeAssistenciaSocial)
11    and (eProduzidoPor only DesenvolvimentodaSociedade)
12    and (eTransferidoPor only GovernancaOrganizacional)

```

Objeto de Certificação e Acreditação

O objeto de certificação e acreditação serve para certificar e autorizar os demais atores da rede a realizarem atividades específicas (p.ex. licenças sociais). Na sua descrição axiomática, o objeto de certificação e acreditação é agregado por pelo menos uma atividade do tipo *desenvolvimento da sociedade* e é concedido pela atividade *governança organizacional*. *Objeto de certificação e acreditação* é uma classe definida, como mostrado na **Listagem 11**.

Listagem 11 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *CnA*

```

1 Class: Objeto de Certificacao e Acreditacao
2   EquivalentTo: ObjetosValor
3     and (eAgregadoPor some DesenvolvimentodaSociedade)
4     and (eConcedidoPor some GovernancaOrganizacional)
5     and (eAgregadoPor only DesenvolvimentodaSociedade)
6     and (eConcedidoPor only GovernancaOrganizacional)

```

Contrapartida

A *Contrapartida* é o preço pago em troca de qualquer tipo de objeto. Este pagamento não se limita apenas ao dinheiro, pode ser em forma de serviços, produtos e outros, desde que seja de interesse dos demais atores. Uma *Contrapartida* é produzida por pelo menos uma atividade de *Práticas Laborais*. A *Contrapartida* é uma classe definida, como ilustrado na **Listagem 12**.

Listagem 12 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Contrapartida*

```

1 Class: Contrapartida
2   EquivalentTo: ObjetosValor

```

```

3      and (eProduzidoPor some PraticasLaborais)
4      and (eProduzidoPor only PraticasLaborais)

```

Necessidade Social

A necessidade social é uma demanda da comunidade onde a organização está inserida. Assim, a comunidade tem sua necessidade social que será satisfeita pela organização. Uma necessidade social é representada como uma classe definida na ontologia, conforme descrito na **Listagem 13**.

Listagem 13 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Necessidade Social*

```

1 Class: Necessidade Social
2   EquivalentTo: Necessidade Social
3     (satisfez some NivelSatisfacao)
4     and (eExigidoPor some Comunidade)
5     and (satisfez only NivelSatisfacao)
6     and (eExigidoPor only Comunidade)

```

Nível de Satisfação

O *nível de satisfação* é uma classe definida como um conjunto de partições enumeradas, adaptadas do modelo SERVQUAL, que representa os três tipos de indivíduos que qualificam a satisfação do beneficiário em relação ao serviço social recebido. Deste modo, a ontologia classifica qual tipo de satisfação está sendo qualificada. Foram utilizadas regras SWRL para a ontologia inferir o tipo da satisfação. Na **Tabela 2** são apresentadas as regras que classificam os três tipos de satisfação (*déficit*, *balanceado* e *superávit*).

Tabela 2 – Regras SWRL para atribuir o tipo de Satisfação

Tipo de satisfação	Regras SWRL para atribuir a satisfação da necessidade
Deficit	$\text{csr:demanda}(?z, ?a) \wedge \text{csr:declara}(?z, ?x) \wedge \text{csr:temIndicadorSaude}(?x, 0) \wedge \text{csr:TaxaAssistenciaMedica}(?x) \rightarrow \text{csr:satisfez}(?a, \text{csr:déficit})$
Deficit	$\text{csr:demanda}(?z, ?a) \wedge \text{csr:declara}(?z, ?x) \wedge \text{csr:temIndicadorSaude}(?x, 1) \wedge \text{csr:TaxaAssistenciaMedica}(?x) \rightarrow \text{csr:satisfez}(?a, \text{csr:déficit})$
Balanced	$\text{csr:demanda}(?z, ?a) \wedge \text{csr:declara}(?z, ?x) \wedge \text{csr:temIndicadorSaude}(?x, 2) \wedge \text{csr:TaxaAssistenciaMedica}(?x) \rightarrow \text{csr:satisfez}(?a, \text{csr:balanceado})$
Balanced	$\text{csr:demanda}(?z, ?a) \wedge \text{csr:declara}(?z, ?x) \wedge \text{csr:temIndicadorSaude}(?x, 3) \wedge \text{csr:TaxaAssistenciaMedica}(?x) \rightarrow \text{csr:satisfez}(?a, \text{csr:balanceado})$
Surplus	$\text{csr:demanda}(?z, ?a) \wedge \text{csr:declara}(?z, ?x) \wedge \text{csr:temIndicadorSaude}(?x, 4) \wedge \text{csr:TaxaAssistenciaMedica}(?x) \rightarrow \text{csr:satisfez}(?a, \text{csr:superávit})$
Surplus	$\text{csr:demanda}(?z, ?a) \wedge \text{csr:declara}(?z, ?x) \wedge \text{csr:temIndicadorSaude}(?x, 5) \wedge \text{csr:TaxaAssistenciaMedica}(?x) \rightarrow \text{csr:satisfez}(?a, \text{csr:superávit})$

4.2.5 Modelo Organizacional Canônico

Segundo Silva *et al.* (2017), uma Policy é utilizada como uma estrutura organizacional de modelos de redes de valor. Cada modelo é composto por atores, atividades e objetos. Em uma rede de valor com RSC, a Policy foi descrita por meio da concatenação de propriedades, definindo o caminho que os objetos devem seguir para que se encaixem em um modelo geral. A descrição axiomática ilustrada na **Listagem 14** caracteriza o modelo que ocorre sempre que a comunidade tem a demanda de um serviço de assistência social e o beneficente satisfaz essa necessidade social, agrega um objeto de acreditação e certificação concedido pelo regulador e a instituição executora se compromete em cumprir a demanda do beneficiário.

Listagem 14 – Representação da Lógica de Descrição da Classe *Modelo Organizacional Canônico*

```

1 Class: ModeloOrganizacionalCanonic
2     and (satisfaz some NecessidadeSocial
3     and (eResponsabilidadeDe some Beneficente
4         and (compromete some InstituicaoExecutora
5         and (eAgregadoPor some GovernancaOrganizacional
6             and (garante some ObjetoCertificacaoAcreditacao
7             and (temAutoridade some Regulador
8                 and (garante some ProvadeDesempenho
9                 and (temCompetencia some
10                    ServicosAssistenciaSocial
11                 and (eExigidoPor some Comunidade))))))))))

```

4.2.6 Visualização

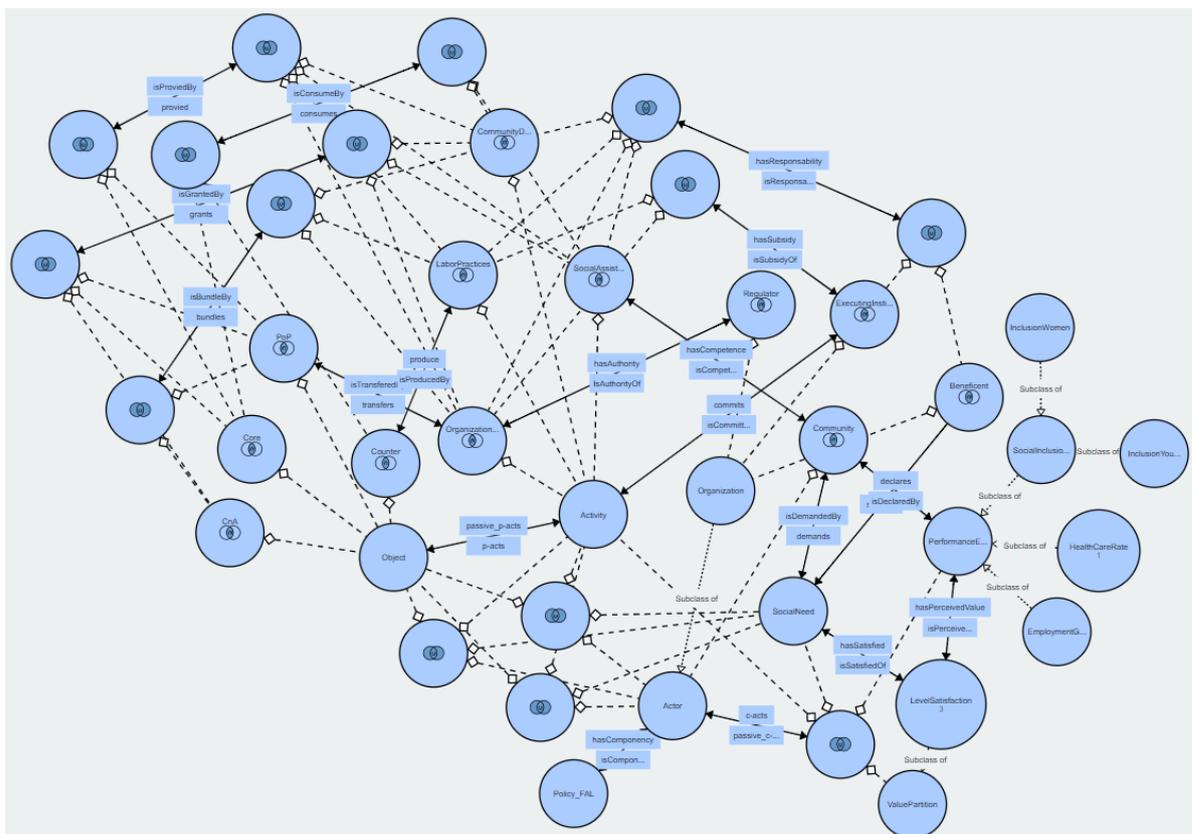
Uma visualização da ontologia é apresentada utilizando a ferramenta WebVOWL³ (*Web-based Visualization of Ontologies*) (LOHMANN *et al.*, 2016b). Esta visualização é baseada na notação VOWL (*Visual Notation for OWL Ontologies*), uma representação visual em grafo elaborada para mapear os elementos da OWL. A **Figura 15** ilustra a ontologia completa com suas classes, subclasses e propriedades.

4.2.7 Verificação da Ontologia

Para avaliar a ontologia proposta, foram utilizados critérios de verificação, validação e avaliação propostos por Gómez-Pérez (2004). No processo de verificação, foi possível avaliar a corretude, completude e consistência da ontologia. Neste trabalho foram utilizados diferentes *reasoners* (Pellet e Hermit) para verificar a consistência da ontologia e classificar

³ <http://vowl.visualdataweb.org/webvowl.html>

Figura 15 – Visualização completa da Ontologia.



Fonte: Autoria Própria(2020)

a hierarquia de classes inferida. A corretude e completude são verificadas por meio das questões de competência respondidas pela ontologia com a utilização de consultas *SPARQL*.

O processo de validação é realizado quando a parte interessada principal do caso emite um parecer sobre os modelos e sua utilidade para validar a ontologia, instanciando modelos distintos retirados da literatura de redes de valor segundo a notação *e³value*. Além da verificação e validação, há também o processo de avaliação. Esta é uma avaliação mais avançada, que verifica a utilidade, usabilidade e aceitação da ontologia. Primeiro é necessário determinar a utilidade da ontologia para a resolução do problema, em seguida, a sua usabilidade e por fim se este artefato é aceito pelo mercado ou na área acadêmica.

Verificação

A etapa de verificação da ontologia consiste em verificar a consistência, corretude e completude da ontologia proposta. Estes três conceitos são definidos a seguir segundo Gómez-Pérez (2004):

- **Consistência:** as definições na ontologia são semanticamente concisas;
- **Corretude:** verifica se não existem redundâncias explícitas entre as definições dos termos e se as redundâncias não podem ser inferidas a partir de outras definições e

axiomas;

- **Completeness:** responder às questões de competência elicitadas no ORSD.

Para atender ao primeiro critério e verificar a consistência da ontologia, foram utilizados dois *reasoners*. Os *reasoners* utilizados são integrados na ferramenta Protégé como *plugins* adicionais. Ao executar este motor de inferência, notou-se que a hierarquia de classes inferida continuou igual à de classes definida. Isto indica que as classes da ontologia estão consistentes, ou seja, não apresentaram ambiguidade conceitual.

Do mesmo modo, foi verificada a consistência das propriedades de dados e das propriedades de objetos. As hierarquias definidas e as inferidas permaneceram idênticas, indicando consistência destas propriedades, não havendo assim classificação errônea destes elementos. Estes resultados demonstram que as classes estão corretamente ligadas dentro de uma hierarquia pré-determinada e as relações entre as classes, subclasses e indivíduos não possuem inconsistências, assim como as propriedades de dados e de objetos em relação às subpropriedades e suas instâncias.

A segunda etapa do processo de verificação propõe uma verificação guiada pelas questões de competência (GRÜNINGER; FOX, 1995), essas questões de competência são para verificar e testar a ontologia. Nesta etapa, as questões de competência apresentadas no documento de especificação de requisitos da ontologia devem ser formalizadas em uma linguagem de consulta que possa ser usada pela ferramenta que utilizará a ontologia (VRANDEČIĆ, 2009). As sete questões de competência são respondidas através da utilização da linguagem de consulta SPARQL e são apresentadas nas tabelas a seguir.

A primeira consulta corresponde à necessidade de um determinado beneficiário, ou seja, esta consulta identifica quais são as necessidades de cada beneficiário que compõem a rede de valor com responsabilidade social. A **Tabela 3** apresenta a consulta SPARQL para a resolução da questão de competência. Como resultado pode ser obtido o ator beneficiário e sua necessidade.

Tabela 3 – Consulta SPARQL para resolução da primeira questão de competência da ontologia

QC1:Qual é a necessidade N do beneficiário B?

Consulta Sparql

```

prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns>
prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema>
PREFIX csr: <http://oracowl.ppgcc.ufersa.edu.br/csr>
SELECT ?Beneficiario ?Necessidade
WHERE {
  ?Beneficiario csr:demands ?Necessidade.
}

```

A segunda consulta correspondente aos atores que cooperam diretamente com um beneficiário, ou seja, esta consulta visa identificar quais atores ajudariam um determinado beneficiário. A **Tabela 4** apresenta a consulta SPARQL para resolução desta questão de competência. Como resultado, pode ser obtido o ator e o beneficiário.

Tabela 4 – Consulta SPARQL para resolução da segunda questão de competência da ontologia

QC2: Quais atores cooperam diretamente com beneficiário B?

Consulta Sparql

```

prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns>
prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema>
PREFIX csr: <http://oracowl.ppgcc.ufersa.edu.br/csr>
textttprefix csr: <http://oracowl.ppgcc.ufersa.edu.br/csr>
SELECT ?Actor ?Beneficiario
WHERE {
  ?Actor csr:commits ?Beneficiario. }

```

A terceira consulta classifica quais os tipos de atividades realizadas por cada ator na ontologia, ou seja, esta consulta pretende identificar os tipos de atividade de cada ator executa na rede, como por exemplo, o ator beneficiário irá usufruir da atividade de serviços de assistência social. A **Tabela 5** apresenta a consulta SPARQL para a resolução da questão de competência. Como resultado pode ser obtido a atividade a ser beneficiada e o ator que se beneficia.

Tabela 5 – Consulta SPARQL para resolução da terceira questão de competência da ontologia

QC3: Quais os tipos de atividades realizadas pelos atores da rede?

Consulta Sparql

```

prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns>
prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema>
PREFIX csr: <http://oracowl.ppgcc.ufersa.edu.br/csr>
SELECT DISTINCT ?Actor ?Activity
WHERE {
  OPTIONAL ?Activity csr:produces ?object
  OPTIONAL ?Activity csr:consumes ?object
  OPTIONAL ?Activity csr:bundles ?object
  OPTIONAL ?Activity csr:grants ?object
  OPTIONAL ?Activity csr:provides? object
  OPTIONAL ?Activity csr:transfers ?object
  ?object rdf:type ?type.
  OPTIONAL ?Actor csr:hasCompetence ?Activity
  OPTIONAL ?Actor csr:hasResponsability ?Activity
  OPTIONAL ?Actor csr:hasAuthority ?Activity}

```

A quarta consulta corresponde às atividades realizadas pelos atores da rede, ou seja, esta consulta identifica quais atividades cada ator tem a competência, responsabilidade ou autoridade de realizar. A **Tabela 6** apresenta a consulta SPARQL para resolução desta questão de competência. Como resultado, podem ser obtidos os atores, as atividades e os objetos.

Tabela 6 – Consulta SPARQL para resolução da quarta questão de competência da ontologia

QC4: Quem faz o quê (atividade) pra quem?

Consulta Sparql

```

prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns>
prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema>
texttttPREFIX csr: <http://oracowl.ppgcc.ufersa.edu.br/csr>
SELECT DISTINCT ?Actor ?Activity ?object
WHERE {
  OPTIONAL ?Activity csr:produces ?object
  OPTIONAL ?Activity csr:consumes ?object
  OPTIONAL ?Activity csr:bundles ?object
  OPTIONAL ?Activity csr:grants ?object
  OPTIONAL ?Activity csr:provides? object
  OPTIONAL ?Activity csr:transfers ?object
  ?object rdf:type ?type.
  OPTIONAL ?Actor csr:hasCompetence ?Activity
  OPTIONAL ?Actor csr:hasResponsability ?Activity
  OPTIONAL ?Actor csr:hasAuthority ?Activity}

```

A quinta consulta corresponde aos atores que são articulados para atender a uma necessidade. Na **Tabela 7** é mostrada a consulta SPARQL para resolução desta questão de competência. Como resultado, podem ser obtidos os atores para atender às devidas necessidades.

Tabela 7 – Consulta SPARQL para resolução da quinta questão de competência da ontologia

QC5: Para atender uma necessidade N, quais atores são articulados na rede?

Consulta Sparql

```

prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns>
prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema>
PREFIX csr: <http://oracowl.ppgcc.ufersa.edu.br/csr>
SELECT ?actor
WHERE {
  ?actor csr:hasResponsability csr:PrestaSAS
}

```

A sexta consulta responde como a instituição beneficente atende a uma necessidade. Na **Tabela 8** é apresentada a consulta SPARQL para resolução desta questão de

competência. Como resultado, pode ser obtida a avaliação do valor qualitativo quando as devidas necessidades são atendidas.

Tabela 8 – Consulta SPARQL para resolução da sexta questão de competência da ontologia

QC6: Como a instituição beneficente atende uma necessidade N?
Consulta Sparql
Consulta Sparql
<pre> prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns> prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema> PREFIX csr: <http://oracowl.ppgcc.ufersa.edu.br/csr> SELECT ?SocialNeed ?actor ?entity ?object ?value WHERE { ?SocialNeed orsc:isDemandedBy ?Community. ?Community orsc:hasCompetenceOf ?entity. ?entity orsc:consumes ?object. ?SocialNeed orsc:hasSatisfied ?value. } </pre>

A sétima consulta corresponde ao modelo completo que representa a demanda de uma determinada necessidade a ser atendida. Na **Tabela 9** é possível observar a consulta SPARQL para resolução desta questão de competência. Como resultado, pode ser obtido o modelo organizacional canônico para atender às devidas necessidades.

Tabela 9 – Consulta SPARQL para resolução da sétima questão de competência da ontologia

QC7: O modelo está completo e bem formado?
Consulta Sparql
Consulta Sparql
<pre> prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns> prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema> PREFIX csr: <http://oracowl.ppgcc.ufersa.edu.br/csr> SELECT ?SocialNeed ?Organization ?CanonicalPolicy WHERE { ?SocialNeed svn:isDemandedBy ?Community. ?Community svn:hasCompetence ?entity. ?entity svn:consumes ?ObjectMonitored. ?SocialNeed orsc:hasSatisfied ?value. ?actor rdf:type svn:Regulator. ?actor svn:hasComponency ?CanonicalPolicy. ?CanonicalPolicy rdf:type ?entity. } </pre>

4.3 Discussão

Neste capítulo foi descrita a ontologia proposta que tem como objetivo a resolução do problema de modelagem de redes de valor com RSC. Como abordado, no *framework*

e³value não são consideradas as necessidades sociais. Dois motores de inferência foram utilizados para verificar a consistência da ontologia, além da inferência e classificação da mesma. Os motores de inferência não encontraram inconsistências na modelagem, de fato, as classes inferidas pelos motores de inferência são exatamente as mesmas que foram afirmadas. As questões apresentadas na **Seção 4.2.7** foram respondidas, observando que corretude e completude foram verificadas corretamente. No **Capítulo 5**, serão apresentadas a avaliação e a validação da utilidade da ontologia com um caso prático real.

5 Validação da Ontologia

Este capítulo apresenta o processo de validação e avaliação da ontologia de rede de valor com responsabilidade social corporativa, realizada com a aplicação de uma pesquisa-ação técnica com a Fundação Ana Lima, a fim de comprovar a utilidade da ontologia na prática.

5.1 Introdução

A validação da ontologia segue um estudo prático segundo a metodologia Pesquisa-Ação Técnica (*Technical Action Research - TAR*) proposta por Wieringa (2014). Um TAR é um estudo de caso único, pois cada uso individual do artefato é estudado como um caso. Esta técnica de estudo é dirigida pelo artefato e não dirigida pelo problema, ou seja, o objetivo é trabalhar com um cliente para resolver um problema com o objetivo de validar um artefato.

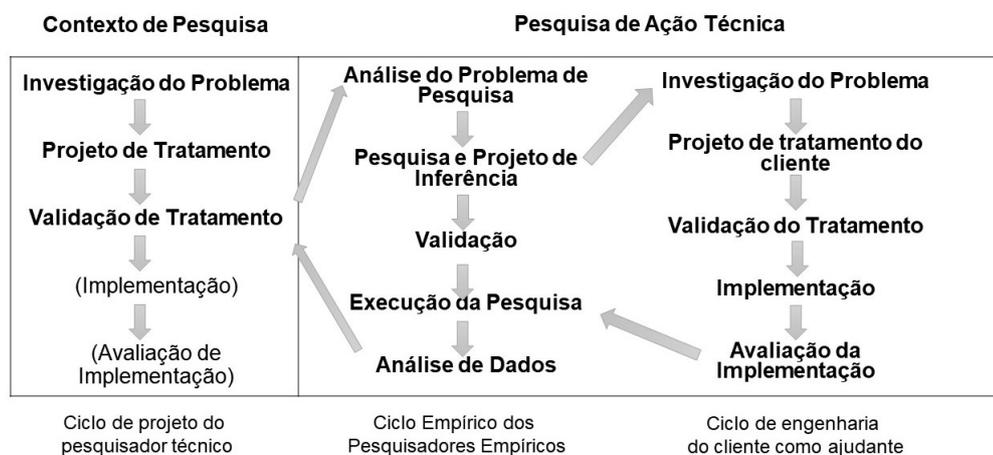
A Ontologia proposta tem como objetivo a modelagem de redes de valor com RSC. Desta forma, empresas ou organizações, definidas como atores na ontologia, poderiam elaborar suas redes de parceiros, identificar suas responsabilidades e definir os valores permutados com princípios de garantia de RSC. As questões de conhecimento são questões de validação (WIERINGA, 2014), que podem ser definidas como questões de utilidade e/ou usabilidade. Assim, as questões de conhecimento definidas para este trabalho foram:

- O artefato é útil para modelagem de redes de valor com RSC?
- Quais as vantagens de utilizar o artefato na montagem da rede?

Após a etapa de definição das questões de pesquisa, os pesquisadores identificaram o beneficiário e aplicaram a Pesquisa-Ação Técnica em uma fundação com projetos sociais que a selecionaram dentro da população. Neste trabalho, a Fundação Ana Lima (que contou com subsídio financeiro inicial da empresa HapVida - seguradora de saúde), foi selecionada para este estudo.

A pesquisa é iniciada pela construção do artefato e depois são verificados os problemas organizacionais que poderiam ser resolvidos por este artefato. Com isso, o investigador tem como objetivo a projeção de um tratamento para resolver uma classe de problemas, que neste caso, trata-se de uma ontologia para representar redes de valor com RSC. Na pesquisa-ação o pesquisador usa um caso real para avaliar o artefato e ao mesmo tempo ajuda um cliente segundo suas necessidades. O TAR consiste em ciclos de engenharia conforme ilustrado na **Figura 16**.

Figura 16 – A estrutura de três níveis do TAR.



Fonte: Adaptado de Wieringa (2014).

Uma pesquisa TAR parte inicialmente do ciclo de projeto, onde é construído um artefato para o tratamento de um problema. Para validar este artefato, é necessário responder às questões de conhecimento empíricas e para isto é realizado um ciclo empírico. Após concluir o ciclo de Engenharia do cliente, o pesquisador responde às questões de conhecimento de validação. As descrições das etapas devem ser documentadas em um protocolo TAR. A pesquisa parte do ponto de vista do pesquisador empírico, já que o ciclo de projeto foi definido pela *Desing Science*, adotada nesta pesquisa. Na **Seção 5.2** é apresentado o projeto de pesquisa-ação técnica.

5.2 Projeto de Pesquisa-Ação Técnica

Há casos em que não temos acesso direto aos beneficiários do serviço social, por exemplo, no caso da pesquisa em Responsabilidade Social Corporativa, onde esses atores são os beneficiários de serviços de assistência social. Esses beneficiários incluem pessoas com necessidades básicas de proteção contra violência e abusos, alimentação e assistência odontológica, médica ou psicológica. Em geral, precisam manter anonimato ou pseudônimos e a Fundação Ana Lima (FAL) é quem os representa. No modelo de rede de valor, o beneficiário é o consumidor da rede, e seus objetivos devem ser modelados. Contudo, para a coleta das informações sobre este estudo de caso apenas a FAL foi consultada, não os beneficiários.

Na pesquisa-ação técnica, o objeto de estudo é uma organização que irá usar o artefato de software para tratar um problema prático. A organização selecionada foi a FAL (fundação social da HapVida). O cliente não precisa necessariamente estar interessado no objetivo de pesquisa do trabalho, mas deve ter um problema que possa ser tratado mediante a execução da pesquisa. (WIERINGA, 2014). Segundo a TAR, algumas considerações são relevantes ao adquirir um cliente:

- Objetivos: O pesquisador pode obter informações sobre os verdadeiros objetivos dos atores?
- Motivação: Mesmo que o pesquisador possa obter informações sobre objetivos, também seria capaz de relacionar ações com os objetivos? Os atores seriam abertos sobre suas motivações?

Considerando estes pontos, a FAL forneceu suporte em disponibilizar informações suficientes para modelagem da sua rede de negócios. Para isso foi utilizado um questionário com intuito de obter as informações para modelagem da rede de valor com RSC. Desta forma, foi possível iniciar a investigação do problema no ciclo de engenharia do cliente.

Na investigação do problema, o propósito da FAL é entender melhor como estão organizadas suas diversas redes de apoio. Para isso, foram especificados os requisitos do estudo de caso. O plano determina quais os instrumentos que serão utilizados para coleta das informações da FAL. A primeira etapa do plano de tratamento consiste em buscar informações publicadas sobre a empresa. Em seguida, foi aplicado um questionário básico (vide **Apêndice A**) com a finalidade de obter informações mais precisas para instanciar a ontologia. Na investigação, o objetivo é identificar explicitamente modelos de rede que são implícitos do funcionamento da FAL em relação aos beneficiários, instituição executora, instituição reguladora e instituição beneficente, de forma que todos eles estejam trocando demandas de serviços, satisfação de serviços, provas, dados estatísticos e certificações. Após a coleta dessas informações, o pesquisador usa os dados para analisar o artefato de software. Esses dados serão enviados novamente para a fundação que deverá validar se os modelos estão de acordo com a realidade da empresa e para avaliarem o conhecimento adquirido. O tratamento a ser aplicado pode ser utilizado em vários objetos de estudo.

A medição a ser considerada neste objeto de estudo será uma verificação das limitações e da eficácia do artefato, verificando se é possível atingir o objetivo, uma vez que o conhecimento de articulação de atores da FAL atualmente é tácito, ou seja, está guardado na mente de seus colaboradores e funcionários. Neste trabalho será possível instanciar as redes com dados reais e gerar modelos que poderão permitir futuramente à FAL prever demandas financeiras da rede usando o mecanismo de cálculo de rentabilidade presente na ferramenta *e³value Tool*. Sobre as inferências, será avaliado o que foi possível aprender com este objeto de estudo de caso em particular.

5.3 Execução da Pesquisa

Na execução da pesquisa foi necessário estudar o cliente e obter informações relevantes sobre a fundação e os serviços oferecidos. Sabendo que este estudo pretende responder às questões de conhecimento, foram analisadas as informações coletadas em

entrevista com a diretora de responsabilidade social da Fundação Ana Lima. Durante a análise foram identificadas as informações necessárias para compor a rede. Em seguida, estas informações foram instanciadas na ontologia.

A validação da pesquisa no ciclo empírico consiste inicialmente em verificar se o plano de tratamento é suficiente para responder às questões de pesquisa. Considerando que o questionário foi respondido adequadamente, pode-se então fornecer informações suficientes para elaboração da rede de negócios da empresa cliente. Assim, na validação verifica-se o *trade-off* e a sensibilidade do artefato, respondendo as questões a seguir:

- *Trade-off*: Como este artefato funciona em comparação com outros artefatos possíveis?
- Sensitividade: Avaliar a ontologia em cenários diferentes?

5.4 Inferência de Modelos de Redes de Valor com RSC

O projeto de inferência utilizado foi a inferência abdutiva. Este tipo de inferência parte da expectativa de que o artefato é o mecanismo pelo qual o pesquisador usará o artefato de software para tratar um problema da organização cliente com o objetivo de resolver um problema particular (WIERINGA, 2014). Sendo assim, o intuito é definir se isso é possível na prática.

Esta rede de valor apresenta uma visão geral de como a FAL está organizada. No modelo, a FAL é a organização beneficente que satisfaz a necessidade social da comunidade. Para isso, os beneficiários (comunidade) tem a competência de determinar quais serviços são essenciais para satisfazerem suas necessidades.

No **Quadro 7** são apresentados os elementos extraídos do modelo. Inicialmente foi identificada a necessidade social e, em seguida, foram também identificados os atores, as atividades e os objetos de valor da rede.

Quadro 7 – Elementos da Rede de Valor da Fundação Ana Lima

Indivíduos	
Necessidade Social	Assistência de serviço social em saúde, educação, alimentação ou violência.
Atores	Beneficiários, organização beneficente, instituição de apoio e auditores.
Atividades	Provisão de serviços de assistência social, inspeção da fundação beneficente e uso dos serviços pelos beneficiários.
Objeto	Serviços de assistência social, capital financeiro, dados estatísticos, dedução de impostos, relatórios de informações e autorização para funcionamento da fundação.

O *plugin Matrix* para a ferramenta do Protégé-OWL é utilizado para que a ontologia possa ser visualizada em tabela. Alguns dos estilos de tabela mostram as classes existenciais, relações entre indivíduos e propriedades de objeto. Os recursos de destaque dessa ferramenta são: matriz de classes (com hierarquia inferida), coluna de anotação à matriz, propriedade do objeto à matriz, propriedade de dados à matriz e remover coluna da matriz (MEENA; SIVAKUMAR, 2014).

Na **Figura 17** podem ser visualizadas as devidas classes e subclasses da matriz, assim como as propriedades auxiliares que conectam cada conceito principal da rede. Na **Figura 18** é ilustrada a matriz de propriedades de dados onde pode-se adicionar coluna de anotação à matriz, selecionar coluna de recursos da propriedade, remover coluna da matriz e mostrar quais são as classes domínio, imagem ou propriedades inversas. A matriz de indivíduos como apresentada na **Figura 19** pode adicionar coluna de anotação à matriz, coluna de propriedade do objeto à matriz, coluna de propriedade de dados à matriz e remover coluna da matriz.

Figura 17 – Visão orientada por classes de uma rede de valor com RSC.

The screenshot displays a software interface for a Class matrix. The main window is titled 'Class matrix: Necessidade Social'. It features a table with columns representing different properties and rows representing different classes. The columns are: temAutoridade..., satisfaz (some), temResponsabilidade (some), satisfaz (some), temCo..., éExigidoPor..., agregar (some), transferir (so..., consume (som..., éExigidoPo..., produz (som..., and garante (some). The rows include classes like owl:Thing, Ator, Comunidade, Organização, and various sub-classes like 'Necessidade Social' and 'Nível de Satisfação'. The interface also includes a left sidebar with a class hierarchy, a right sidebar with 'Object properties palette' and 'Classes palette', and a bottom status bar.

Fonte: Autoria Própria(2020)

Figura 18 – Visão orientada por propriedades de uma rede de valor com RSC.

The screenshot displays a software interface for managing an ontology. The main window is titled 'Object property matrix: owl:topObjectProperty'. It features a table with columns for 'Domain', 'Range', and 'Inverse'. To the left is a tree view of 'Object Property' instances, and to the right are two palettes: 'Object properties palette' and 'Classes palette'.

Object Property	Domain	Range	Inverse
			p-acts
			satisfaz
			c-acts
Beneficente		'Necessidade Social'	
'Instituição Executora'		'Práticas Laborais' or 'Governança Organizacional'	éSubsidioDe
Regulador		'Governança Organizacional'	éAutoridadeDe
PerformanceEvaluation		'Nível de Satisfação'	éValorPercebidoDe
			temComponente
Beneficente or 'Instituição Executora'		'Desenvolvimento da Sociedade' or 'Práticas Laborais' or 'Gove...	éResponsabilidadeDe
Atividade		'Objetos de Valor'	passive_p-acts
Ator		Atividade or PerformanceEvaluation or 'Necessidade Social' or '...	passive_c-acts
			temCompetência
			temValorPercebido
Comunidade		'Serviços de Assistência Social'	éCompetênciaDe
Ator		'Modelo Organizacional Canônico'	éComponentePor
			temAutoridade
			temSubsidio
			temResponsabilidade
'Necessidade Social'		'Nível de Satisfação'	estáSatisfeitoCom

Object properties palette:

- owl:topObjectProperty
 - c-acts
 - temAutoridade
 - temCompetência
 - temComponente
 - temValorPercebido
 - temResponsabilidade
 - satisfaz
 - temSubsidio
 - temAutoridadeDe
 - éCompetênciaDe
 - éComponentePor
 - éValorPercebidoDe
 - éResponsabilidadeDe
 - estáSatisfeitoCom
 - éSubsidioDe
 - p-acts
 - passive_c-acts
 - passive_p-acts
 - satisfaz

Classes palette:

- owl:Thing
 - Atividade
 - Desenvolvimento da Sociedade
 - Governança Organizacional
 - Práticas Laborais
 - Serviços de Assistência Social
 - Ator
 - Comunidade
 - Organização
 - Beneficente
 - Instituição Executora
 - Regulador
 - Modelo Organizacional Canônico
 - Necessidade Social
 - Contrapartida
 - Objeto central da rede
 - Objeto de certificação e acreditação
 - Prova de desempenho
 - Partição Valor
 - Nível de Satisfação

Fonte: Autoria Própria(2020)

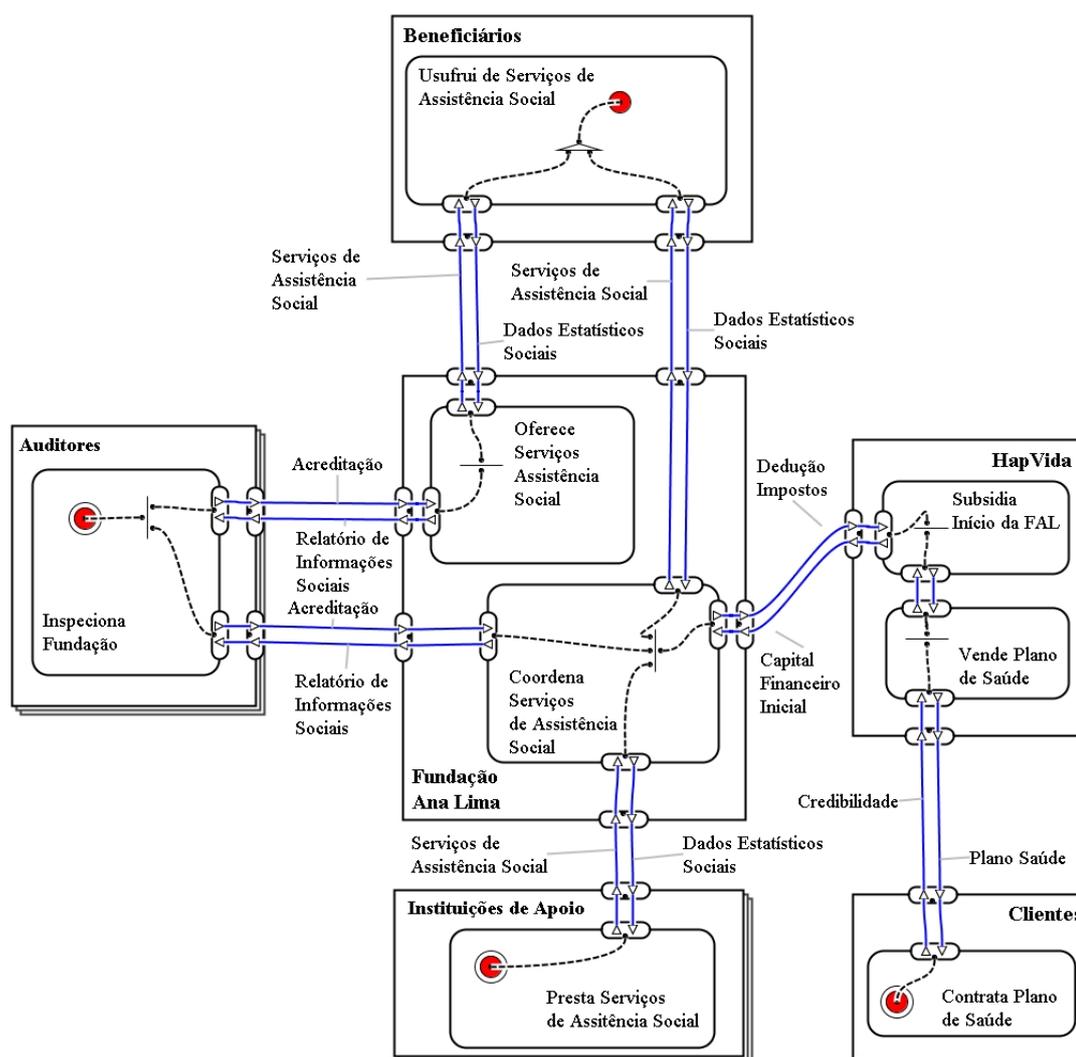
Figura 19 – Visão orientada por indivíduos de uma rede de valor com RSC.

The screenshot displays a software interface for an individual matrix. The main window is titled 'Individuals matrix: Nível de Satisfação'. It features a grid with columns labeled: temRespons..., compromete, temCompetê..., agregar, satisfaz, transferir, declara, consome, éResponsabi..., demandas, garante, and fornece. The rows contain various individual names and identifiers, such as 'Usufruir_SAS', 'Presta_SAS', 'Coordena_S...', 'Subsidiolnicial', 'RelatorioInfor...', 'IndicadorMR', 'SAS', and 'DadosEstatist...'. On the left, a tree view shows a list of individuals, with 'Nível de Satisfação (3)' selected. On the right, there are two panels: 'Object properties palette' and 'Individuals palette', both containing lists of properties and individuals.

Fonte: Autoria Própria(2020)

O *framework e³value* tem uma notação específica para a modelagem de redes de valor. Conforme ilustrado na **Figura 20** a necessidade de negócio pode ser satisfeita com um objeto de valor desejado pelo consumidor. Em Reis (2018), o conceito de necessidade do consumidor foi estendido, pois além do objeto de valor físico, seria necessário também avaliar o valor subjetivo de tal objeto. Em uma rede de valor com RSC esse conceito também foi modificado. Como estamos abordando a responsabilidade social, a necessidade social é satisfeita pela perspectiva do beneficiário.

Figura 20 – Modelo geral de casos atendidos pela Fundação Ana Lima.



Fonte: Autoria Própria(2020)

Nesta pesquisa, a perspectiva do beneficiário é dominante na configuração da rede. Isto significa que o beneficiário decide como ter suas necessidades de negócio atendidas. Para suporte a esta tomada de decisão que a FAL tem que designar para cada caso, propomos um mecanismo para decomposição do modelo acima em vários modelos elementares, através das demandas por práticas sustentáveis para atender a dois grupos específicos de beneficiários: moradores de rua, bem como crianças e adolescentes no bairro Carlito

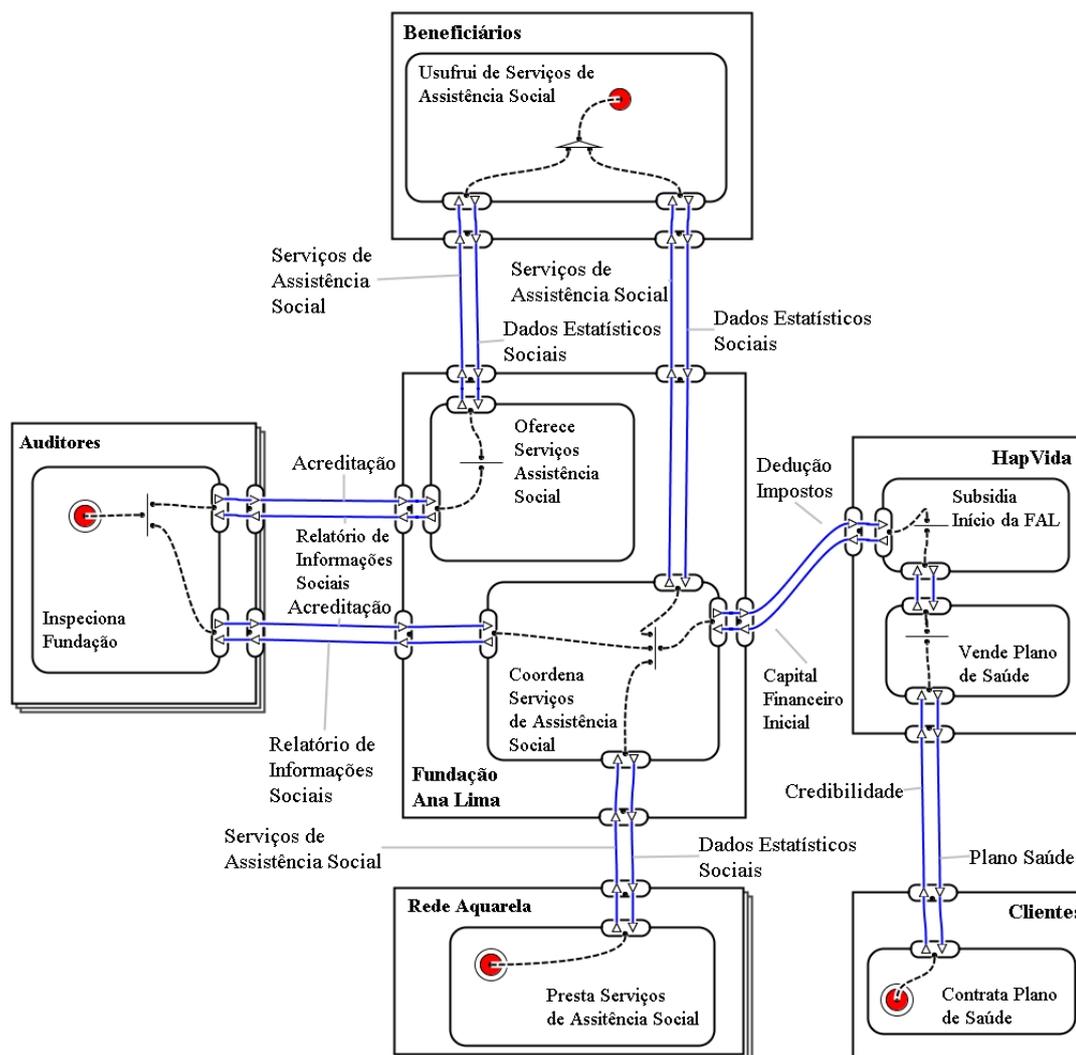
Pamplona, na cidade de Fortaleza, onde há uma imensa carência em assistência social, apoio nutricional e educação.

Foram definidos cenários de acordo com as classes de beneficiários da FAL: abuso sexual, abandono ou guarda, benefícios sociais, documentação, educação, internação hospitalar, medicamentos ou cirurgias, auxílio moradia ou casa de apoio para recuperação de dependentes químicos. A partir de inferência com a ontologia de RSC, foram derivados modelos organizacionais alternativos que definem quais as instituições de apoio a serem articuladas para atender a cada uma dessas necessidades.

5.4.1 Modelo 1: Rede de suporte a crianças e adolescentes vítimas de abuso sexual

Para determinar quais instituições de apoio a serem acionadas no cenário de abuso sexual de crianças ou adolescentes a FAL conta com o apoio da rede Aquarela, responsável por acionar outras instituições de apoio como Conselho Municipal de Defesa e Promoção dos Direitos da Criança e do Adolescente (COMDICA), Ministério Público das Fundações e Conselho tutelar, como ilustrado na **Figura 21**. Os auditores (COMDICA, MP) certificam que a FAL pode pôr em prática os serviços de assistência social. Se observarmos os objetos transferidos entre os atores da rede, podemos notar que, a partir dos auditores, eles certificam ou autorizam para que a fundação tenha os requisitos para prover os serviços de assistência social, exigidos pelos órgãos certificadores. A FAL possui algumas certificações sociais nacionais como: UNESCO, Qualidade, COMDICA- CE e Certificação de Entidades Beneficentes de Assistência Social (CEBAS).

Figura 21 – Rede de suporte a crianças e adolescentes vítimas de abuso sexual

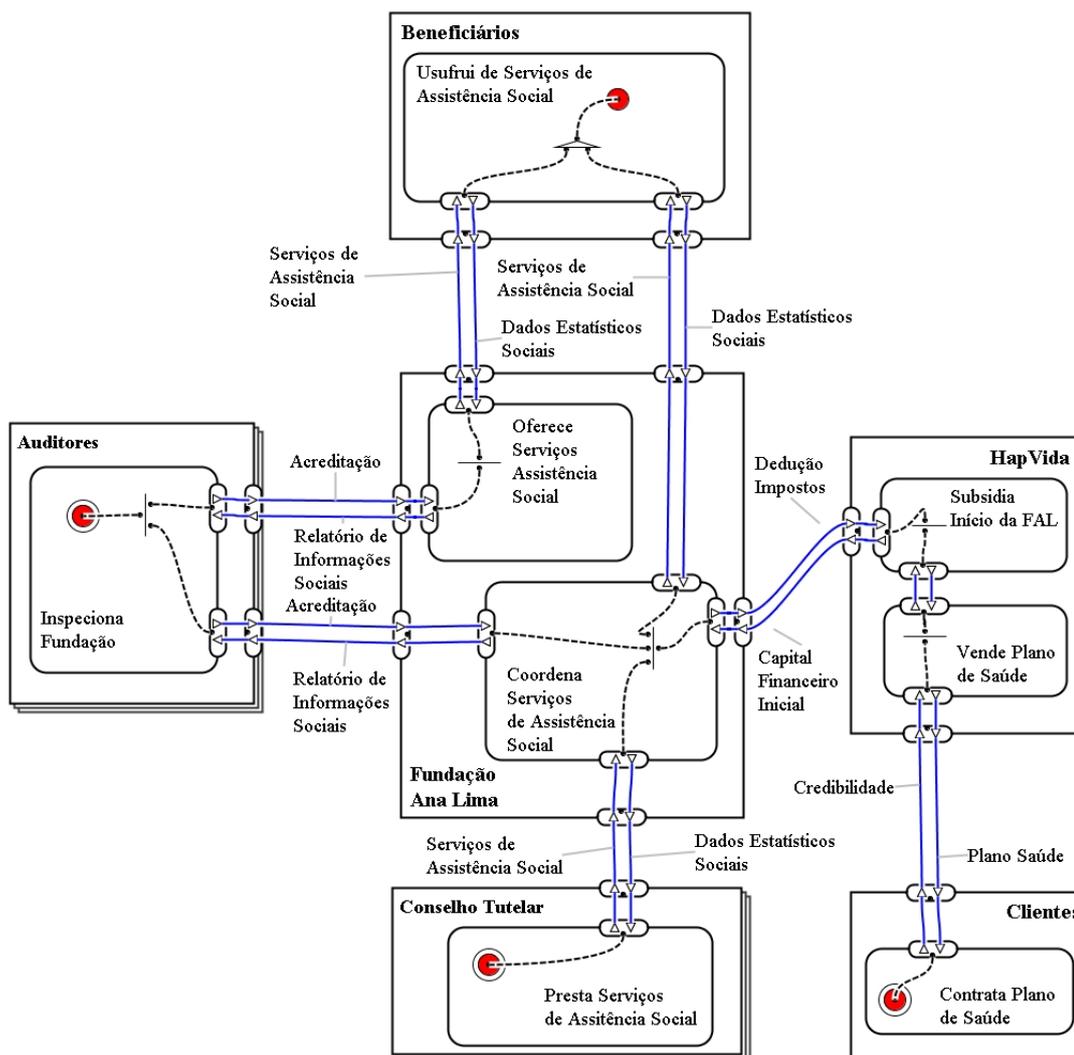


Fonte: Autoria Própria(2020)

5.4.2 Modelo 2: Rede de suporte a crianças e adolescentes sem documentação civil

Neste cenário, crianças ou adolescentes precisam de documentação para benefícios sociais, guarda, abandono ou matrículas em escolas, por exemplo. O Conselho Tutelar é acionado então para providenciar os documentos solicitados, conforme ilustrado na **Figura 22**. O Conselho Tutelar pode acionar o Conselho de Referência da Assistência Social (CRAS), o Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS) ou o Ministério Público. Estas organizações comunicam dados estatísticos sociais entre si e com a Fundação Ana Lima.

Figura 22 – Rede de suporte a crianças e adolescentes sem documentação civil.

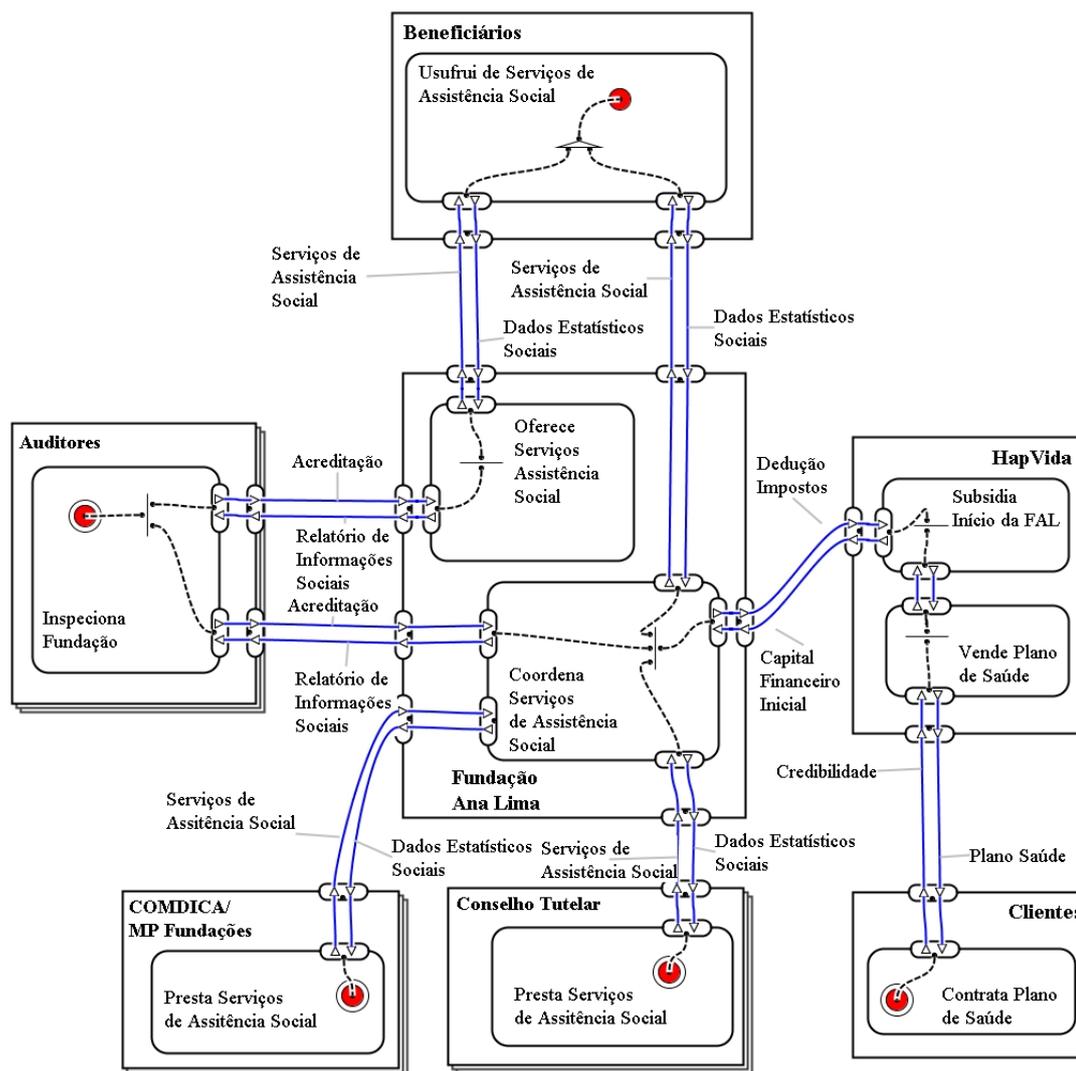


Fonte: Autoria Própria(2020)

5.4.3 Modelo 3: Rede de suporte à guarda de crianças e adolescentes abandonados

Na **Figura 23**, é ilustrado o cenário de guarda de crianças ou adolescentes. A FAL redireciona esses casos para apoio por parte de instituições tais como o Conselho Tutelar, Conselho Municipal de Defesa e Promoção dos Direitos da Criança e do Adolescente (COMDICA) e Ministério Público do Estado do Ceará. Cada caso tem suas peculiaridades e assim podem usar sempre instituições de apoio diferentes. Há troca de informações entre a instituição executora e o Conselho Tutelar.

Figura 23 – Rede de suporte à guarda crianças e adolescentes abandonados.

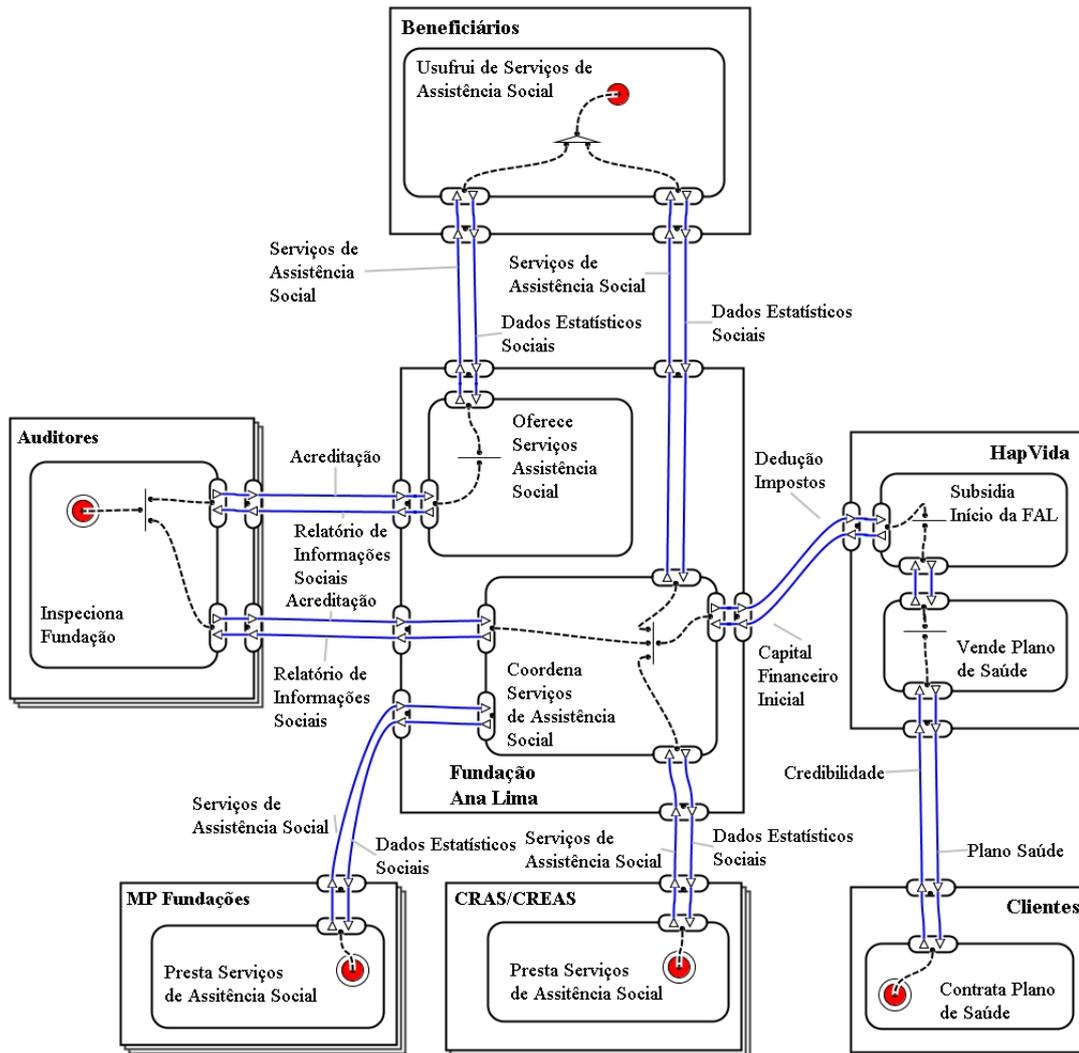


Fonte: Autoria Própria(2020)

5.4.4 Modelo 4: Rede de suporte à medicação e internação de moradores de rua

Para atender às necessidades médicas dos moradores de rua (cirurgias, exames, medicamentos e benefícios financeiros), a FAL articula o Ministério Público, o Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) ou o Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS). Essas instituições compartilham relatórios sobre dados estatísticos da prestação de serviços da assistência social. O modelo pode ser observado na **Figura 24**.

Figura 24 – Rede de suporte à medicação e internação de moradores de rua

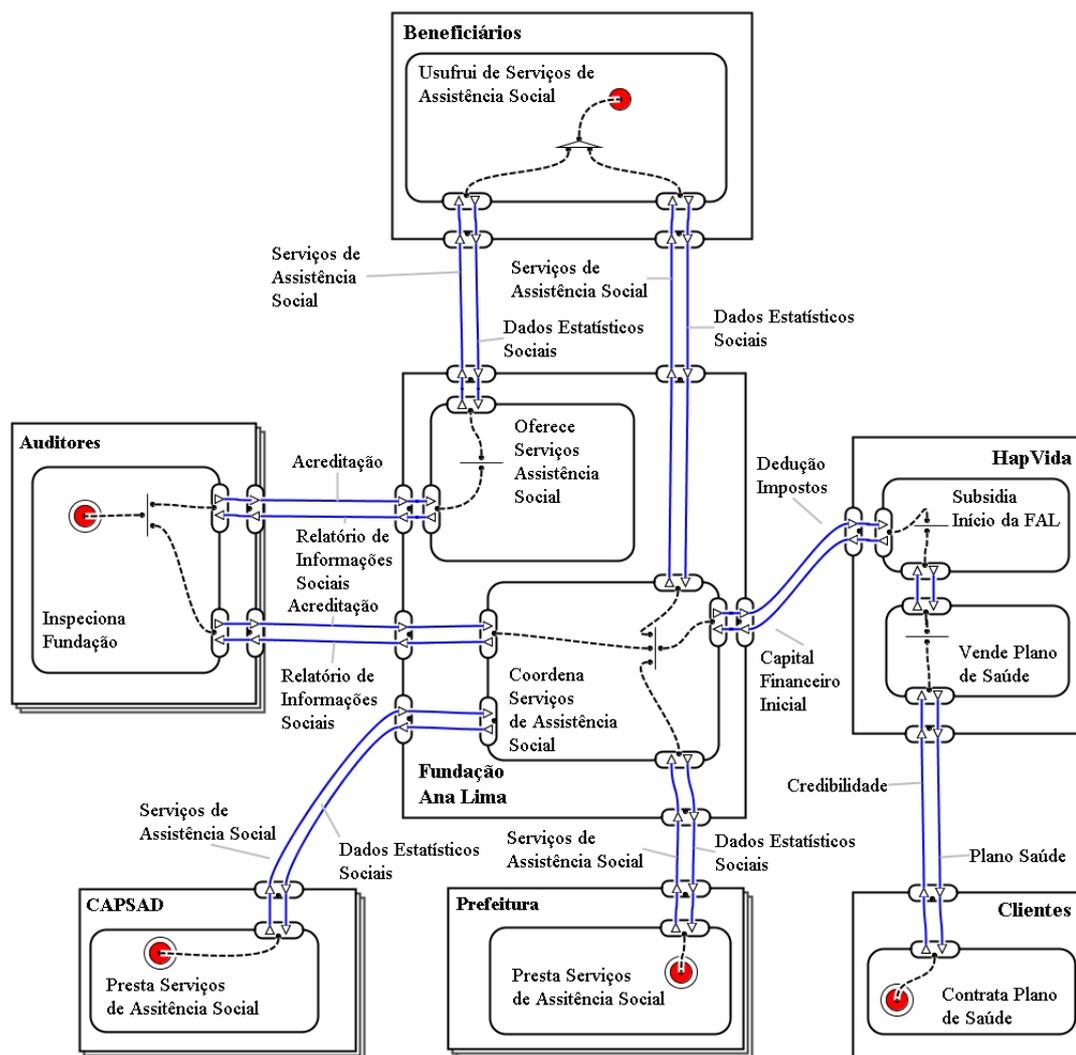


Fonte: Autoria Própria(2020)

5.4.5 Modelo 5: Rede de suporte de auxílio-moradia para moradores de rua

Para atender à necessidade de auxílio-moradia, a FAL direciona as famílias ou moradores de rua para o Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas(CAPSAD), onde podem receber um serviço de assistência social detalhado, e em seguida são direcionados à prefeitura para requerer o auxílio de moradia. São disponibilizados entre eles a concessão de relatórios de informações, dados estatísticos e serviços de assistência social. O CAPSAD compartilha relatórios sobre dados estatísticos da prestação de serviços de assistência social para FAL e para a prefeitura. O modelo de rede de valor para este cenário é ilustrado na **Figura 25**.

Figura 25 – Rede de suporte de auxílio-moradia para moradores de rua

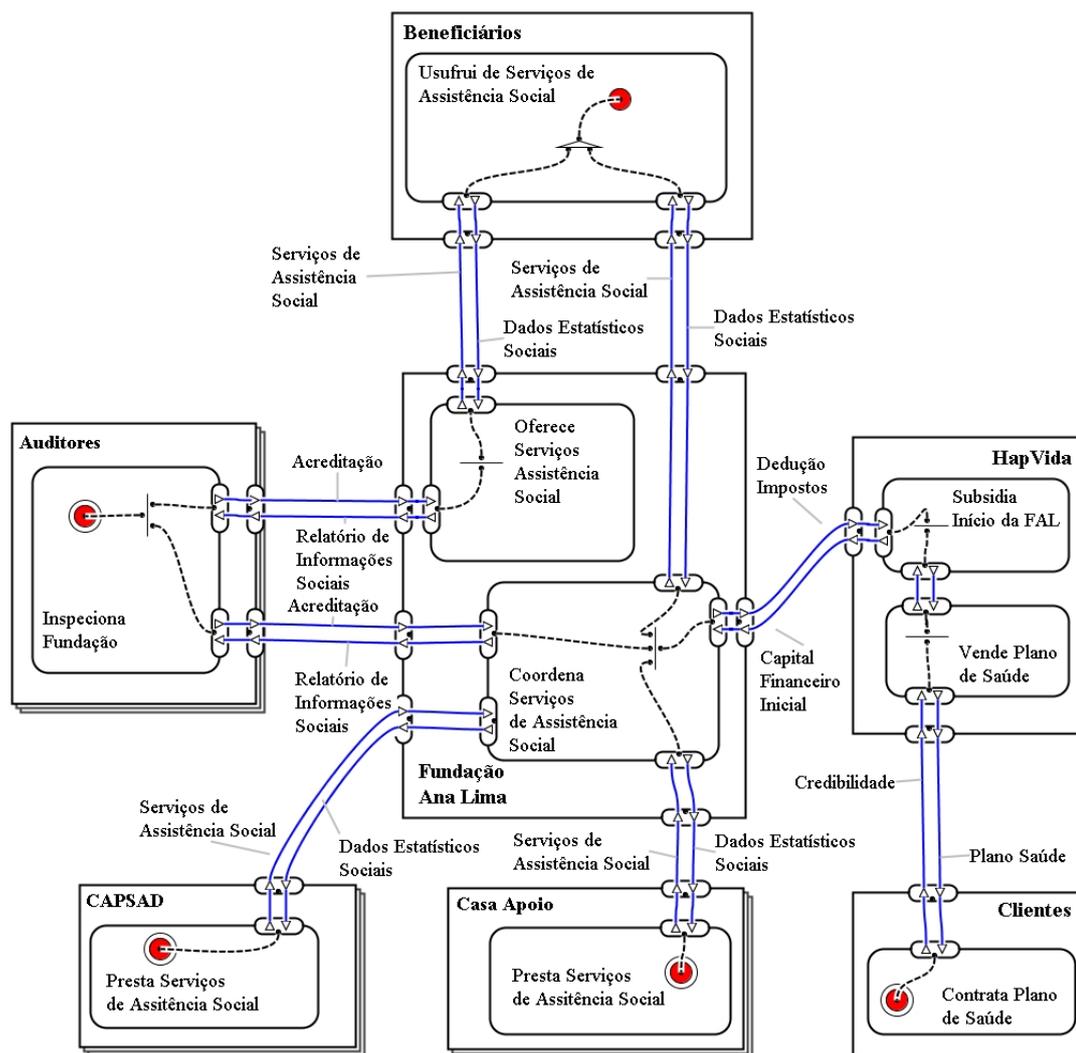


Fonte: Autoria Própria(2020)

5.4.6 Modelo 6: Rede de suporte de casa de apoio para recuperação de moradores de rua

Para determinar quais as instituições de apoio a serem acionadas para atender à necessidade de uma vaga na casa de apoio para recuperação de dependência química de moradores de rua, a FAL conta com apoio do Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas (CAPSAD). Se observarmos os objetos transferidos entre os atores da rede, podemos notar que as instituições executoras e a FAL compartilham relatórios de informação sobre o tratamento do beneficiário para o mesmo possa retornar à sua família quando estiver recuperado, como ilustrado na **Figura 26**.

Figura 26 – Rede de suporte de casa de apoio para recuperação de moradores de rua.



Fonte: A autoria Própria(2020)

5.5 Avaliação dos Modelos

Um dos objetivos desse estudo foi a definição de um artefato útil para a modelagem de redes de valor com RSC. Após a avaliação dos modelos pela diretoria da FAL, constatou-se que estavam de acordo com a realidade da fundação. Porém, visando a comodidade e um melhor entendimento do beneficiário na apresentação, também foi necessária a utilização da notação *e³value*.

Além de um modelo geral de operação da FAL, derivaram-se dele modelos de acordo com as necessidades das diferentes classes de beneficiários: abuso sexual, abandono ou guarda, benefícios sociais, documentação, educação, internação hospitalar, medicamentos ou cirurgias, auxílio-moradia ou casa de apoio para recuperação de viciados em drogas que definem quais instituições de apoio a serem articuladas para atender a cada uma dessas necessidades.

Assim, a contribuição desse estudo está na representação explícita de modelos

organizacionais para auxiliar grupos específicos de beneficiários. É importante que o conhecimento gerado pela representação desses modelos seja divulgado, visto que a compreensão do modo de operação da FAL é limitado a algumas das pessoas que trabalham atualmente na fundação, isto é, o conhecimento de como as organizações que dão suporte à FAL e como elas se articulam pra atender às necessidades específicas de cada tipo de beneficiário é tácito e restrito, o que pode dificultar a dinamicidade de outros beneficiários.

5.6 Discussão

Este capítulo corresponde à validação da ontologia de redes de valor com responsabilidade social corporativa. A validação verifica a utilidade prática da ontologia. Para isso, foi utilizada a Pesquisa-Ação Técnica, seguindo um protocolo de estudo de caso. A ontologia proposta neste trabalho automatiza parcialmente o processo de configuração de uma rede de valor com RSC. A modelagem de uma rede deste tipo normalmente requer profundo conhecimento. No caso da ontologia proposta, o conhecimento é formado pela combinação de princípios da norma de RSC, retirados da ISO 26000, com requisitos práticos elicitados de um estudo de caso real.

O estudo de caso da FAL auxiliou no refinamento das relações entre a tripla ator, atividade e objetos de valor na ontologia. Assim, os requisitos práticos de informações sobre atores de negócio, atividades, objetos e particularidades de cooperação foram úteis para a simplificação da ontologia original. Portando, pôde-se definir melhor quando os atores por meio das suas atividades produzem, consomem, agregam ou distribuem seus objetos de valor.

A ontologia proposta neste trabalho automatiza parcialmente o processo de configuração de uma rede de valor com RSC, os processos realizados pela FAL são atualmente registrados em relatórios de assistência social e de difícil compreensão para o público em geral. Além disso, parte do conhecimento sobre a articulação de suas redes de apoio é tácito. A ontologia e respectivos modelos *e³value* ajudaram a FAL a apresentar suas estratégias de cooperação de forma mais clara do que pelos relatórios de assistência social. Na ontologia, as estratégias foram descritas de forma clara e compreensível e podem ser utilizadas por outros pesquisadores para derivar estratégias de RSC semelhantes. Os modelos da rede de suporte para cada caso assistido pela FAL ajudaram na comunicação geral de suas estratégias e podem auxiliar futuramente na formulação de novos projetos para captação de recursos.

6 Conclusão

Neste capítulo de conclusão serão apresentadas as respostas para as questões de pesquisa deste trabalho. Também serão descritas as principais contribuições deste estudo, bem como as limitações encontradas durante desenvolvimento da pesquisa e problemas que poderão ser abordados em possíveis trabalhos futuros.

6.1 Sumário de Pesquisa

Este trabalho propôs uma ontologia para modelagem de redes de valor com responsabilidade social corporativa. A responsabilidade social implica que as organizações devem observar o seu impacto sobre ações nas partes interessadas, contribuindo pra a melhoria da sociedade e do meio ambiente. A problemática deste trabalho compreendeu questões de pesquisa orientadas pela metodologia *Desing Science*. A especificação da ontologia seguiu a metodologia de Engenharia de Ontologias proposta por Sure, Staab e Studer (2009), que se trata de uma metodologia voltada para o desenvolvimento de ontologias empresariais.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, as questões de pesquisa foram respondidas, viabilizando soluções para a problemática abordada pela identificação do que seria necessário para modelar redes de valor com RSC. Cada questão de pesquisa foi decomposta em grupos de questões mais específicas. As respostas para as questões definidas são sumarizadas a seguir:

Questão de Conhecimento: O que é necessário para modelar uma rede de valor com RSC?

As questões de conhecimento foram respondidas após uma revisão sistemática de literatura.

(1) Quais são os requisitos para modelar redes de valor com RSC?

Uma rede de valor representa arranjos de atores, atividades e objetos de valor, organizados com o objetivo de satisfazer uma necessidade social. A RSC é uma forma de gestão definida pela relação ética que impulsiona o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando os aspectos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando e promovendo a redução das desigualdades sociais.

(2) Para que serviriam redes de valor com RSC?

Uma rede de valor com RSC pode auxiliar uma organização nos relatórios anuais públicos de gestão, fornecendo modelos para comunicar explicitamente como tem contribuído para a sociedade.

(3) *Como configurar esses modelos?*

Neste trabalho a configuração é feita através de uma ontologia e apresentada visualmente pela notação do *e³value*, proposta por Gordijn e Akkermans (2001). A ontologia com RSC define uma lógica para configuração de redes de valor, determinando cenários e utilizando verbos de ligação da teoria de atos de fala, definidos por Searle e Vanderveken (1985).

(4) *Quais são os elementos conceituais constituintes?*

A base conceitual desenvolvida para ontologia de modelagem de redes de valor com RSC, utiliza os conceitos do *framework e³value* somados aos conceitos de responsabilidade social corporativa encontrados na ISO 26000 (ABNT, 2010) e o estudo de caso da FAL para refinar a ontologia determinado os atores, atividades e objetos fazia realmente parte do estudo na prática, combinando o raciocínio indutivo e dedutivo no projeto da ontologia.

(5) *Como esses conceitos estão relacionados?*

O Capítulo 4 expõe a organização dos elementos da ontologia com RSC. Os conceitos de atores, atividades e objetos formam a base conceitual da ontologia. Estes conceitos são interligados por atos de produção e atos de coordenação categorizados por Dietz (2006).

Questão Tecnológica: Como configurar modelos de redes de valor com RSC de forma semi-automática?

(1) *Quais ambientes de desenvolvimento serão usados para a modelagem das redes de valor com RSC?*

(1.1) *Qual metodologia de Engenharia de Ontologias será usada? E como extrair conhecimento dessa ontologia?*

A base da ontologia foi formalizada em OWL-DL. Para construir e manipular a ontologia com RSC foi utilizada a metodologia *On-To-Knowledge* e o software Protégé. Com esta ferramenta foi possível popular a ontologia e realizar as consultas para a identificação de redes de valor com RSC. As consultas foram realizadas por meio da linguagem SPARQL. A primeira etapa foi a identificação da demanda social, para em seguida categorizar as atividades e decidir quais atividades ou objetos usar. Posteriormente, foi aplicado o motor de inferência da ferramenta para inferir conhecimento e classificar os cenários que seriam avaliados.

Questão Prática: Como modelos de redes de valor com RSC poderiam afetar a tomada de decisão de uma empresa?

(1) *Qual estudo de caso será utilizado para geração dos cenários de uso?*

A Fundação Ana Lima (FAL) foi selecionada como estudo de caso para uma Pesquisa-Ação Técnica. A fundação coordena serviços de assistência social para adolescentes e moradores de rua de bairros carentes da cidade de Fortaleza. Inicialmente, a fundação teve apoio da empresa Hapvida, que tem como sua principal atividade econômica a venda de planos de saúde. Atualmente, a FAL tem seu próprio orçamento público como instituição beneficente.

(2) *Quais são os requisitos para validação da ontologia das redes de valor com RSC?*

A validação de uma ontologia está profundamente relacionada com as vantagens em sua utilização. Então, foi utilizada a Pesquisa-Ação Técnica, onde o artefato é aplicado em um problema real de uma organização. A validação foi realizada a partir do conhecimento tácito da diretoria da fundação sobre as redes da FAL que agora estão representadas formalmente em modelos *e³value*.

(3) *Qual a utilidade da ontologia na prática?*

A utilidade prática da ontologia foi verificada parcialmente na Pesquisa-Ação Técnica. Os modelos gerados com o suporte da ontologia tornam explícitas as redes de apoio da FAL para atender às necessidades das diferentes classes de seus beneficiários, ou seja, parte do conhecimento tácito sobre as redes da FAL agora estão representados formalmente. Com esses modelos, a FAL agora pode prever futuras demandas financeiras de seus programas sociais - considerando que a FAL se sustenta com dinheiro público - com a realização de cálculos de rentabilidade para cada caso na ferramenta *e³value*.

6.2 Contribuições

Primeiramente, a principal contribuição desta pesquisa é a proposta de uma ontologia para modelagem de redes de valor com Responsabilidade Social Corporativa (RSC). Com base na revisão sistemática de literatura realizada neste trabalho, foi possível identificar uma lacuna em ontologias formais para este tipo de modelagem conceitual. O próprio *framework e³value* ainda não provê um mecanismo de configuração de redes de valor com RSC, mesmo sendo uma técnica de Engenharia de Requisitos de Negócio orientada à sustentabilidade. O aspecto social é tão fundamental quanto o financeiro ou o ambiental. Portanto, a ontologia proposta preenche esta lacuna conceitual na modelagem explícita e formal de redes de valor.

A ontologia proposta neste trabalho automatiza parcialmente o processo de configuração de uma rede de valor com RSC. A modelagem de uma rede deste tipo requer profundo conhecimento sobre as normas de RSC descritas em documentos normativos. A ontologia proposta combina os conceitos do *e³value* somados aos conceitos de RSC encontrados na ISO 26000 (ABNT, 2010) com requisitos práticos elicitados de um estudo de caso real.

A Pesquisa-Ação Técnica realizada durante a execução desta pesquisa também beneficiou a Fundação Ana Lima (FAL). Grande parte dos processos realizados por esta organização são atualmente registrados em relatórios de assistência social, que são de difícil compreensão para o público em geral. Além disso, parte do conhecimento sobre a articulação de suas redes de apoio é tácito, i.e. reside na experiência vivida por seus colaboradores. A ontologia proposta neste trabalho viabilizou a representação explícita e formal deste conhecimento, o qual pode agora servir não somente como meio de representação e recuperação do conhecimento, mas também como sistema de suporte à decisão futura, especialmente no que se refere às previsões orçamentárias da instituição que podem variar de acordo com cada cenário de atendimento a necessidades específicas dos beneficiários.

6.3 Limitações

Há um desbalanceamento entre a verificação e a validação da ontologia. Enquanto a verificação compreendeu uma checagem criteriosa de correteza, completude de questões de competência e consistência, a validação é ainda preliminar por três motivos. Primeiramente, apenas a diretora da FAL foi ouvida na elicitação e na validação dos requisitos. Um comitê de colaboradores poderia prover uma validação mais sólida quanto à real utilidade da ontologia. Além disso, os beneficiários não foram ouvidos na pesquisa. Ainda que fossem, deveriam ser anonimizados ou pseudonimizados, pois o atendimento de suas necessidades toca em questões de segurança própria desses beneficiários e dos colaboradores da instituição (e.g. médicos, dentistas, psicólogos, professores e assistentes sociais).

Em segundo lugar, a proposta da ontologia ainda não foi submetida para análise por parte da comunidade científica internacional. Embora a ontologia proposta combine princípios de RSC da ISO 26000 e requisitos práticos do estudo de caso da FAL, há a possibilidade que tais requisitos não estejam alinhados com normas internacionais de RSC, o que minimizaria a aceitação da ontologia pelas comunidades de pesquisa em modelagem de redes de valor e em Sistemas de Informação Empresariais em geral.

Finalmente, a ontologia ainda não foi avaliada quanto à sua usabilidade. Embora não fosse o foco imediato deste trabalho, uma interface gráfica do usuário poderia facilitar o uso da ontologia por diferentes tipos de usuário, e.g. assistentes sociais ou organizações públicas apoiadoras das redes com RSC. A publicação da ontologia em uma versão

multilíngue com sua documentação de desenvolvimento (i.e. OWLDoc) poderia facilitar tal entendimento. Entretanto, a construção de um Sistema de Apoio à Decisão com base na ontologia proposta poderia minimizar a complexidade de uso e maximizar a utilidade da modelagem.

6.4 Trabalhos Futuros

A problemática apresentada ainda é pouca explorada e pode ter diversas perspectivas. Para trabalhos futuros, esta pesquisa seguirá três direções. Primeiro, o desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Decisão para auxiliar assistentes sociais na geração de relatórios de assistência social, com uma interface intuitiva com objetivo de facilitar a usabilidade do artefato pelos funcionários da organização. Uma segunda direção é o alinhamento da ontologia de RSC com a GVNO (Green Value Network Ontology) - que verifica o valor na parte ambiental - criando uma configuração de redes de valor verdes, e com a SVNO (Semantic Value Network Ontology), que propôs um *framework* e uma ontologia para a configuração de redes de valor semânticas para medir o valor na parte econômica da empresa. Por fim, a validação dos modelos com Ciência de Dados (pela recuperação de arquivos da própria FAL sobre prestação de serviços). Com isso, seria possível identificar quais cenários são mais custosos ou menos dispendiosos para a instituição e para o Governo. Seria possível também prever demandas com base no cálculo de rentabilidade com a utilização da ferramenta *e³value*, ou seja, é possível realizar uma análise financeira da rede com RSC, integrando assim a perspectiva social com a econômica.

Referências

- ABNT. *NBR ISO 26000: Diretrizes de Responsabilidade Social*. Rio de Janeiro, 2010.
- ALATRISH, E. Comparison some of ontology. *Journal of Management Information Systems*, v. 8, n. 2, p. 018–024, 2013.
- ANTONIOU, G.; HARMELEN, F. V. *A semantic web primer*. [S.l.]: MIT press, 2004.
- ASHLEY, P. A. Interactions between states and markets in a global context of change: contribution for building a research agenda on stakeholders' social responsibility. 2010.
- AVELINO, J. G. *Redes de Valor Verdes*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, <https://ppgcc.ufersa.edu.br>, 02 2019.
- BAX, M. P. *Design science: filosofia da pesquisa em ciência da informação e tecnologia*. 2017.
- BIOLCHINI, J. C. d. A. *et al.* Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. *Adv. Eng. Inform.*, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands, The Netherlands, v. 21, n. 2, p. 133–151, abr. 2007. ISSN 1474-0346. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.aei.2006.11.006>>.
- CARROLL, A. B. Corporate social responsibility: Evolution of a definitional construct. *Business & society*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 38, n. 3, p. 268–295, 1999.
- CARROLL, A. B. *et al.* The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business horizons*, Bloomington, v. 34, n. 4, p. 39–48, 1991.
- CAZERI, G. T. *et al.* An assessment of the integration between corporate social responsibility practices and management systems in brazil aiming at sustainability in enterprises. *Journal of Cleaner Production*, v. 182, p. 746 – 754, 2018. ISSN 0959-6526. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618303275>>.
- CHARNOV, B. H. *Sustentabilidade e responsabilidade social*. São Paulo: Saraiva, 2012.
- DIETZ, J. L. *What is Enterprise Ontology?* [S.l.]: Springer, 2006.
- ELKINGTON, J. Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental Quality Management*, Wiley Online Library, v. 8, n. 1, p. 37–51, 1998.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A.; JURISTO, N. Methontology: from ontological art towards ontological engineering. American Association for Artificial Intelligence, 1997.
- FREEMAN, R. E. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. [S.l.]: Cambridge University Press, 2010.

FREUNDLIEB, M.; TEUTEBERG, F. Evaluating the quality of web based sustainability reports: a multi-method framework. p. 1177–1186, 2012.

GÓMEZ-PÉREZ, A. Ontology evaluation. In: _____. *Handbook on Ontologies*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. p. 251–273. ISBN 978-3-540-24750-0. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-24750-0_13>.

GOMEZ-PEREZ, A.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; CORCHO, O. Ontological engineering: with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the semantic web. 2006.

GORDIJN. *E³value*. 2019. Disponível em: <<https://research.e3value.com/e3family/e3value>>. Acesso em: 29 jan. 2019.

GORDIJN, J.; AKKERMANS, H. Designing and evaluating e-business models. *IEEE Intelligent Systems*, v. 16, n. 4, p. 11–17, Jul 2001. ISSN 1541-1672.

GORDIJN, J.; AKKERMANS, J. *Value webs, understanding e-business innovation*. [S.l.]: Self published, 2014.

GRUBER, T. R. A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge acquisition*, Elsevier, v. 5, n. 2, p. 199–220, 1993.

GRÜNINGER, B. Csr and management practices: The role of csr-standards in brazil. Springer, p. 29–53, 2019.

GRÜNINGER, M.; FOX, M. S. Methodology for the design and evaluation of ontologies. In: Proceedings of IJCAI 1995, Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, 1995.

GUARINO, N. *et al.* Formal ontology and information systems. In: *Proceedings of FOIS*. [S.l.: s.n.], 1998. v. 98, n. 1998, p. 81–97.

GUIMARAES, J. C. F. d.; SEVERO, E. A.; VASCONCELOS, C. R. M. d. Vantagem competitiva sustentável: Uma pesquisa em empresas do sul do brasil. *Braz. Bus. Rev.*, v. 4, p. 352–367, 2017. ISSN 0959-6526. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-23862017000300352&lng=en&nrm=iso>>.

HORRIDGE, M. *et al.* A practical guide to building owl ontologies using the protégé-owl plugin and co-ode tools edition 1.0. *University of Manchester*, 2004.

HORROCKS, I. *et al.* Swrl: A semantic web rule language combining owl and ruleml. *W3C Member submission*, v. 21, p. 79, 2004.

HURTADO, J. C. H. *et al.* Communications and corporate social responsibility: A canvas to build its strategy. In: IEEE. *Information Systems and Technologies (CISTI), 2015 10th Iberian Conference on*. [S.l.], 2015. p. 1–8.

KITCHENHAM, B. *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Department of Computer Science, Keele University, UK, 2004.

KRISNAWATI, A.; YUDOKO, G.; BANGUN, Y. R. Building a novel model of performance measurement system for corporate social responsibility towards sustainable development. p. 514–519, 2014.

- LI, C. *et al.* Corporate social responsibility and social responsibility needs of stakeholders. In: IEEE. *Remote Sensing, Environment and Transportation Engineering (RSETE), 2011 International Conference on.* [S.l.], 2011. p. 192–196.
- LOHMANN, S. *et al.* Visualizing ontologies with vowl. *Semantic Web*, IOS Press, v. 7, n. 4, p. 399–419, 2016.
- LOHMANN, S. *et al.* Visualizing ontologies with VOWL. *Semantic Web*, v. 7, n. 4, p. 399–419, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3233/SW-150200>>.
- MAAS, S.; RENIERS, G. Development of a csr model for practice: connecting five inherent areas of sustainable business. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 64, p. 104–114, 2014.
- MALANDRINO, O.; SESSA, M. R. Ontology-based model sustaining competence management within corporates: Competence certification in csr. p. 525–527, 2017.
- MCGUINNESS, D. L.; HARMELEN, F. V. *et al.* Owl web ontology language overview. *W3C recommendation*, v. 10, n. 10, p. 2004, 2004.
- MEENA, K.; SIVAKUMAR, R. *Human-computer interaction.* [S.l.]: PHI Learning Pvt. Ltd., 2014.
- MITSUZUKA, K.; LING, F.; OHWADA, H. Analysis of csr activities affecting corporate value using machine learning. p. 11–14, 2017.
- MORAIS, E. A. M.; AMBRÓSIO, A. P. L. Ontologias: conceitos, usos, tipos, metodologias, ferramentas e linguagens. *Relatório Técnico-RT-INF-001/07, dez*, 2007.
- MUSEN, M. A. The protégé project: a look back and a look forward. *AI matters*, ACM, v. 1, n. 4, p. 4–12, 2015.
- NA, H.; JIAN, L. Research on the relationship between corporate social responsibility and brand equity—from the perspective of consumer cognition. p. 870–876, 2013.
- NORMANN, R.; RAMIREZ, R. From value chain to value constellation: Designing interactive strategy. *Harvard business review*, v. 71, n. 4, p. 65–77, 1993.
- NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. L. *et al.* Ontology development 101: A guide to creating your first ontology. Stanford knowledge systems laboratory technical report KSL-01-05 and Stanford medical informatics technical report SMI-2001-0880, Stanford, CA, 2001.
- PIJPERS, V.; GORDIJN, J. Consistency checking between value models and process models: A best-of-breed approach. *Proceedings of BUSITAL*, v. 8, p. 59, 2008.
- RAUFFLET, E.; CRUZ, L. B.; BRES, L. An assessment of corporate social responsibility practices in the mining and oil and gas industries. *Journal of Cleaner production*, Elsevier, v. 84, p. 256–270, 2014.
- REIS, J. da S. *Redes de Valor Semânticas.* Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, <https://ppgcc.ufersa.edu.br>, 08 2018.
- SANTOS, O. de S. *et al.* Conceptual modeling for corporate social responsibility: A systematic literature review. In: SPRINGER. *International Conference on the Economics of Grids, Clouds, Systems, and Services.* [S.l.], 2019. p. 218–227.

- SARKAR, S.; SEARCY, C. Zeitgeist or chameleon? a quantitative analysis of csr definitions. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 135, p. 1423–1435, 2016.
- SEABORNE, A.; PRUD'HOMMEAUX, E. Sparql query language for rdf. *W3C recommendation (January 2008)*, 2006.
- SEARLE, J. R.; VANDERVEKEN, D. *Foundations of illocutionary logic*. [S.l.]: CUP Archive, 1985.
- SILVA, P. de A. *et al.* Agency monitoring patterns for value networks. In: SPRINGER. *International conference on the economics of grids, clouds, systems, and services*. [S.l.], 2017. p. 81–93.
- SOIRAYA, B. Semi-automatic green ict ontology construction from csr report. p. 711–714, 2012.
- SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. [S.l.]: Pearson; 9 edition, 2011.
- SUÁREZ-FIGUEROA, M. C.; GÓMEZ-PÉREZ, A.; VILLAZÓN-TERRAZAS, B. How to write and use the ontology requirements specification document. In: MEERSMAN, R.; DILLON, T.; HERRERO, P. (Ed.). *On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2009*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 966–982. ISBN 978-3-642-05151-7.
- SURE, Y.; STAAB, S.; STUDER, R. Ontology engineering methodology. In: *Handbook on ontologies*. [S.l.]: Springer, 2009. p. 135–152.
- TARSKI, A.; TARSKI, J. *Introduction to Logic and to the Methodology of the Deductive Sciences*. [S.l.]: Oxford University Press on Demand, 1994.
- VENTURELLI, A. *et al.* How can csr identity be evaluated? a pilot study using a fuzzy expert system. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, v. 141, p. 1000–1010, 2017.
- VRANDEČIĆ, D. Ontology evaluation. In: _____. *Handbook on Ontologies*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 293–313. ISBN 978-3-540-92673-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-92673-3_13>.
- WIERINGA, R. *Design science methodology for information systems and software engineering*. [S.l.]: Springer, 2014. 10.1007/978-3-662-43839-8. ISBN 978-3-662-43838-1.
- WIERINGA, R.; MORALI, A. Technical action research as a validation method in information systems design science. In: PEFFERS, K.; ROTHENBERGER, M.; KUECHLER, B. (Ed.). *Design Science Research in Information Systems. Advances in Theory and Practice*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012. p. 220–238. ISBN 978-3-642-29863-9.
- WIERINGA, R. J. Observational case studies. In: *Design science methodology for information systems and software engineering*. [S.l.]: Springer, 2014. p. 225–245.
- YALDO, I. *et al.* An ontological model for corporate social responsibility (csr) reporting based on global reporting initiative gri g4. In: *Proceedings of the 25th Australasian Conference on Information Systems*. ACIS, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10292/8182>>.

YIN, J.; JAMALI, D. Strategic corporate social responsibility of multinational companies subsidiaries in emerging markets: Evidence from china. *Long Range Planning*, Elsevier, v. 49, n. 5, p. 541–558, 2016.

ZHAO, Z.-Y. *et al.* A corporate social responsibility indicator system for construction enterprises. *Journal of cleaner production*, Elsevier, v. 29, p. 277–289, 2012.

Apêndices



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
MESTRADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
PESQUISADORES: OTÍLIA DE SOUSA SANTOS E
PATRICIO DE ALENCAR SILVA**



PESQUISA DE AÇÃO TÉCNICA – FAL

1. Qual o mercado em que a empresa opera/atua?
2. Quais são as principais atividades da Fundação Ana Lima (FAL)?
3. Quem são as principais intuição de apoio colaboram com sua FAL?
4. Quais são as principais atividades trocadas entre a Fundação e as intuições de apoio?
5. Quais as certificações/ prêmios a FAL possui? Quem fornece essas certificações?
6. Qual o retorno que a Fundação Ana Lima dá a Hapvida?
Por exemplo:
 - Valor a marca
 - Credibilidade
 - Eficiência de gestão sustentável
 - Dedução de impostos