



**Universidade de Brasília**

**Faculdade de Ciência da Informação (FCI) Programa de Pós-Graduação em  
Ciência da Informação (PPGCINF)**

**RACHEL CRISTINA MELLO GUIMARÃES**

**NOMEAÇÃO DE ELEMENTOS ONTOLÓGICOS PARA  
CRIAÇÃO DE ONTOLOGIAS: UMA PROPOSTA  
METODOLÓGICA**

**BRASÍLIA**

**2015**

**RACHEL CRISTINA MELLO GUIMARAES**

**NOMEAÇÃO DE ELEMENTOS ONTOLÓGICOS PARA  
CRIAÇÃO DE ONTOLOGIAS: UMA PROPOSTA  
METODOLÓGICA**

Tese apresentada ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília no âmbito do Doutorado Interinstitucional (DINTER) entre a Universidade de Brasília e a Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciência da Informação.

Área de Concentração: Arquitetura da Informação.

Linha de pesquisa: Organização da Informação

Orientador: Prof. Dr. Claudio Gottschalg-Duque.

Coorientador: Prof. Dr. Giancarlo Guizzardi

**BRASÍLIA**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

GG963n Guimarães, Rachel Cristina Mello  
Nomeação de elementos ontológicos para criação de  
ontologias: uma proposta metodológica / Rachel  
Cristina Mello Guimarães; orientador Claudio  
Gottschalg-Duque; co-orientador Giancarlo  
Guizzardi. -- Brasília, 2015.  
167 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciência da  
Informação) -- Universidade de Brasília, 2015.

1. Teoria do Conceito. 2. Teoria da Classificação  
Facetada. 3. Modelagem Conceitual - Ontologias de  
Fundamentação. 4. Modelagem Conceitual - Ontologias  
de Fundamentação Unificada. 5. Ontologia de  
Fundamentação Unificada - OntoUML. I. Gottschalg  
Duque, Claudio , orient. II. Guizzardi, Giancarlo ,  
co-orient. III. Título.



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título: "NOMEAÇÃO DE ELEMENTOS ONTOLÓGICOS PARA CRIAÇÃO DE ONTOLOGIAS:  
UMA PROPOSTA METODOLÓGICA"

Autor (a): Rachel Cristina Mello Guimarães


Área de concentração: Gestão da Informação

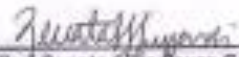
Linha de pesquisa: Organização da Informação

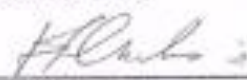
Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade em Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

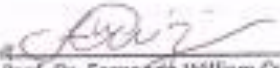
Tese aprovada em: 04 de dezembro de 2015.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Cláudio Göttschalg Duque  
Presidente (PPGCINF/UnB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Carlos Humberto Llanos Quintero  
Membro Externo (PPMEC/UnB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Renata Silva Souza Guazzardi  
Membro Externo (UFES)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Frederico Luiz Gonçalves de Freitas  
Membro Externo (UFPE)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fernando William Cruz  
Membro Interno (PPGCINF/UnB)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Andre Porto Ancona Lopez  
Suplente (PPGCINF/UnB)

*A meus pais Augusto (in memorian) e Dalva.  
A meus irmãos Claudia Fabiola, Penha e Nelson.  
Para Manuela, Murilo e Bruno.  
A minha avó, Aurenivea (in memorian).  
A meus tios Dorval (in memorian) e Diva.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Gelson da Silva Junquilha pelo encorajamento e apoio incondicional ao projeto de Doutorado Interinstitucional em Ciência da Informação entre Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) e Universidade de Brasília (UnB) durante a sua gestão como Diretor do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas (CCJE) e, na atualidade, como um colega de trabalho indispensável.

À Comissão original que deu os primeiros passos para consolidação do Dinter: Prof. Dr. Gelson Junquilha, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sonia Barreto, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Margareth Moraes, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dulcinea Sarmiento Rosemberg e Prof. Dr. Attilio Provedel. Juntos fizemos o nosso melhor possível!

Ao professor Dr. André Porto Ancona Lopez por acreditar na parceria Unb e Ufes para a formação do Dinter.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos de Doutorado e financiamento do Dinter UnB-Ufes.

Aos docentes e gestores do PPGCINF/FCI, especialmente, às Professoras Dr<sup>a</sup> Georgete Medleg Rodrigues e Dr<sup>a</sup> Elmira Simeão pelos esforços dispensados ao Dinter. Temos muito a creditar do trabalho de cada um.

Ao professor Dr. Cláudio Gottschalg-Duque por acreditar que parceria Unb e Ufes poderia frutificar e por sua participação como meu orientador no desenvolvimento da tese.

Ao professor Giancarlo Guizzardi, por aceitar ser o có-orientador no desenvolvimento da minha pesquisa e por suas aulas que muito contribuíram para a tese.

A professora Renata Silva Souza Guizzardi pelas suas orientações que muito contribuíram para o enriquecimento da tese e especificamente pela sugestão do nome do método proposto. Obrigada por acreditar em mim. Tenha certeza que foi criado um elo não só profissional, mas semeada uma amizade. Minha eterna gratidão.

Ao professor Dr. Fernando Cruz por suas sugestões de melhoria da pesquisa que muito contribuíram para o enriquecimento da tese.

Aos membros da Comissão Examinadora de qualificação professora Dr. Ivete Kafure Munoz e professor Dr. Giancarlo Guizzardi pelas preciosas sugestões de melhoria da pesquisa e de revisão do texto.

Aos membros da Comissão Examinadora de defesa da tese professores Dr. Frederico Luiz Gonçalves de Freitas, Dr. Carlos Humberto Llanos, Dr. Fernando Cruz e Dr. Renata Silva Souza Guizzardi pelas preciosas sugestões de melhoria da pesquisa e de revisão do texto.

A Profª Drª Dulcinea Sarmiento Rosemberg, pelo apoio, pelas palavras de incentivo e por acreditar em cada doutorando do Dinter. Obrigada pela gestão operacional do Dinter e responsabilidade institucional. Precisamos de mais profissionais como você.

Ao apoio da Reitoria, na pessoa do Sr. Magnífico Reitor Reinaldo Centoducatte e da Srª Magnífica Vice-Reitora Aparecida Maria Aparecida Santos Corrêa Barreto (*in memorian*) por mobilizarem infraestrutura necessária objetivando a concretização e a consolidação do Dinter.

À equipe e gestores do Departamento de Biblioteconomia que se desdobraram durante estes últimos quatro anos, para cobrir a agenda de afastamentos dos quatro docentes-doutorandos do Dinter, além de outros quatro professores também em processo de formação em outras instituições, assumindo desde seu início a sobrecarga de trabalho decorrente desse processo de formação em serviço de seus docentes.

Aos colegas do doutorado, pela convivência fraterna nas aulas e pelo apoio e torcida para que cada um de nós concluíssemos o processo de doutoramento.

Ao Diretor do CCJE prof. Dr. Rogério Naques Faleiros que desde o início de sua gestão manteve com especial atenção o compromisso de apoiar e se fazer presente nas ações e demandas do Dinter.

As professoras Daniela Lucas da Silva, Lucileide Andrade de Lima do Nascimento e Nádia Elóina Fraga, pela disponibilidade e contribuição para a melhoria deste trabalho.

A professora Dália pelas muitas colaborações nas traduções e revisões de fontes em língua inglesa durante o percurso de pesquisa.

A Heloene Passos membro da equipe da Seção de Aquisição pela disponibilidade em responder os questionamentos referente ao processo de seleção.

A Odli Alves Batista, sua presença foi muito importante no processo de desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus tipos Diva e Dorval (*in memorian*) por me ensinar o valor da honestidade.

Aos meus irmãos Claudia Fabíola, Penha e Nelson por todos os desafios que compartilhamos na vida.

Aos meus sobrinhos Manuela, Murilo e Bruno por me fazer acreditar na beleza da vida.

A minha avó Aurenívea de Paula Melo (*in memorian*) por me ensinar a lutar por um mundo melhor e de amor ao próximo.

Aos meus pais Dalva Melo Guimarães e Augusto Guimarães (*in memorian*) por me ensinarem o valor da honestidade, do estudo, trabalho e da persistência.

A Deus por estar sempre comigo nos momentos mais difíceis e nos momentos de alegria. Obrigada por me acompanhar sempre...



**« The limits of my world are the limits of  
my language »**

*Ludwig Wittgenstein (1889-1951)*

## RESUMO

Analisa no escopo da Ciência da Informação os fundamentos da Teoria da Classificação Facetada e Teoria do Conceito com foco nos seus princípios e métodos para análise, identificação e formação de termos/conceitos de um domínio de conhecimento. Na Ciência da Computação descreve os aspectos conceituais de ontologias de fundamentação, a modelagem conceitual orientada a ontologia, a partir da base teórica subjacente à Unified Foundational Ontology (UFO) e analisa os estereótipos da linguagem OntoUML. Utiliza a pesquisa aplicada com abordagem qualitativa com análise de conteúdo e análise de assunto, bem como, a pesquisa exploratória, descritiva, bibliográfica e documental para propor, por meio, de uma perspectiva interdisciplinar que engloba área como a Ciência da Informação e Ciência da Computação o método Nomeação de Elementos Ontológicos (NEO) para delimitação, definição e validação de conceitos e relações para a nomeação de entidades, relacionamentos e atributos na elaboração de modelos conceituais ontológicos em combinação com ontologias de fundamentação utilizando a linguagem OntoUML para a criação de ontologias. Aplica o método NEO construção de ontologias de domínio para a gestão de coleções no campo da biblioteconomia, especificamente no processo de seleção de material informacional. Conclui que a incorporação dos princípios e métodos da Teoria da Classificação Facetada e Teoria do Conceito combinada com as Ontologias de Fundamentação, especificamente a UFO e a linguagem OntoUML contribui para a consistência dos termos/conceitos, flexibilidade nas combinações dos termos/conceitos e suas relações e na elaboração de definições de termos/conceitos na construção de ontologias de domínio.

**Palavras-chave:** Teoria do Conceito. Teoria da Classificação Facetada. Modelagem Conceitual. Ontologias de Fundamentação. Ontologia de Fundamentação Unificada. OntoUML.

## **ABSTRACT**

It analyzes the scope of information science the foundations of Faceted Classification Theory and Concept Theory. In Computer Science describes the conceptual aspects of foundational ontologies, oriented conceptual modeling ontology, from the underlying theoretical basis for the Unified Foundational Ontology (UFO) and analyzes the stereotypes of OntoUML language. Uses applied research with a qualitative approach with content analysis and subject analysis, as well as exploratory, descriptive and literature. It proposes, by means of an interdisciplinary perspective encompassing area as the Information Science and Computer Science the Ontological Elements Nomination method (NEO) for delimitation, definition and validation of concepts and relationships for the appointment of entities, relationships and attributes in development of conceptual models in combination with foundational ontologies using OntoUML language. Apply the NEO method in preparing a conceptual model oriented ontology for the domain knowledge in collection management in the field of library science, specifically in the informational materials selection process.

Key-words: Concept Theory. Theory of Faceted Classification. Conceptual Modeling. Foundation Ontology. Unified Foundation Ontology. OntoUM

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Riqueza Semântica dos Sistemas de Organização do Conhecimento.....	25
Figura 2	Árvore de Porfírio.....	33
Figura 3	Árvore Baniana.....	33
Figura 4	Espiral do Universo do Conhecimento.....	35
Figura 5	Espiral do Método Científico.....	36
Figura 6	Focos.....	39
Figura 7	Modelo de Construção de Conceitos.....	47
Figura 8	Triangulação do Conceito de Dahlberg (1978a) .....	48
Figura 9	Relações entre Conceitos.....	52
Figura 10	Relação entre Conceitualização, Modelos, Linguagem de Modelagem e Especificação.....	59
Figura 11	Tipos de Ontologias.....	62
Figura 12	Fragmento da UFO – Tipo Indivíduos e Universais.....	69
Figura 13	Monadic Universal.....	70
Figura 14	Sortal Universal e suas Subclasses.....	70
Figura 15	Mixin Universal e suas Subclasses.....	71
Figura 16	Relation.....	71
Figura 17	Relação Formal.....	72
Figura 18	Individuals.....	72
Figura 19	Moments.....	73
Figura 20	Etapas para do Método NEO.....	82
Figura 21	Menthor Editor (ME).....	97
Figura 22	Interface de Elaboração do Diagrama.....	97
Figura 23	Barra de Ferramentas do Menthor Editor .....	98
Figura 24	Subfases para Construção do Modelo Conceitual.....	98
Figura 25	Representação do Conceito em OntoUML .....	104
Figura 26	Relação entre Conceitos.....	107
Figura 27	Processo de Desenvolvimento de Coleções.....	109
Figura 28	Representação dos Participantes do Processo de Seleção.....	136
Figura 29	Representação dos Órgãos Participantes do Processo de Seleção .....	137
Figura 30	Representação das Relações entre os Indivíduos e Órgãos Participantes no Processo de Seleção.....	138
Figura 31	Representação dos Conceitos Referentes ao Material Informacional.....	140
Figura 32	Representação dos Conceitos Referentes Sugestão de Material Informacional.....	141
Figura 33	Representação do Conceito Seleção .....	142

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Facetas de um Domínio de Conhecimento.....	39
Quadro 2	Uso do Termo Foco.....	40
Quadro 3	Categorias Fundamentais.....	40
Quadro 4	Modo Dissecção.....	44
Quadro 5	Modo Laminação .....	44
Quadro 6	Modo Desnudação .....	44
Quadro 7	Modo Reunião/Agregação.....	44
Quadro 8	Modo Superposição .....	45
Quadro 9	Enunciados sobre o Objeto Individual.....	49
Quadro 10	Enunciados sobre o Objeto Geral.....	49
Quadro 11	Enunciados sobre o Item de Referência Periódico.....	51
Quadro 12	Características.....	51
Quadro 13	Espécies de Itens e suas Combinações.....	53
Quadro 14	Questões para Medir a Semântica.....	55
Quadro 15	Estereótipos de Classes da Linguagem OntoUML.....	74
Quadro 16	Estereótipos de Relacionamentos da Linguagem OntoUML.....	75
Quadro 17	Cânones Aplicado ao Plano de Ideias.....	90
Quadro 18	Exemplo de Relevância.....	90
Quadro 19	Equivalência entre Categorias PMEST e Estereótipos OntoUML.....	100
Quadro 20	Exemplo de Categoria Personalidade [P].....	102
Quadro 21	Exemplo de Associação de Termos/Conceitos Representados no Modelo Conceitual Categoria [P].....	103
Quadro 22	Exemplo de Categoria Energia [E].....	105
Quadro 23	Exemplo de Associação de Termos/Conceitos Representados no Modelo Conceitual.....	106
Quadro 24	Denominação dos Documentos que Tratam do Domínio de Conhecimento Modelado.....	111
Quadro 25	Termos Extraídos no Contexto do Domínio de Conhecimento.....	112
Quadro 26	Termos Tratados do Contexto do Domínio de Conhecimento.....	113
Quadro 27	Formação do Conceito Seleção .....	115
Quadro 28	Formação do Conceito Discente.....	116
Quadro 29	Formação do Conceito Docente.....	116
Quadro 30	Formação do Conceito Técnico Administrativo.....	117
Quadro 31	Formação do Conceito Bibliotecário.....	117
Quadro 32	Formação do Conceito Representante da Biblioteca.....	119
Quadro 33	Formação do Conceito Representante de Departamento de Ensino.....	119
Quadro 34	Formação do Conceito Sugestão de Material Informacional.....	120
Quadro 35	Formação do Conceito Material Informacional.....	120
Quadro 36	Aplicação do Método de Dissecção.....	122
Quadro 37	Aplicação do Método de Desnudação.....	122
Quadro 38	Representação do Conceito Comunidade Acadêmica no Mapa Categorial - Categoria Personalidade. [P] .....	124
Quadro 39	Representação do Conceito Seleção no Mapa Categorial – Recorte da Categoria Energia [E].....	124
Quadro 40	Representação da Atividade Manter Cadastros no Mapa Categorial – Recorte da Categoria Energia [E].....	125
Quadro 41	Representação do Conceito Material Informacional no Mapa Categorial – Categoria Matéria [M].....	125
Quadro 42	Aplicação dos Termos para a Categoria Energia [E] – Gestão de Coleções.....	126
Quadro 43	Mapa Categorial – Recorte da Categoria Personalidade [P].....	129
Quadro 44	Termos/Conceitos Categoria Energia [P] Representados no Modelo Conceitual....	129
Quadro 45	Mapa Categorial – Categoria Matéria [M].....	130
Quadro 46	Termos/Conceitos Categoria Matéria [M] Representados no Modelo Conceitual....	131

Quadro 47	Mapa Categorical – Recorte da Categoria Energia [E].....	132
Quadro 48	Termos/Conceitos Categoria Energia [E] Representados no Modelo Conceitual....	133
Quadro 49	Mapa Categorical – Recorte da Categoria eEspaço [S].....	134
Quadro 50	Termos/Conceitos Categoria eEspaço [S] Representados no Modelo Conceitual....	134
Quadro 51	Mapa Categorical – Recorte da Categoria eEspaço [S].....	135
Quadro 52	Termos/Conceitos Categoria Energia [E] Representados no Modelo Conceitual....	135
Quadro 53	Objetivos e seus Resultados.....	146
	Continuação Quadro 53.....	147

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>	
1.1	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA.....	18
1.2	HIPÓTESE.....	20
1.3	OBJETIVO GERAL.....	20
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.5	ESTRUTURA DA TESE .....	21
<b>CAPÍTULO 2: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.....</b>	<b>23</b>	
2.1	SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (SOC).....	24
2.2	CLASSIFICAÇÃO.....	27
<b>2.2.1</b>	<b>Classificação via Teoria da Classificação Facetada.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Relação entre a Teoria do Conceito e a Classificação.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.3</b>	<b>A Modelagem Conceitual e Sua Contribuição para a Classificação .....</b>	<b>29</b>
2.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
<b>CAPÍTULO 3: TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA.....</b>	<b>32</b>	
3.1	UNIVERSO DO CONHECIMENTO E UNIVERSO DE ASSUNTOS.....	34
3.2	UNIVERSO DE TRABALHO DA CLASSIFICAÇÃO.....	36
3.3	UNIDADES CLASSIFICATÓRIAS.....	37
3.4	CARACTERÍSTICAS.....	37
3.5	RENQUES E CADEIAS.....	38
3.6	FACETAS E FOCOS.....	38
3.7	CATEGORIAS FUNDAMENTAIS.....	40
<b>3.7.1</b>	<b>Personalidade.....</b>	<b>41</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Matéria.....</b>	<b>41</b>
<b>3.7.3</b>	<b>Energia.....</b>	<b>41</b>
<b>3.7.4</b>	<b>Espaço.....</b>	<b>42</b>
<b>3.7.5</b>	<b>Tempo.....</b>	<b>42</b>
3.8	FORMAÇÃO DE ASSUNTO.....	43
3.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
<b>CAPÍTULO 4: TEORIA DO CONCEITO.....</b>	<b>46</b>	
4.1	MODELO PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO.....	46
4.2	CARACTERÍSTICAS.....	51
4.3	RELAÇÕES ENTRE CONCEITOS.....	52
4.4	DEFINIÇÃO DE CONCEITOS.....	56
4.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
<b>CAPÍTULO 5: MODELAGEM CONCEITUAL.....</b>	<b>58</b>	
5.1	MODELAGEM CONCEITUAL ONTOLÓGICA.....	61
<b>5.1.1</b>	<b>Engenharia de Ontologias.....</b>	<b>63</b>
5.1.1.1	Sensus.....	63
5.1.1.2	Cyc.....	63
5.1.1.3	Michael Grüninger e Mark Fox.....	64
5.1.1.4	Uschold e King .....	64
5.1.1.5	Kactus.....	64
5.1.1.6	Mentionology.....	65
5.1.1.7	Método 101.....	65
5.1.1.8	Neon.....	65
<b>5.1.2</b>	<b>Ontologias de Fundamentação.....</b>	<b>66</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Unified Foundational Ontology (UFO) .....</b>	<b>68</b>
5.1.3.1	Categorias Universais e Categorias de Individuos.....	69
5.1.3.1.1	Universals.....	70
5.1.3.2	Individuals.....	72
<b>5.1.4</b>	<b>OntoUML.....</b>	<b>74</b>
5.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
<b>CAPÍTULO 6: METODOLOGIA.....</b>	<b>76</b>	
6.1	PRIMEIRA FASE DA PESQUISA: CONCEPÇÃO DO MÉTODO NEO.....	77
6.2	SEGUNDA FASE DA PESQUISA: APLICAÇÃO DO MÉTODO NEO.....	79
<b>6.2.1</b>	<b>Coleta e Análise de Dados.....</b>	<b>79</b>
6.2.1.1	Entrevistas.....	79

6.2.1.2	Pesquisa Bibliográfica.....	79
6.2.1.3	Pesquisa Documental.....	80
<b>CAPÍTULO 7: MÉTODO PARA NOMEAÇÃO DE ELEMENTOS ONTOLÓGICOS (NEO).....</b>		<b>81</b>
7.1	DELIMITAÇÃO DO DOMÍNIO.....	82
7.2	DEFINIÇÃO E EXAME DAS FONTES DE INFORMAÇÃO.....	83
7.3	SELEÇÃO E TRATAMENTO DOS TERMOS/CONCEITOS.....	84
7.4	ELABORAÇÃO E ANÁLISE DOS ENUNCIADOS DOS TERMOSREFERENCIAIS.....	86
7.5	DESIGNAÇÃO E DEFINIÇÃO DO TERMO.....	87
7.6	IDENTIFICAÇÃO DE RELACIONAMENTO ENTRE CONCEITOS.....	87
<b>7.6.1</b>	<b>Relações Formais.....</b>	<b>88</b>
<b>7.6.2</b>	<b>Relações Materiais.....</b>	<b>88</b>
7.6.2.1	Relação Hierárquica.....	88
7.6.2.2	Relação Partitiva.....	88
7.6.2.3	Relação de Oposição.....	89
7.6.2.4	Relação Funcional.....	89
7.7	VALIDAÇÃO DO CONCEITO.....	89
<b>7.7.1</b>	<b>Cânones para Características.....</b>	<b>90</b>
7.7.1.1	Cânone de Diferenciação.....	90
7.7.1.2	Cânone de Verificabilidade.....	91
7.7.1.3	Cânone de Permanência.....	91
<b>7.7.2</b>	<b>Cânones para Sucessão das Características.....</b>	<b>91</b>
7.7.2.1	Cânone da Concomitância.....	91
7.7.2.2	Cânone da Sucessão Relevante.....	92
<b>7.7.3</b>	<b>Cânones Renque de Classes.....</b>	<b>92</b>
7.7.3.1	Cânone da Exaustividade.....	92
7.7.3.2	Cânone da Exclusividade.....	93
7.7.3.3	Cânone de Sequência Útil.....	93
<b>7.7.4</b>	<b>Cânones de Cadeia de Classes.....</b>	<b>93</b>
7.7.4.1	Cânone de Extensão Decrescente.....	93
7.7.4.2	Cânone da Modulação.....	94
<b>7.7.5</b>	<b>Cânones da Sequência de Filiação.....</b>	<b>94</b>
7.7.5.1	Cânone para Classes Subordinadas.....	94
<b>7.7.6</b>	<b>Princípios para Sequência Útil.....</b>	<b>95</b>
7.7.6.1	Princípio do Posterior-no-Tempo.....	95
7.7.6.2	Princípio do Posterior Evolução.....	95
7.7.6.3	Princípio de Contiguidade Espacial.....	95
7.7.6.4	Princípio de Medida Quantitativa.....	95
7.7.6.5	Princípio de Complexidade Crescente.....	96
7.8	CONSTRUÇÃO DO MODELO CONCEITUAL.....	96
<b>7.8.1</b>	<b>Determinação dos Estereótipos da Linguagem OntoUML.....</b>	<b>99</b>
<b>7.8.2</b>	<b>Representação dos Conceitos em OntoUML.....</b>	<b>101</b>
<b>7.8.3</b>	<b>Relacionar os Conceitos em OntoUML.....</b>	<b>105</b>
7.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
<b>CAPÍTULO 8: ESTUDO DE CASO CONSTRUÇÃO DO MODELO CONCEITUAL ONTOLÓGICO DO PROCESSO DE SELEÇÃO DE MATERIAL INFORMACIONAL.....</b>		<b>108</b>
8.1	DELIMITAÇÃO DO DOMÍNIO.....	108
8.2	DEFINIÇÃO E EXAME DAS FONTES DE INFORMAÇÃO.....	110
8.3	SELEÇÃO E TRATAMENTO DOS TERMOS.....	111
<b>8.3.1</b>	<b>Primeiro Momento.....</b>	<b>111</b>
<b>8.3.2</b>	<b>Segundo Momento.....</b>	<b>112</b>
<b>8.3.3</b>	<b>Terceiro Momento.....</b>	<b>113</b>
8.4	FORMAÇÃO DO CONCEITO.....	114
8.5	VALIDAÇÃO DO CONCEITO.....	121
8.6	CONSTRUÇÃO DO MODELO.....	127
<b>8.6.1</b>	<b>Determinação dos Estereótipos em OntoUML.....</b>	<b>128</b>
8.6.1.1	Determinação dos Estereótipos: Categoria Personalidade [P].....	128
8.6.1.2	Determinação dos Estereótipos: Categoria Matéria [M].....	130
8.6.1.3	Determinação dos Estereótipos: Categoria Energia [E].....	131
8.6.1.4	Determinação dos Estereótipos: Categoria eEspaço [S].....	133



8.6.1.5	Determinação dos Estereótipos: Categoria Tempo [T].....	134
8.6.2	Representação dos Conceitos e Relações em OntoUML.....	135
8.6.2.1	Representação dos Participantes no Processo de Seleção.....	136
8.6.2.2	Representação dos Órgãos no Processo de Seleção.....	137
8.6.2.3	Representação das Relações entre os Indivíduos e Órgãos Participantes no Processo de Seleção.....	138
8.6.2.4	Representação do Conceito Material Informacional .....	139
8.6.2.5	Representação do Conceito Sugestão de Material Informacional.....	141
8.6.2.6	Representação do Conceito Seleção de Material Informacional.....	142
8.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
	<b>CAPÍTULO 9: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>144</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>149</b>
	<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>158</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>159</b>
	<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA .....</b>	<b>160</b>
	<b>APÊNDICE B - MAPA CATEGORIAL: CATEGORIA PERSONALIDADE.....</b>	<b>161</b>
	<b>APÊNDICE C – MAPA CATEGORIAL: CATEGORIA MATÉRIA.....</b>	<b>163</b>
	<b>APÊNDICE D – MAPA CATEGORIAL: CATEGORIA ENERGIA.....</b>	<b>164</b>
	<b>APÊNDICE E – MAPA CATEGORIAL: CATEGORIA ESPAÇO.....</b>	<b>165</b>
	<b>APÊNDICE F – MAPA CATEGORIAL: CATEGORIA TEMPO.....</b>	<b>168</b>
	<b>APÊNDICE G – REPRESENTAÇÃO DO CONCEITO SELEÇÃO.....</b>	<b>169</b>

## CAPITULO 1: INTRODUÇÃO

A organização do conhecimento pode ser definida, de modo geral, por quais informações e conhecimentos se relacionam na prática de sua produção e de uso. Para Dahlberg (2006a) a organização do conhecimento significa a construção de sistemas conceituais, pois, para a autora, esta é a ciência que estrutura e organiza sistematicamente unidades do conhecimento (conceito), de acordo com seus elementos de conhecimento (características) e a aplicação desses conceitos e classes de conceitos ordenados a objetos de todos os tipos.

No contexto da organização do conhecimento, a *representação da informação* possui mecanismos para representar os objetos a partir de um conjunto de termos que caracterizem o seu conteúdo e permitam, assim, a sua busca. Na Ciência da Informação, esses mecanismos possibilitam, então, a elaboração de linguagens documentárias verbais e notacionais, visando à recuperação da informação. Nesse sentido, uma das preocupações da Ciência da Informação é a *padronização da terminologia* utilizada para se encontrar e se classificar a informação. Essa padronização visa facilitar processo de representação de informação, evitando redundâncias e inconsistências no conjunto de termos utilizados.

A padronização dos termos tem uma função de relevância, pois permite a sistematização e a descrição dos termos que representam o contexto de um dado domínio de conhecimento. Com vistas na padronização da terminologia, por sua vez, a *criação de um sistema de conceitos* é cada vez mais necessária para melhorar a representação da informação e do conhecimento e, conseqüentemente, melhorar a recuperação de informações e dinamizar o processo de transmissão da informação e do conhecimento (CAMPOS, 1995). É neste contexto que surge o potencial de aplicação de ontologias (GUIZZARDI, 2005; CAMPOS, 2001).

Um modelo conceitual ontológico, ou simplesmente ontologia, busca viabilizar a representação abstrata de um conjunto de conceitos, relações e propriedades de um determinado domínio de conhecimento e, assim, explicar o domínio e o significado dos termos adotados, provendo suporte, inclusive, para realizar inferências sobre o

domínio modelado. Com isso, uma ontologia provê, em essência, uma teoria de conteúdo.

Segundo Gruber (1993), uma ontologia é formada por a) classes: representações dos conceitos de um domínio arranjadas em uma taxonomia, herdando as características ou propriedades de suas classes-pai de forma similar ao modelo orientado a objetos; b) relações: representações do tipo de interação entre os conceitos de um domínio; c) axiomas: estruturas de restrição e interpretação dos conceitos envolvidos; d) instâncias: representação dos objetos específicos (os próprios dados).

As ontologias são usadas, atualmente, em diversas áreas para organizar a informação, como Exemplo: *Funcional Ontology* (FOLow) criada para a área jurídica funcional (VALENTE; BREUKER, 1994), *Gene Ontology* (GO) criada para a área de biologia como vocabulário controlado para possibilitar interoperabilidade entre fontes de dados genômicos (BODENREIDER; STEVENS, 2006) e *InfoArch*, uma ontologia para modelar o domínio da arquitetura da informação para a web (SOUZA, et. al., 2011).

No contexto da Ciência da Informação, a utilização das ontologias objetiva, em resumo:

- Diminuir ambiguidades presentes na linguagem natural por meio do consenso terminológico, dando sentido aos termos constantes nos índices dos mecanismos de busca
- Possibilitar o compartilhamento e reúso da informação, pois uma vez que haja uma boa teoria de conteúdo, muitos mecanismos diferentes possam ser usados para implementar sistemas, todos usando basicamente o mesmo conteúdo.

Com isso, o uso de ontologias para caracterizar e relacionar entidades em um domínio do conhecimento pode melhorar o processo de recuperação da informação, ao organizar um conteúdo de fontes de dados (ALMEIDA; BAX, 2003).

## 1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

As ontologias surgiram, como um instrumento conceitual, na Ciência da Computação, principalmente, nas áreas de modelagem de dados e inteligência artificial, desde o final dos anos 1960 (GUIZZARDI, 2005). Por isso mesmo, a maior parte de metodologias e técnicas para o desenvolvimento de ontologias vem surgindo de estudos neste campo de conhecimento, em especial em uma área mais recente, denominada engenharia de ontologias.

A engenharia de ontologias compreende um número de metodologias que propõem técnicas e processos distintos para a construção de ontologias. Em geral, esses processos compreendem várias etapas, tais como: a) a definição do escopo e dos requisitos da ontologia; b) a seleção dos conceitos pertinentes ao domínio; e c) a determinação de como esses conceitos se relacionam.

Apesar de algumas dessas metodologias buscarem processos cada vez mais sofisticados e completos para levar à construção de uma ontologia de boa qualidade, nenhuma delas se preocupa com a **nomeação dos elementos ontológicos (conceitos, relações e propriedades)**. Portanto, atualmente, os nomes dos elementos são determinados pelos modeladores de conhecimento (engenheiros de ontologia, desenvolvedores de sistemas, profissionais da informação e outros) intuitivamente e sem o uso de um método sistemático para tal. Entretanto, a nomeação não é tarefa simples, já que um nome escolhido intuitivamente pode não ser representativo do elemento a ser modelado, levando a inconsistências e a má compreensão da semântica por trás desse elemento.

A Ciência da Informação possui seu arcabouço teórico e metodológico que tratam da organização do conhecimento dentre elas, a Teoria da Classificação Facetada criada por Shivata Ramarinta Ranganathan na década de 1930 e a Teoria do Conceito (DAHLBERG, 1978b) que tratam da classificação, categorização, formação e definição dos conceitos para a geração de um sistema de conceitos de um determinado domínio de conhecimento. Este trabalho propõe o uso de tais teorias como base para a proposta de um método para Nomeação de Elementos Ontológicos (NEO).

É importante ressaltar que existem diferentes tipos de ontologias e aquelas a que nos propomos a apoiar são conhecidas como *ontologias de domínio*, ou seja, modelos conceituais que representam um domínio do conhecimento em particular. Existe um outro tipo de ontologia, chamada *ontologia de fundamentação*, que serve como suporte metodológico para a criação de ontologias de domínio mais consistentes. As ontologias de fundamentação são modelos baseados em teorias filosóficas e cognitivas, independentes de domínio e que podem servir de fundamento para a criação de ontologias de domínio (GUIZZARDI, 2005).

Em particular, a *Unified Foundational Ontology*<sup>1</sup> (UFO) é uma ontologia de fundamentação que vem sendo utilizada vastamente como base da criação de ontologias em diversas áreas do conhecimento, tais como eletrofisiologia cardíaca, simulação de cobertura e uso de terras (GRUEAU, 2013), serviços (NARDI et al 2015) etc. Além de ser reconhecida como uma ontologia de fundamentação de alta qualidade, um dos principais atrativos de UFO é ter, a ela associada, uma linguagem de modelagem conceitual, chamada OntoUML (GUIZZARDI, 2005) e editores automatizados que dão suporte à criação, verificação e validação de ontologias de domínio.

Almejando gerar ontologias de domínio consistentes em relação ao contexto modelado, este trabalho propõe que o método NEO seja concebido com base na combinação das teorias mencionadas anteriormente com UFO (e a linguagem OntoUML).

Com base na discussão feita até então neste capítulo, este trabalho busca responder as seguintes questões de pesquisa:

QP1: Como combinar a Teoria da Classificação Facetada, a Teoria do Conceito e o uso de uma linguagem de ontologias bem fundamentadas como base para nomear elementos ontológicos?

---

<sup>1</sup> Ontologia de Fundamentação Unificada

QP3: Que processo (conjunto e ordenamento de atividades) deve ser proposto como base do método de nomeação de elementos ontológicos?

QP3: Como o método pode ser avaliado quando aplicado em um estudo de caso de organização do conhecimento em uma biblioteca real?

## 1.2 HIPÓTESE

A Teoria do Conceito e a Teoria da Classificação Facetada objetivam a representação e classificação da informação, podendo, assim, dar apoio à nomeação de elementos (conceitos, relações e propriedades) na construção de ontologias de domínio, em especial quando combinada à ontologias de fundamentação.

## 1.3 OBJETIVO GERAL

Com base na hipótese acima, busca-se propor uma metodologia para delimitação e definição de termos destinados à nomeação de conceitos, relações e propriedades na elaboração de ontologias de domínio, desenvolvidas com base na ontologia de fundamentação UFO.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Nesse sentido, temos por objetivos específicos:

- Compreender os fundamentos da Teoria da Classificação e da Teoria do Conceito.
- Descrever os aspectos conceituais das ontologias de fundamentação.
- Compreender a criação de ontologias a partir da base teórica subjacente à *Unified Foundational Ontology* (UFO) e da linguagem OntoUML.
- Definir os princípios e métodos que irão compor o método de nomeação de entidades, relacionamentos e atributos.

- Elaborar um modelo conceitual em OntoUML a partir dos termos e definições oriundos da aplicação de princípios da Teoria do Conceito e Teoria da Classificação Facetada.
- Avaliar o modelo conceitual a partir do domínio de conhecimento “Desenvolvimento de Coleções em Bibliotecas Universitárias” especificamente o processo de seleção do Sistemas de Bibliotecas da Universidade Federal do Espírito Santo.

## 1.5 ESTRUTURA DA TESE

A presente tese está estruturada em 9 (nove) capítulos:

O Capítulo 1 apresenta a introdução, trazendo os pressupostos, a questão de pesquisa e os objetivos e princípios que a nortearam.

O Capítulo 2 apresenta a Organização do Conhecimento e aborda os Sistemas de Organização do Conhecimento.

O Capítulo 3 trata dos princípios da Teoria da Classificação Facetada de Ranganathan.

O Capítulo 4 descreve os elementos referentes a Teoria do Conceito de Dahlberg.

O Capítulo 5 descreve a Modelagem Conceitual com ênfase na Modelagem Conceitual Ontológica e aborda as Ontologias de Fundamentação, especificamente a Unified Foundation Ontology – UFO e a linguagem OntoUML.

O Capítulo 6 discute a metodologia que foi desenvolvida na elaboração da tese.

O Capítulo 7 apresenta a proposta do método para NEO.

O Capítulo 8 apresenta a aplicação do método NEO no domínio de conhecimento “Desenvolvimento de Coleções em Bibliotecas Universitárias” especificamente o

processo de seleção do Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Espírito Santo.

O Capítulo 9 elenca as considerações finais e apresenta trabalhos futuros.



## CAPÍTULO 2: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Na literatura sobre organização do conhecimento encontram-se várias definições para este conceito, Hodge (2000), Vickery (2008), Dahlberg (1983). Além disso, Vannevar Bush (1890-1974), que foi cientista do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), chefe do esforço científico americano durante a segunda guerra mundial e precursor da mudança na forma de organização do conhecimento para recuperar informação, na década de 1940 afirmava que a mente humana trabalha por meio de associações. De acordo com Saracevic (1996), Bush identificou o problema da explosão informacional, principalmente em ciência e tecnologia, e propôs a tornar acessível um acervo crescente de conhecimento da época.

A área de Ciência da Informação, especificamente a Biblioteconomia, desenvolveu instrumentos visando à organização de documentos, organização da informação, tais como: tabelas de classificação e tesouros, que tiveram seu surgimento nos centros de pesquisa científica e técnica, para serem usados por computadores (GOMES, 2009).

Segundo Gomes (2009) estes instrumentos têm grande representatividade na literatura e, atualmente, os cursos de Biblioteconomia e Ciência da Informação associam classificação, vocabulários controlados, bibliografia, catalogação, base de dados, indexação, metadados, processamento de linguagem natural e ontologia, como tópicos incluídos em Organização do Conhecimento.

Para a autora, um aspecto que não deve ser negligenciado é o desenvolvimento de tecnologias voltadas para o tratamento da informação que tem contribuído para a Organização do Conhecimento e esta tem contribuído, num movimento convergente, para o desenvolvimento de atividades como ontologias e taxonomias.

Para Brascher e Café (2008), a organização do conhecimento tem por base a análise do conceito e de suas características para o posicionamento que cada conceito ocupa num determinado domínio, assim como das suas relações com os

demais conceitos que compõem um sistema conceitual. Dessa forma, segundo as autoras:

O processo de modelagem do conhecimento visa a construção de representações do conhecimento. Esse processo tem por base à análise do conceito e de suas características para o estabelecimento da posição que cada conceito ocupa num determinado domínio, bem como, das suas relações com os demais conceitos que compõem esse sistema nocional (BRASCHER; CAFÉ, 2008, p.8)

Diante disso, Organização do Conhecimento é uma área que busca estabelecer suas bases teóricas, incluindo as várias abordagens epistemológicas com suas implicações na elaboração de Sistemas de Organização do Conhecimento (HJØRLAND, 2015), ou seja, a organização do conhecimento é a ciência que ordena a estruturação e sistematização dos conceitos, de acordo com suas características, que podem ser definidas como elementos de herança do objeto, e a aplicação dos conceitos e classes dos conceitos ordenados pela indicação de valores, dos referentes conteúdos dos objetos ou assuntos (DAHLBERG, 2006).

A partir da organização do conhecimento segundo a autora criam-se ferramentas que apresentam a interpretação organizada e estruturada do objeto, chamados de sistemas de organização do conhecimento que cujo conceito e exemplos são apresentados na próxima seção.

## 2.1 SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (SOC)

O termo Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC) é, atualmente, utilizado com o intuito de abranger todos os tipos de esquemas para organizar a informação e promover a gestão do conhecimento, incluindo os sistemas de classificação, tesouros, taxonomias, ontologias (HJØRLAND, 2015).

A definição de Miranda (2005, p.118) relaciona também os instrumentos utilizados em um Sistema de Organização do Conhecimento e a função do mesmo.

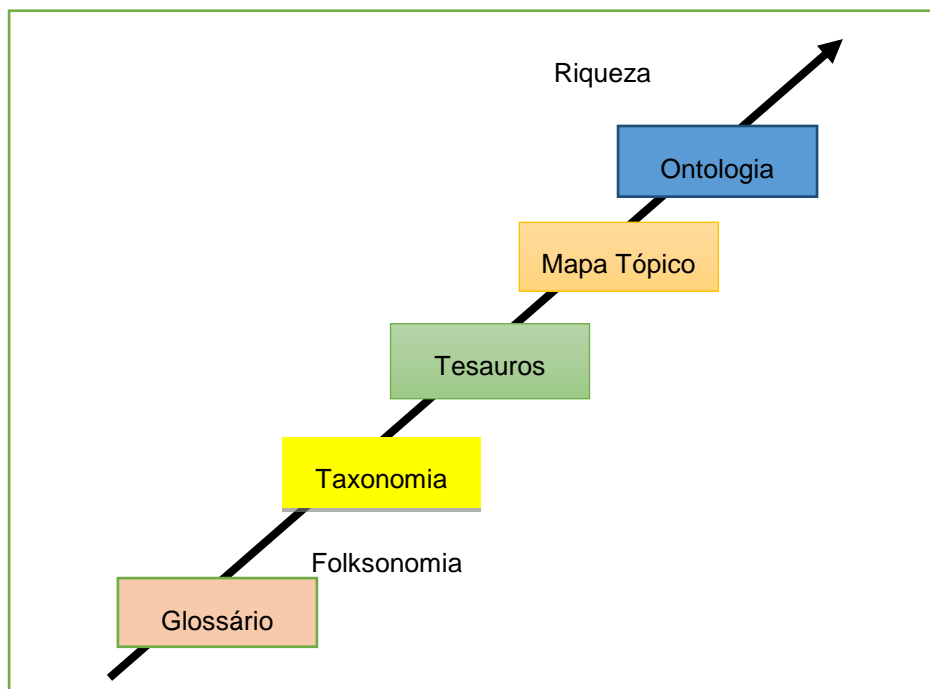
[...] compreende todos os tipos de instrumentos utilizados para organizar a informação e promover o gerenciamento do conhecimento, incluindo os esquemas de classificação – que organizam materiais em nível geral (como livros em uma estante); cabeçalhos de assunto – que proveem o acesso mais detalhado; catálogos de autoridade – que controlam versões variantes de informação fundamental (como nomes

geográficos e nomes pessoais) e; outros instrumentos menos tradicionais - como redes semânticas e ontologias.

Para Hjørland (2007), Sistemas de Organização do Conhecimento em seu sentido estrito é um sinônimo para obter ferramentas semânticas, que é entendida como seleções de conceitos e uma indicação de algumas das suas relações semânticas. Os Sistemas de Organização do Conhecimento segundo Hjørland (2015) mostram ou enfatizam diferentes relações semânticas, que estão intimamente relacionadas com a ideia de um *Semantische Treppe* (em Inglês: *semantic staircase*, algumas vezes chamado de *semantic spectrum*).

A *semantic staircase*<sup>2</sup>, de acordo Hjørland (2015) representa um *ranking* de Sistemas de Organização do Conhecimento de acordo com a riqueza semântica onde a ontologia representa a maior riqueza semântica de todos os Sistemas de Organização do Conhecimento (Figura 1) descritos abaixo de acordo com a visão de Olensky (2010):

**Figura 1 – Riqueza Semântica dos Sistemas de Organização do Conhecimento**



Fonte: Hjørland (2015)

<sup>2</sup> Escada semântica.

**a) Glossário**

Glossários e dicionários de assuntos podem definir um termo referindo-se a um sinônimo ou "definição por espécie e gênero" (por exemplo, definindo o "homem" como "animal pensante"), cuja relação dominante é a relação genérica, por exemplo, homem é um tipo de animal, porém outros tipos de relações semânticas podem ser aplicados.

**b) Folksonomia<sup>3</sup>**

Folksonomia significa que um usuário gerou taxonomia, tipicamente menos formal e precisa comparada com taxonomias tradicionais. São exemplos de vocabulários descontrolados.

**c) Taxonomia (ou classificação)**

Taxonomia é tipicamente um sistema hierárquico em que as relações genéricas organizam basicamente termos. Por exemplo, uma taxonomia pode listar as classes que representam todas as espécies referentes à classe "animal".

**d) Tesouro**

Tesouro é um vocabulário controlado dinâmico de termos relacionados semântica e genericamente cobrindo um domínio específico do conhecimento. Por exemplo, uma lista autorizada que pode conduzir o usuário de um conceito a outro, por meio de relações heurísticas ou intuitivas. A lista pode ser usada manual ou mecanicamente, para indicar cabeçalhos de indexação.

**e) Topic Maps<sup>4</sup>**

Topic Maps é um tipo especial de ontologia.

---

<sup>3</sup> Folksonomia (folksonomy) é a junção de duas palavras "folk" (povo, gente) e "taxonomia". A origem desta palavra é atribuída a um arquiteto da informação chamado Thomas Vander Wal também atual membro do Web Standards Project. O resultado final é algo do tipo "classificação do povo". Mas não associe isso com a classificação de pessoas em si, e sim com classificação feita por pessoas (CATIVO, acesso em: 16 fev 2016).

<sup>4</sup> São estruturas abstratas que podem codificar o conhecimento, conectando-o com recursos de informação relevantes. Sua estrutura está formalizada como norma ISO 13250 e especificação XML Topic Maps. Seu elemento básico é o tópico, nó que representa um conceito ou um elemento, que se relaciona com outros tópicos por meio de associações (PEPPER, acesso em: 16 fev 2016).

## **f) Ontologia**

Ontologias são Sistemas de Organização de Conhecimento na qual os tipos de relações semânticas são ilimitadas. Elas são produzidas para fazer inferências lógicas por computadores e coloca, portanto, novas exigências de especificações formais.

Os Sistemas de Organização do Conhecimento são sistemas conceituais semanticamente estruturados que contemplam termos, definições e propriedades de conceitos (CARLAN; MEDEIROS, 2011) que representam um domínio de conhecimento. Incluem uma variedade de esquemas conforme apresentado na Figura 1 com o objetivo de organizar, gerenciar e recuperar informações. Em particular, este trabalho se interessa por um dos processos envolvidos na organização do conhecimento, conhecido como classificação. A classificação é um processo metódico e sistemático de grupos onde se estabelecem critérios de divisão, tal processo está inserido no desenvolvimento dos esquemas de Sistemas de Organização do Conhecimento. Atualmente, a classificação tem sido cada vez mais utilizada como instrumento de representação do conhecimento com a finalidade de organizar e recuperar informações. A próxima seção trata deste tema mais de perto.

## **2.2 CLASSIFICAÇÃO**

Segundo Carlan e Medeiros (2011):

[...] um grupo de informações pode ser organizado de várias formas, seguindo diferentes esquemas de organização. As notícias de um jornal, por exemplo, podem ser organizadas pelo seu assunto (política, economia, etc.), cronologicamente pela data de publicação ou alfabeticamente pelo nome do repórter. A classificação desse conjunto de informações em diferentes esquemas é chamada de classificação facetada ou multidimensional. Cada esquema representa uma dimensão na estrutura que organiza a informação.

Os esquemas de classificação possuem características que possibilitam a representação de entidades, classes, tipos de dados e relacionamentos em estruturas que refletem o conhecimento do domínio sendo classificado. Segundo

Tristão, Fachin e Alarcon (2004) classificação significa “a ação e efeito de classificar, e classificar significa ordenar e dispor em classes”.

Uma classe consiste “de um número de elementos quaisquer (objetos e ideias) que possuem alguma característica comum pela qual podem ser diferenciados de outros elementos”. Dessa forma, a classificação permite organizar diversas coisas ou objetos, agrupando-as de acordo com as relações existentes em uma área do conhecimento.

Pesquisadores de diversas áreas do conhecimento têm focado suas atenções e pesquisas para a questão da representação da informação e para a organização do conhecimento e veem na classificação a maneira de ordenação desse conhecimento, pensando nas teorias que tratam da classificação como parte da organização do conhecimento, também citada como representação do conhecimento (TRISTÃO; FACHIN; ALARCON, 2004).

Tais pesquisas têm mostrado que a classificação está presente não apenas nos sistemas que visam à recuperação de informação, mas na base de sistemas e atividades que se ocupam da organização do conhecimento em suas diferentes manifestações, como, por exemplo, os sistemas de inteligência artificial, hipertextos (CAMPOS, 2001) e ontologias.

As próximas três subseções tratam da relação da classificação com três tópicos de interesse deste trabalho, que são também detalhados nos capítulos que se seguem.

### **2.2.1. Classificação via Teoria da Classificação Facetada**

Os sistemas de classificação, além de criar termos gerais e específicos, distribuem os termos em classes ou categorias gerais e específicas. Isto ocorre com o uso de *facet*as ou *subclasses*, produzindo um sistema correlacionado.

O sistema de classificação abrange três planos de trabalho – o plano das ideias, o plano verbal e o plano notacional, pelo qual os documentos são armazenados e também recuperados de forma eficaz.

Deste modo, estuda-se o sistema de classificação facetada como recurso para a organização das informações. A Teoria da Classificação Facetada, segundo Campos (1996) permite reunir os conceitos em cadeias e renques, as quais estabelecem entre os conceitos as relações lógicas, como as de gênero e espécie, e também as ontológicas, como as relações partitivas, passando pelas facetas até as categorias.

A Teoria da Classificação Facetada é focalizada, em detalhes, no capítulo 3, que segue este capítulo.

### **2.2.2. Relação entre a Teoria do Conceito e a Classificação**

De acordo com Campos (1996), a construção de sistemas de conceitos e seus princípios fundamentam organização do conhecimento. Segundo a autora, “estes princípios são constituídos por elementos que estão na base de uma estrutura sistemática, que são os conceitos, as relações entre os conceitos e a própria apresentação do sistema de conceitos” (CAMPOS, 1996, p. 75). Dessa forma, o pleno domínio desses princípios é essencial para realizar um trabalho eficaz no âmbito da representação do conhecimento (CAMPOS, 1996).

A Teoria do Conceito, além de incorporar as bases teóricas da Teoria da Classificação Facetada, dá especial destaque a definição dos termos. Ela deixa explícita a característica do conceito e é utilizada como um mecanismo para posicionar o conceito nas classes, facetas e até em categorias, pois ela apresenta princípios que podem auxiliar na determinação do conceito e suas relações na construção de sistemas de organização do conhecimento.

Mais sobre a Teoria do Conceito pode ser encontrado no capítulo 4 desta tese.

### **2.2.3. A Modelagem Conceitual e sua Contribuição para a Classificação**

De forma semelhante às teorias até agora apresentadas, a modelagem conceitual também estabelece a classificação, pois visa capturar e representar o conhecimento sobre o mundo real, frequentemente caracterizado por estruturas hierárquicas de

classes, para que esse conhecimento possa ser usado em muitos tipos diferentes de sistemas de informação. A modelagem conceitual é o tópico do Capítulo 5.

Interessa-nos para esse estudo especificamente a modelagem conceitual ontológica. Para esse tipo de modelagem, as abstrações de uma dada porção da realidade são construídas em termos de conceitos, ou seja, são representações abstratas de certos aspectos das entidades que existem em um determinado domínio de conhecimento (GUIZZARDI, 2005). Em outras palavras, em uma ontologia, as entidades relevantes do domínio de conhecimento são capturadas e classificadas com base em um conjunto de categorias que revelam sua natureza, por meio de uma linguagem de especificação ontológica. Por isso mesmo, a maior parte das ontologias é conhecida como *ontologia de domínio*.

Uma ontologia, segundo Grude (1993), é a especificação formal e explícita de uma conceituação compartilhada em que: i) conceituação refere-se a um modelo de fenômeno abstrato no mundo por ter identificado os conceitos relevantes daquele fenômeno; ii) explícito significa que o tipo dos conceitos usados e as restrições no seu uso são definidos explicitamente; iii) formal refere-se ao fato de que a ontologia deveria ser lida pela máquina; iv) compartilhado reflete que ontologia deveria capturar conhecimento consensual aceito pelas comunidades.

Porém, como utilizado atualmente, o termo ontologia nem sempre atende o requisito iii), já que alguns desses modelos são construídos não para serem lidos pela máquina e sim para dar apoio a processos humanos, tal como negociação de significado e para o desenvolvimento de ontologias em si. Esse é o caso das ontologias de fundamentação (descrita na seção 5.1.2), um tipo de ontologia que se presta a servir como guia metodológico na construção de ontologias de domínio.

Uma das ontologias de fundamentação mais amplamente utilizada é a *Unified Foundational Ontology* (UFO), implementada em uma linguagem de criação de ontologias denominada OntoUML. Ambas são também descritas no capítulo 5.



### 2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A organização do conhecimento é assunto multidisciplinar, que aplica teorias e técnicas, tais como a Teoria da Classificação Facetada, a Teoria do Conceito e Ontologias. Essas teorias trabalham os conceitos e categorias para nomear os objetos de um domínio de conhecimento, ou seja, o termo que representa o conceito de um determinado objeto, bem como suas relações e propriedades.

A partir da organização do conhecimento criam-se ferramentas que apresentam a interpretação organizada e estruturada do objeto, chamados de sistema de organização do conhecimento. Esse sistema permite a recuperação mais efetiva dos conteúdos buscados, algo evidenciado hoje como uma necessidade premente da sociedade em que vivemos.

É objetivo deste trabalho contribuir para a área da organização do conhecimento, levando a sistemas consistentes e semanticamente ricos, a partir do uso de ontologias. Porém, esses modelos conceituais específicos são construídos, atualmente, sem apoio para a determinação da terminologia que nomeia os elementos ontológicos. E é esta lacuna que esta tese procura cobrir.

Para isso, este capítulo procurou caracterizar a área da organização do conhecimento, bem como ligar um de seus principais processos, ou seja, a classificação, com a Teoria da Classificação Facetada, a Teoria do Conceito e a Modelagem Conceitual Ontológica, tópicos explorados por este trabalho para propor uma solução para o problema em questão.

### CAPITULO 3: TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA

Os estudos de Ranganathan, cuja teoria possui 46 cânones, 13 postulados e 22 princípios estão apresentados, basicamente, em cinco obras: *Five Laws of Library Science*, 1931, *Colon Classification*, 1933, *Prolegomena to Library Classification*, 1937, *Philosophy of Book Classification*, 1951, e *Elements of Library Classification*, 1962.

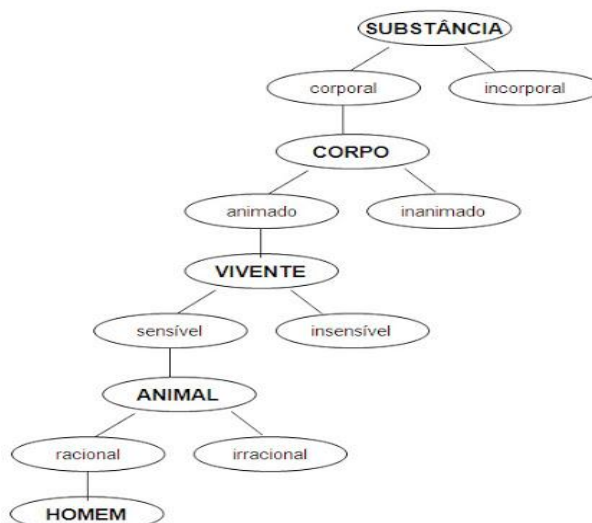
A Teoria da Classificação Facetada é desenvolvida por Shiyali Ramamrita Ranganathan na década de 30, a partir da *Colon Classification*, tabela de classificação elaborada para a organização do acervo da Biblioteca da Universidade de Madras, na Índia.

Ranganathan examinou o método difundido por Kant da Decatomia, que representa a formação de assuntos em dez divisões. Segundo Lima (2004, p. 79) ele “concluiu que, em vista do crescimento prolífico multidimensional, este método não era satisfatório”.

Assim, a nova forma de analisar proposta por Ranganathan apresenta como princípio classificatório não mais uma metodologia dicotômica/binária, ou decatômica e sim a adoção da policotomia ilimitada, ou seja, formação de assuntos com número ilimitado de divisões das áreas do conhecimento.

Os métodos de divisão, que auxiliam a organização do conhecimento em um dado domínio foram durante muitos séculos dicotômicos. Na dicotomia encontram-se duas divisões no primeiro estágio, duas divisões de cada uma destas divisões são formadas no segundo estágio e assim por diante, a representação esquemática da dicotomia chama-se Árvore de Porfírio (Figura 2).

**Figura 2 – Árvore de Porfírio**



**Fonte: Japiassú e Marcondes (2008)**

Ao estudar a Árvore de Porfírio (Figura 2), uma representação sob a forma de uma árvore, feita pelo filósofo grego Porfírio, que ilustra a subordinação dos conceitos, a partir do conceito mais geral, que é o de substância, até chegar ao conceito homem, o de menor extensão, mas o de maior compreensão, com o objetivo de explicar a policotomia ilimitada.

Ranganathan propõe que se analise um dado domínio de conhecimento sob um princípio classificatório que não mais se pauta em uma metodologia dicotômico-binária, mas, sim, numa policotomia ilimitada, a “Árvore Baniana” (Figura 3).

**Figura 3 – Árvore Baniana**



**Fonte: Ranganathan (1967)**

A **Árvore Baniana** (Figura 3) é um tipo de figueira indiana, que se espalha por uma grande área enviando galhos para o solo, os quais criam raízes formando vários troncos. Vários troncos secundários são formados de tempos em tempos adicionados ao tronco, associando, dessa forma a uma árvore de assuntos (RANGANATAN, 1967).

Assim, representação da **Árvore Baniana** é apresentada por Ranganathan para manifestar seu princípio norteador de divisão de um domínio de conhecimento, ou seja, o princípio das categorias.

A Classificação Facetada é conhecida como um esquema analítico sintético por envolver dois processos distintos: a análise do assunto em facetas e a síntese dos elementos que constituem o mesmo. (TRISTÃO; FACHIN; ALARCON, 2004). As próximas seções apresentam os elementos que compõem os princípios classificatórios pertencentes à Teoria da Classificação Facetada.

### 3.1 UNIVERSO DO CONHECIMENTO E UNIVERSO DE ASSUNTOS.

O Universo do Conhecimento é um local dinâmico e contínuo, no formato de espiral, onde Ranganathan identificou os diversos fatores responsáveis pelo crescimento do conhecimento, sob um enfoque filosófico. Assim, para entendermos o Universo de Conhecimento definido por Ranganathan é necessário analisar os conceitos de ideia, informação e conhecimento.

Ranganathan, afirma que a ideia é um produto do pensamento e da reflexão, da imaginação, que, com a ajuda da lógica do intelecto, integra uma seleção de percepções. A informação se constituiria no momento em que a ideia é comunicada a alguém ou obtida por meio do estudo pessoal e da investigação. O conhecimento seria o conjunto de todas as ideias conservadas pela humanidade.

Dessa forma, o assunto é visto como um conjunto de ideias organizadas e sistematizadas num campo de interesse específico. Ranganathan (1967, p.82)

descreve assunto como: “Um corpo de ideias organizadas ou sistematizadas, cuja extensão deve ser coerente com o domínio de interesse e confortavelmente ajustadas à competência intelectual e campo especializado de uma pessoa qualquer”.

Ranganathan (1963) define o Universo do Conhecimento como “a soma total, em um dado momento do conhecimento acumulado” (RANGANATHAN, 1963, p. 359). Ranganathan (1963) elaborou uma espiral representando o Universo do Conhecimento conforme apresentado na Figura 4. O Universo do Conhecimento é um local dinâmico, pois está em desenvolvimento contínuo e é composto de diferentes domínios que são desenvolvidos por diferentes métodos.

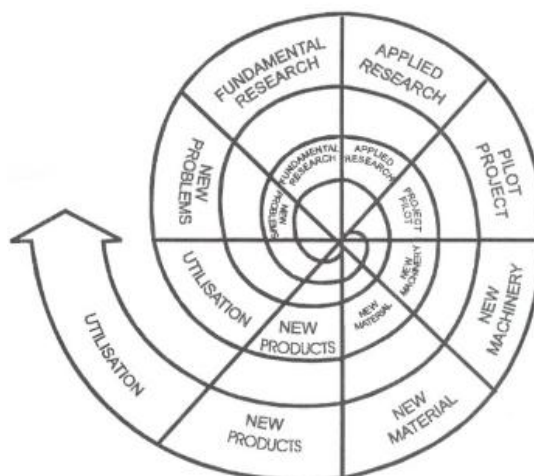
**Figura 4 – Espiral do Universo do Conhecimento**



**Fonte: Ranganathan (1963)**

Ranganathan utilizou o Universo do Conhecimento para explicar o movimento do ato de conhecer e a sua influência nos sistemas de classificação. Além disso, ele definiu o caminho para a formação de assuntos e a ligação entre o conhecimento produzido e os sistemas de classificação utilizando a espiral do Método Científico (Figura 5) que lhe permitiu a integração constante do conhecimento, do desenvolvimento do assunto e a relação com a atividade de organização do conhecimento.

**Figura 5 – Espiral do Método Científico**



**Ranganathan (1967, p.352)**

O Método Científico em Espiral propicia a integração constante do conhecimento, do desenvolvimento de assuntos e a relação com a atividade de trabalho da classificação.

### 3.2 UNIVERSO DE TRABALHO DA CLASSIFICAÇÃO

Segundo Dahlberg (acesso em: 20 out 2014), Ranganathan introduziu três níveis distintos baseados nos quais trabalham os classificacionistas (que elaboram sistemas de classificação) e os "classificadores". Estes níveis são: i) o chamado **plano da ideia** - nível das ideias, conceitos; ii) o **plano verbal** - nível da expressão verbal dos conceitos (que podem variar segundo a língua utilizada); iii) o **plano notacional** - nível da fixação dos conceitos em formas abstratas, tais como sinais (letras, números).

Essa distinção em três níveis, de acordo com Dahlberg (2006b), auxiliou consideravelmente a tornar mais claro o que pode ser considerado como o objeto da ciência da classificação:

[...] é o conceito único e sua capacidade de combinação para representar o conhecimento que o homem tem do mundo que, desde Ranganathan, pode ser considerado como o elemento característico dos sistemas de classificação. Isto pressupõe a disponibilidade das expressões da linguagem natural para sua descrição (plano verbal) e utiliza notações para sua representação em uma forma semiótica.

O trabalho nos planos ideacional, verbal e notacional é mentalmente separado, cada um desses planos possui princípios normativos próprios.

### 3.3 UNIDADES CLASSIFICATÓRIAS

As unidades classificatórias representam os conceitos e suas relações. A definição das unidades classificatórias que constituem o sistema é um dos primeiros passos na elaboração de uma estrutura classificatória. Na Teoria da Classificação Facetada, as unidades classificatórias são o assunto básico e a ideia isolada.

Como ressalta Ranganathan (1967, p.83), cada assunto básico seria um “assunto sem nenhuma ideia isolada como componente”, ou seja, seria uma área mais abrangente do conhecimento, como Agricultura, por exemplo. O isolado, ou seja, a ideia isolada pode ser considerada um conceito, porém, também funciona como uma unidade combinatória, que tem por função facilitar a formação da notação. Neste caso, passa a se chamar de especificador (CAMPOS, 2001).

Campos (2001) exemplifica o assunto básico Agricultura, da seguinte forma: “**Milho** denota uma ideia isolada, mas se for combinada com o assunto básico **Agricultura**, em seu aspecto específico, forma-se o assunto **Cultivo de Milho**”. Dessa forma, a ideia isolada ou isolado é alguma ideia ou complexo de ideias, moldada para formar um componente de assunto. Mas sem seu contexto ela não é considerada um assunto.

### 3.4 CARACTERÍSTICAS

Característica é definida por Ranganathan (1967) como um atributo (uma qualidade ou propriedade ou medida quantitativa de uma entidade) ou algum complexo. As características são utilizadas para comparar os elementos classificatórios a fim de formar classes e dentro das classes renques e cadeias.

### 3.5 RENQUES E CADEIAS

Renques são classes coordenadas formadas a partir de uma única característica de divisão a fim de estabelecer um arranjo completo na sequncia preferida (BARBOSA, 1962). Podemos citar como exemplo segundo Campos (2001b, p. 51): “Macieira e Parreira são elementos da classe árvore frutífera, formada pela característica de divisão – tipo de árvores frutíferas”.

Cadeia é uma sequência de classes subordinadas que significa a subdivisão de assuntos de grande extensão e pequena intenção em assuntos de pequena extensão e grande intensão (BARBOSA, 1962). Por exemplo, segundo Campos (2001b, p. 51): “macieira é um tipo de árvore frutífera, que, por sua vez, é um tipo de árvore”. Temos neste exemplo uma cadeia descendente.

A estrutura classificatória dos renques e cadeias é totalmente hierárquica, evidenciando as relações hierárquicas de gênero-espécie e de todo-parte (CAMPOS, 2001b). Ranganathan (1967) desenvolveu uma série de regras (cânones) para estabelecer uma conduta uniforme na formação dos renques e cadeias. Os cânones para a formação dos renques são os da Exaustividade, da Exclusividade, da Sequência Útil e da Sequência Consistente (apresentados no Capítulo 7). Para a formação de cadeias foram desenvolvidos os cânones: Cânone da Extensão Decrescente e o Cânone da Modulação (apresentados no Capítulo 7).

### 3.6 FACETAS E FOCOS

Faceta é a coleção de termos que apresenta igual relacionamento com o assunto global, refletindo a aplicação de um princípio básico de divisão, ou seja, é um termo genérico utilizado para denotar qualquer elemento existente em um domínio com suas cadeias ou renques (Quadro 1), isto é, a classe mais geral em um universo de ideias (GOMES; MOTTA; CAMPOS, 2006).

Analisar um assunto por facetas significa, para Ranganathan (1967), que cada aspecto desse assunto pode ser visto como manifestações de certas características



ou facetas que obedecem a postulados pré-determinados agrupado termos com 2 amplos grupos: facetas e subfacetas. Dessa forma, o sistema torna-se multidimensional e ilimitado.

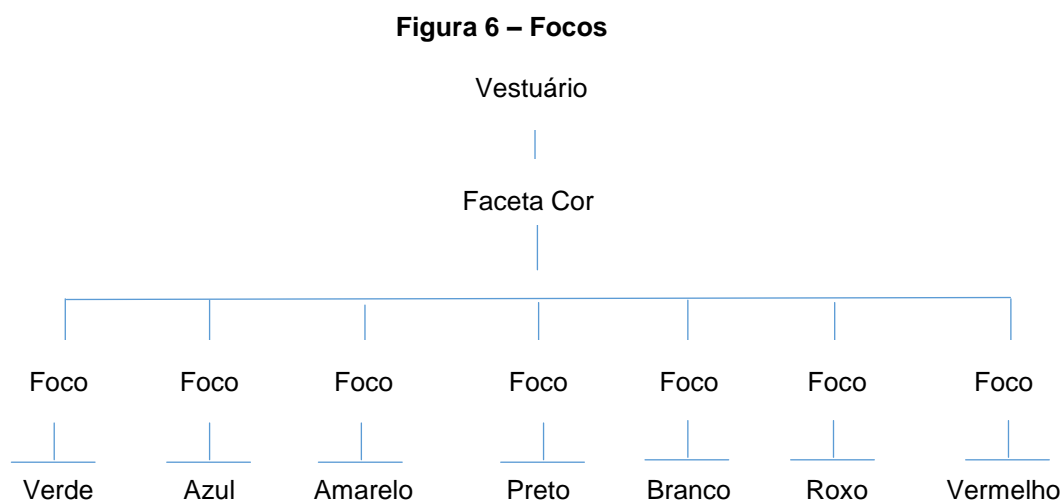
**Quadro 1 – Facetas de um Domínio de Conhecimento**

Agricultura	Solo Cultivares Implementos Agrícolas
Industria do Couro	Pele Couro Defeitos da pele Defeitos do Couro Tanantes Curtimento

**Adaptado de Gomes, Motta e Campos (acesso em 20 mar 2015)**

Os termos nas subfacetas são mutuamente exclusivos, ou seja, não podem se sobrepor. Estabelecidas às facetas e subfacetas, é importante determinar a ordem de citação em que serão apresentadas no sistema de classificação. Em seguida ordenam-se todos os elementos em ordem de arquivamento, o que permite colocar o assunto geral antes do específico.

Grupos isolados dentro de uma faceta são denominados focos, que são subdivisões de uma faceta e correspondem às espécies de um gênero (BARBOSA, 1969). Vejamos o exemplo dado por Barbosa (1969), em que a subdivisão do assunto vestuário em conformidade com suas características ou a faceta cor de seus tecidos (Figura 6).



**Fonte: Barbosa (1969)**

Segundo a autora

[...] nessas diferentes cores em que aparece subdividido o assunto vestuário, imagine-se, [...] que os olhos focalizem apenas uma delas, por exemplo o azul, ter-se-ão tantos focos dentro de uma mesma faceta quanto os necessário para subdividir o assunto. (BARBOSA, 1969, p. 167)

**Quadro 2 – Uso do Termo Foco**

No plano da ideia significa classe
No plano verbal é o assunto
No plano da notação – o número de classificação

**Adaptado de Barbosa (1969)**

O termo foco é usado tanto no plano da ideia, quanto no da notação e no da terminologia (Quadro 2). Um assunto pode ter uma faceta básica e muitos focos isolados e nesses casos tem-se uma classe composta. O termo foco composto é igualmente usado no plano: ideia, notação e verbal.

### 3.7 CATEGORIAS FUNDAMENTAIS

No Universo de Assuntos, o primeiro corte classificatório estabelecido neste espaço é feito pelas categorias fundamentais. Trata-se de uma técnica de fragmentação de um assunto completo em seus mais diversos aspectos/partes constituintes, ou seja, as facetas, que possibilitam agrupar os assuntos com a classe principal e com os que tenham o mesmo tipo de relacionamento entre si.

**Quadro 3 – Categorias Fundamentais**

CATEGORIAS FUNDAMENTAIS	SINAL GRÁFICO	SIMBOLO
Personalidade ( <i>personality</i> )	Virgula (,)	P
Matéria ( <i>material</i> )	Ponto e virgula (;)	M
Energia ( <i>energy</i> )	Dois pontos (:)	E
Espaço ( <i>space</i> )	Ponto (.)	S
Tempo ( <i>time</i> )	Apostrofo (')	T

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

As Categorias Fundamentais apresentadas no Quadro 3 são descritas nas próximas seções.

### 3.7.1 Personalidade

É a característica distinguindo o assunto. É usada para descrever as facetas que representam a essência dos assuntos. É constituída de entidades, seus tipos ou espécies e respectivas partes ou órgãos. Como exemplo, podemos citar os objetos de uma determinada disciplina que servem comumente de base à divisão tradicional ou à divisão que Colon Classification considerou na prática. Piedade (1983, p.21) exemplifica a manifestação desta categoria da seguinte forma:

Na Medicina são órgãos; na Zoologia, os animais; na Botânica, os vegetais; na Religião, as várias religiões; na Linguística e na Literatura, as várias línguas; na Engenharia Civil, os edifícios, as pontes etc.; na Biblioteconomia, as bibliotecas públicas, as bibliotecas universitárias etc.

Vickery (1980, p.212) considera para esta categoria as seguintes facetas: “bibliotecas, números, equações, comprimentos de ondas de irradiação, obras de engenharia, substâncias químicas, organismos e órgãos, adubos, religiões, estilos de arte, línguas, grupos sociais, comunidades”.

### 3.7.2 Matéria

É o material físico do qual um assunto pode ser composto. Representa as manifestações, complementos, substâncias que constituem as coisas, os objetos. Esta categoria é classificada em material e propriedade, podemos citar como exemplo: livros (material) raros (propriedade). Piedade (1983, p.21) exemplifica da seguinte forma: “Na Engenharia Civil, serão os tijolos, as telhas, as pedras etc.; na Biblioteconomia, serão os manuscritos, os livros, os discos etc”.

### 3.7.3 Energia

É uma ação que ocorre com respeito ao assunto. Abrange as ações, as atividades, os processos, as técnicas, os tratamentos, os problemas e outros. Na Biblioteconomia, serviços como catalogação, indexação e classificação são exemplos da categoria energia.

### 3.7.4 Espaço

É o componente geográfico da localização de um assunto, ou seja, é a localização geográfica, uma manifestação de lugar, onde ocorre determinado evento, tais como: cidades, superfícies, em geral.

### 3.7.5 Tempo

É o período associado com um o assunto, ou seja, é uma divisão cronológica, uma manifestação de ideias em determinado tempo comum, tais como: século, ano, meses, etc.

A sequência PMEST está em ordem decrescente de concretude: |P| é considerado o mais concreto e o menos abstrato. |T| e o mais abstrato e menos concreto. Mas paradoxalmente o |P|, embora mais concreto, é relativamente difícil de ser identificado. Por outro lado, |T| embora mais abstrato é mais fácil para ser identificado em um dado assunto. Portanto, na classificação nós partimos de |T| para |P|.

O núcleo central da análise facetada é a distribuição dos termos relacionados com determinado domínio do conhecimento em facetas homogêneas mutuamente exclusivas, derivadas de suas facetas superiores por uma característica singular de divisão.

Nos sistemas facetados, a divisão é realizada em cadeia, ou seja, determinado assunto vai sendo dividido em subclasses até esgotarem as possíveis variações, sempre explicitando que o conhecimento pode ser multidimensional e que suas relações podem apontar para diferentes direções, dependendo de como a síntese entre vários conceitos múltiplos é realizada.

Dessa forma, as facetas consistem em manifestação de categorias nos domínios de conhecimento. As classes são reunidas por um mesmo princípio de divisão que podem ser definidas como coleção de termos que apresentam um relacionamento

hierarquicamente igual ao assunto global, refletindo a aplicação de um princípio básico de divisão (LIMA, 2002). Assim, dentro de cada faceta os termos que as constituem são suscetíveis a novos agrupamentos, pela aplicação de outras características divisionais, dando origem a subfacetadas.

O termo categoria fundamental é usado por Ranganathan para representar ideias fundamentais que permitem recortar um “Universo de Assunto” (um “corpo” ou uma parte de determinado conhecimento a ser organizado e sistematizado) em classes bastante abrangentes.

As categorias fundamentais, conforme Campos (2001) funcionam como o primeiro corte classificatório. Por sua vez, são elas que fornecem a visão de conjunto dos agrupamentos que ocorrem na estrutura, possibilitando assim o entendimento global da área. Ou seja, uma categoria é um conjunto de propriedades de qualidades semelhantes que, na visão do usuário, satisfaz uma mesma necessidade.

O uso de categorias na organização de conceitos e, em consequência, na elaboração de uma classificação é um recurso para o entendimento da natureza do conceito e para a formação das estruturas conceituais. As categorias possibilitam a sistematização do conhecimento.

### 3.8 FORMAÇÃO DE ASSUNTO

Ranganathan (1967) fez um exame mais detalhado sobre a formação, estrutura e desenvolvimento do universo de assuntos e das ideias isoladas a partir do Método Científico ele estabelece 5 formas de representação dos assuntos: Dissecção, Laminação, Desnudação, Reunião/Agregação e Superposição.

A Dissecção divide o universo em partes coordenadas em um mesmo nível quantas vezes for necessário, criando cada parte o seu próprio universo. Cada parte é denominada por Ranganathan de lâmina e podem representar um universo de assuntos básicos ou ideias isoladas (Quadro 4).

**Quadro 4 – Modo Dissecção**

Universo de Assunto Básico	Universo Isolado - Plantas Agrícolas
Botânica	Plantas Forrageira
Agricultura	Plantas Alimentícia
Zoologia	Plantas Estimulantes

Fonte: Adaptado de Campos (2001)

A Laminação estabelece a superposição de faceta por faceta. Os assuntos compostos são formados com a combinação das ideias isoladas (Quadro 5).

**Quadro 5 – Modo Laminação**

Assunto	Assunto Básico	Ideia(s) Isolada(s)
Agricultura do Milho	Agricultura	Milho
Agricultura do Milho em Java	Agricultura	Java

Fonte: Adaptado de Campos (2001)

O modo Desnudação é a diminuição progressiva de um assunto básico ou composto ou uma ideia isolada (Quadro 6).

**Quadro 6 – Modo Desnudação**

Assunto
- Filosofia
-- Lógica
--- Lógica Dedutiva

Fonte: Adaptado de Campos (2001)

Em relação à Reunião/Agregação temos a combinação do assunto básico ou composto com ideias isoladas, formando um assunto complexo ou uma ideia complexa (Quadro 7).

**Quadro 7 – Modo Reunião/Agregação**

Assunto Básico 1	Assunto Básico 2	Assunto Complexo
Ciência Política	Economia	Relação Geral entre Ciência Política e Economia
Budismo	Cristianismo	Influência do Budismo na Cristandade

Fonte: Adaptado de Campos (2001)

A Superposição ou sobreposição permite a ligação de duas ou mais ideias isoladas que pertencem ao mesmo universo de ideias isoladas (Quadro 8).

**Quadro 8 – Modo Superposição**

Ideia Isolada	Professor	
Característica	Assunto	Habilidade
Ideia Isolada Superposta	Professor de Química	Brilhante
Ideia Isolada Superposta	Professor de Química	Medíocre
Ideia Isolada Superposta	Professor de Zoologia	Brilhante
Ideia Isolada Superposta	Professor de Zoologia	Medíocre

**Fonte: Adaptado de Campos (2001)**

### 3.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Classificação Facetada pode mostrar um mapeamento do conhecimento científico de uma determinada área, permitindo a descoberta de conexões e analogias entre diferentes campos do conhecimento e facilitando a recuperação da informação (SPEZIALI, 1973, p. 462).

A Teoria da Classificação Facetada possui princípios e métodos para criar esquemas para Sistemas de Organização do Conhecimento, pois trata do conceito e suas relações, além de definir as propriedades e estabelecer as categorias gerando, assim, um sistema de conceitos.

Furieri (2006) ressalta a importância da criação de uma terminologia adequada na modelagem de todo sistema. Segundo o autor essa ação possibilitará a utilização de termos mais adequados e que possam ser compreendidos por toda a comunidade de usuários, facilitando a utilização e manutenção dos sistemas (FURIERI, 2006).

## CAPÍTULO 4: TEORIA DO CONCEITO

A Teoria do Conceito desenvolvida por Dahlberg na década de 70 é um método para fixação do conceito de conteúdo do conceito e para o seu posicionamento em um sistema de conceitos. O processo de atribuição do nome ou termo fundamentado pelo seu conceito nos interessa neste estudo para a construção de diretrizes de nomeação e verbalização na criação de modelos conceituais. Segundo Campos (2001, 92):

O conceito não é mais apenas um elemento de significação do termo: o termo acaba sendo um elemento do próprio conceito – o ‘terminum’ [...] Não importa, agora, se o termo é formado por uma ou mais palavras, se é constituído por um substantivo ou por um substantivo mais um adjetivo, etc. o que importa é que ele denota um referente. Assim, tratar o termo como representante de um referente, com suas características, é dar a ele um tratamento terminológico.

Para entendermos a relevância do conceito no processo de nomeação dos objetos é importante compreender o seu significado e aplicabilidade no processo de classificação para a representação do conhecimento.

De acordo com Mori, Gottschalg-Duque e Silva (2008, p.375):

A classificação ou organização de conceitos traz benefícios a um sistema de informação, pois pode reduzir a ubiquidade dos termos forçando o relacionamento de um para um entre conceito e entidade de representação. Desta maneira, há uma redução da variação terminológica e consequente formalização de representação (MORI; GOTTSCHALG-DUQUE; SILVA *et al*, 2008).

Dahlberg (1978) define conceito como unidade de conhecimento, pois pressupõe entendimento mais objetivo de algo observável e apresenta o que chamamos de modelo de construção de conceito.

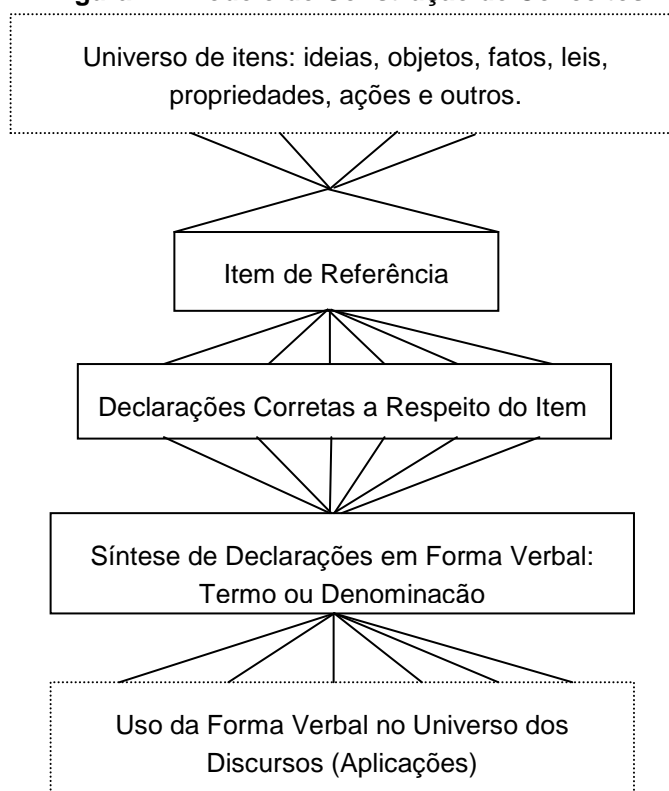
### 4.1 MODELO PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO

A Teoria do Conceito possibilitou uma base mais sólida para a determinação e o entendimento do que consideramos conceito visando a representação/recuperação da informação (CAMPOS, 2001). Para Dahlberg (1978) ao assumirmos que o indivíduo possui a capacidade de fazer declarações corretas sobre as coisas reais e



sobre as ideias existentes apenas em seu cérebro, podemos então, criar um modelo para a construção do conceito (Figura 7).

**Figura 7 – Modelo de Construção de Conceitos**



**Fonte: Dahlberg (1978)**

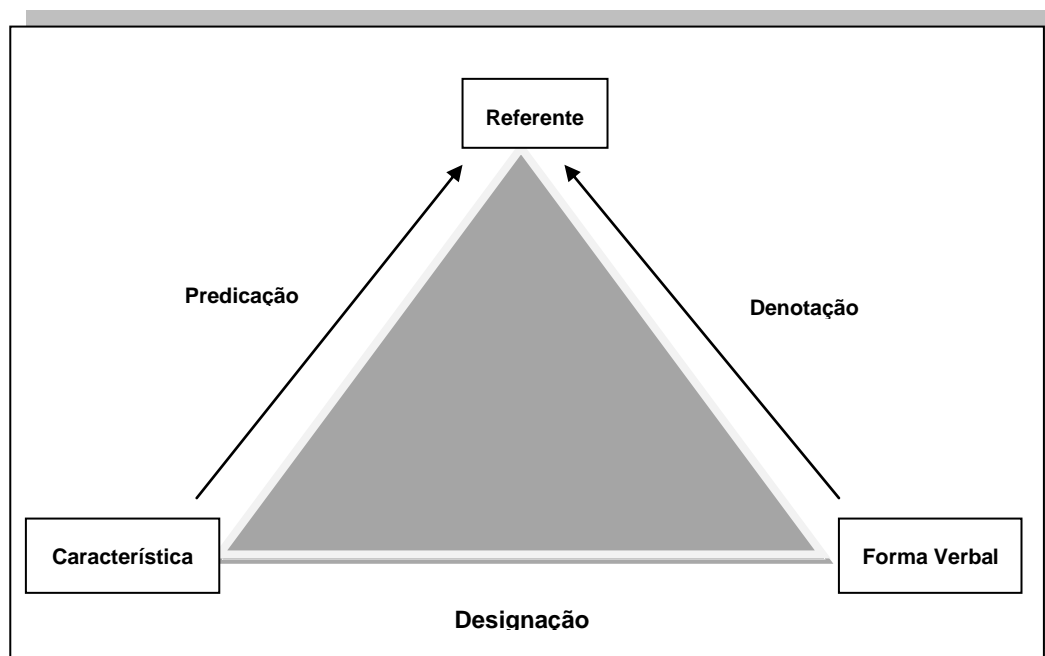
Então, Dahlberg (1978) afirma que a partir do universo de itens, seleciona-se um item como os elementos de referência de acordo com o objetivo, ou seja, o "referente". Tais referentes podem ser um único objeto, um conjunto de objetos considerados como uma unidade, ou uma propriedade, ou uma ação, ou uma dimensão, ou qualquer combinação desses elementos.

Assim, declarações corretas sobre o referente podem ser verificadas, por meio, de provas ou por meio de acordos intersubjetivos. As declarações verificadas são aceitas como declarações verdadeiras em uma forma verbal que podem ser usadas, convenientemente, como termo ou denominação.

O conceito em Dahlberg (1978a) é formado pela participação de três elementos: o referente, as características e a forma verbal (Figura 8). Para a autora, o processo de determinação do conceito ocorre no instante em que é selecionado um item referência, um referente e analisado dentro de um determinado universo. A partir

desse momento, atribuem-se predicados ao referente, selecionando características relevantes. Tais predicados são um dos elementos do conceito.

**Figura 8 – Triangulação do Conceito de Dahlberg**



**Fonte: Dahlberg (1978a)**

Segundo Campos, Gomes e Mota (2004):

- a) O referente é um objeto formal, um constructo mental, uma unidade de pensamento. Assim, fisicamente não existem os objetos como 'casa', 'árvore'. O que existe é uma determinada casa, uma determinada árvore de uma determinada espécie.
- b) Característica é o elemento constitutivo, formador do conceito. Analisar um objeto, um referente, significa identificar nele suas propriedades. Num grau de abstração, do referente para o conceito, dizemos que as propriedades dos referentes/objetos correspondem às características do conceito.
- c) O termo é constituído por uma palavra ou por um grupo de palavras. O termo é a menor unidade de representação do conceito é a designação do conceito.

Na análise de um referente se faz predicacões verdadeiras através da análise de suas propriedades. A análise do referente evidencia as características que são indispensáveis para o estabelecimento das relações e que vão auxiliar na construção do sistema de conceitos.

A criação de referência ocorre através de três atividades: a predicacão, a denotação e a designação. O termo "denotação" é sinônimo da etapa de referência, enquanto o termo "predicacão" representa a postulação da referência. O termo "designação" é a transformação real da referência e as características do conceito para uma forma verbal.

No Quadro 9 é apresentado um exemplo referente ao objeto individual chamado Universidade Federal do Espírito Santo. Sobre esse objeto podemos formular enunciados em que a soma total dos enunciados verdadeiros fornece o conceito do objeto.

#### **Quadro 9 – Enunciados sobre o Objeto Individual**

Objeto Individual: Universidade Federal do Espírito Santo

- É uma instituição
- Situada no Brasil, no Estado do Espírito Santo
- Relacionada com ensino, pesquisa e extensão.
- Possui 4 campus
- Possui 110 cursos de graduação
- Possui 49 cursos de pós-graduação
- Possui 23 cursos de ensino a distância.

**Fonte: Adaptado de Dahlberg (1978)**

Do mesmo modo, se formularmos enunciados verdadeiros sobre o objeto geral instituição podemos dizer que temos o conceito "Instituição" (Quadro 10).

#### **Quadro 10 – Enunciados sobre o Objeto Geral**

Objeto Individual: Instituição

- É constituída de pessoas.
- Que trabalham com determinada finalidade.
- Possuindo administração comum.
- Localizada em determinado lugar.
- Durante um determinado tempo.

**Fonte: Adaptado de Dahlberg (1978)**

Diante do exemplo apresentado acima, podemos afirmar de acordo com Dahlberg (1978a, 1978b) que, em relação aos aspectos teóricos quantitativo dos conceitos, temos o seguinte: i) as características dos conceitos são obtidas por meio de enunciados (predicados); ii) os conceitos possuem elementos que são as próprias características; iii) um conjunto de características define um conceito; e iv) os conceitos são unidades de conhecimento constituídas pelas características dos objetos associadas a elementos linguísticos.

Com base nos enunciados é que elaboramos os conceitos relativos aos diversos objetos, pois cada enunciado apresenta (no verdadeiro sentido de predicação) um atributo predicável do objeto que, no nível de conceito, é chamado de característica e que muitos momentos não se tratam de um atributo a que corresponde uma característica, mas sim, de uma hierarquia de características, já que o predicado de um enunciado pode tornar-se sujeito de um novo enunciado e, assim, sucessivamente até atingirmos uma característica tão geral que possa ser considerada uma categoria.

No contexto acima, Dahlberg entende por categoria o conceito na sua mais ampla extensão. Além disso, a autora tem a percepção de categoria sob dois aspectos: como recurso para o entendimento do conceito e como recurso fundamentalmente relevante para a formação de estruturas conceituais.

Podemos ver que as categorias têm uma capacidade de estrutura: não apenas estruturam, de fato, todos os nossos elementos de conhecimento e unidade de conhecimento; elas fornecem, ao mesmo tempo, por este meio, o esqueleto, os ossos e tendões para estruturar todo nosso conhecimento. Com seu uso consciencioso, pode-se manter unido, pode se mover, pode se manter flexível e pode crescer organicamente (DAHLBERG, 1978c, p. 34)

Por meio das categorias, é possível conceber a sistematização de todo o conhecimento da realidade. Assim, as categorias podem ser identificadas no instante da definição do conceito, realizado durante o processo de análise do conceito em que é realizada a decomposição do mesmo, sendo então, necessário coletar os enunciados verdadeiros e finais a respeito de um item de referência desta realidade observada (Quadro 11).

**Quadro 11 – Enunciados sobre o Item de Referência Periódico**

Como categorizar um periódico?

- Um periódico é um documento que se publica periodicamente
- Um documento que se publica periodicamente é um documento
- Um documento é um suporte de informação
- Um suporte de informação é um objeto material
- Um objeto material é um objeto

**Fonte: Adaptado de Dahlberg (1978)**

As características estão presentes nas predicções que formam o conceito como já foi descrito em outros momentos deste estudo.

## 4.2 CARACTERÍSTICAS

Enquanto tipologia elas podem ser distinguidas entre características simples e características complexas. São consideradas simples as que se referem a uma única propriedade, por exemplo, colorido. São consideradas complexas as que dizem respeito a mais de uma característica, por exemplo, pintado com tinta azul.

Em relação à constituição dos conceitos elas podem ser distinguidas como características essenciais (necessárias) e características acidentais (adicionais ou possíveis) (Quadro 12). As características essenciais são de duas espécies, as características constitutivas da essência e características consecutivas da essência. As características acidentais são também de duas espécies: as características acidentais gerais e as características acidentais individualizantes.

**Quadro 12 – Características**

<b>Objetos de Materiais em Geral</b>	<b>Minerais</b>
<b>Características essenciais constitutivas</b>	
Ser material	Composição química
Ter uma estrutura	Estrutura cristalina
<b>Características essenciais consecutivas</b>	
As propriedades físicas	Desvio dos raios luminosos; dureza; condutividade.
Propriedades elétricas	Condutividade
<b>Características acidentais gerais</b>	
Determinada forma	Formas externas dos minerais
Falhas	Deformações
Cor	Cor
<b>Características acidentais individualizantes</b>	
Relação com determinado lugar	Relação com determinado lugar
Relação com determinado tempo	Tempo

**Adaptado de Dahlberg (1978b)**

O conhecimento das características do conceito determina o número de funções que são exercidas por elas, que são: ordenação classificatória dos conceitos e respectivos índices; definição dos conceitos; e formação dos nomes dos conceitos. Além disso, sempre que diferentes conceitos possuem características idênticas deve-se admitir que entre eles existam relações.

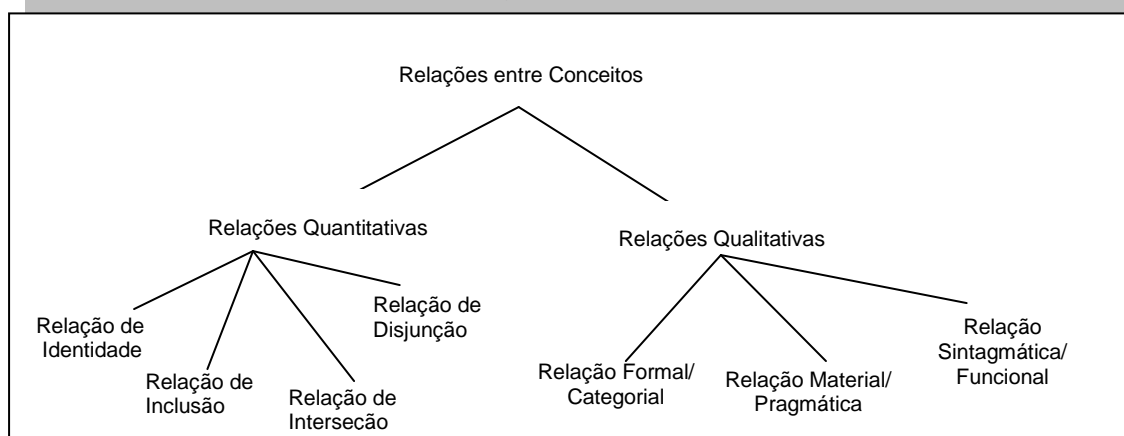
A posse de determinadas características por parte dos diferentes conceitos conduz a verificação das relações entre esses mesmos conceitos. Devemos estabelecer a diferença entre as relações formais e as relações materiais, sendo que as primeiras se baseiam na comparação das características, tornando-se particularmente importantes quando se trata da compatibilidade dos conceitos e dos respectivos sistemas. As segundas têm por base o conteúdo das mesmas características.

Em síntese, deve ficar claro, como já vimos anteriormente, que as características são também conceitos, mas apenas em relação aos conceitos de que se tornaram elementos é que assumem o papel de características de conceitos.

### 4.3 RELAÇÕES ENTRE CONCEITOS

As relações entre conceitos ocorrem quando a comparação entre as características dos conceitos mostra que dois conceitos diferentes possuem uma ou duas características em comum. Segundo Campos (2001) “as características são limitadas por relações de diferentes espécies classificadas em qualitativas e quantitativas” (Figura 9).

**Figura 9 - Relações entre Conceitos**



**Fonte: Campos (2001)**

A autora complementa que

A relação quantitativa mede a quantidade e a similaridade das características de um conceito, das quais pelo menos quatro tipos devem ser mencionados: identidade conceitual, inclusão conceitual, interseção conceitual e disjunção conceitual (CAMPOS, 2001, p. 97).

Na relação de identidade conceitual as características encontradas entre dois conceitos são as mesmas, por exemplo:

#### a) Identidade

Na relação de inclusão conceitual todas as características de um determinado conceito estão contidas em um grande número de características de um outro conceito, por exemplo: **A (x,x,x) B (x,x,x)**

#### b) Inclusão

Na relação de interseção conceitual as características se coincidem nos conceitos, por exemplo: **A (x,x) B (x,x,x)**

#### c) Intersecção

Relação de disjunção conceitual não existe característica em comum entre os conceitos, conforme exemplo: **A (x,x,o) B (x,o,o)**

A relação qualitativa considera os aspectos formal e material e são classificados como: relação formal/categorial, relação material/paradigmática, relação sintagmática/funcional. Esse conjunto de relações constitui o sistema de conceitos (DAHLBERG, 1978d).

A relação formal/categorial depende completamente da espécie de item de referência que está realizando (Quadro 13).

**Quadro 13 – Espécies de Itens e suas Combinações**

Fenômeno	Quantidade	Operação	Período
Objetos Gerais	Qualidade	Estado	Posição
Objetos Materiais	Comparação	Processo	Lugar no espaço

**Dahlberg (1978a, p,19)**

A relação formal/categorial reúne conceitos de uma mesma categoria. Isto ocorre em razão dos conceitos serem todos de mesma natureza, ou seja, a partir da análise do conceito as características levam a mesma categoria (CAMPOS, 2001).

A relação material paradigmática permite que organizar os conceitos de mesma natureza, ou seja, esse tipo de relação aparece sempre que dois conceitos possuem características idênticas. Porém, que um conceito em relação ao outro apresenta uma característica adicional podendo ser hierárquica, partitiva e de oposição.

A relação hierárquica ocorre quando dois conceitos possuem características idênticas e um deles possui uma característica a mais que o outro, estabelecendo assim uma relação hierárquica ou relação gênero e espécie (abstração) e a relação dos conceitos no renque (lateral).

#### **Exemplo Relação Abstração:**

Árvore  
 Árvore frutífera  
 Cerejeira

#### **Exemplo Relação Lateral:**

Árvore   Árvore frutífera  
           Macieira  
           Pereira  
           Pessegueiro  
   Árvore de nozes  
   Amendoeira  
   Aveleira  
   Nogueira

A relação partitiva existe entre um todo e suas partes, podem ser também constituídas pelo que existe entre um produto e os elementos que o constituem.

#### **Exemplo:**

Árvore  
 Raízes, tronco, galhos, folhas, flores, frutos.

A relação de oposição entre conceitos pode ser de duas maneiras: contradição (exemplo: numérico/não numérico) e contrariedade (exemplo: branco/preto).



Conforme Dahlberg (1978b), as relações abstrativas e as relações partitivas aplicam-se, principalmente, a conceitos que expressam objetos e as relações de oposição se aplicam, precipuamente, a conceitos que expressam propriedades.

A relação funcional-sintagmática aplica-se, sobretudo, a conceitos que expressam processos. Esse tipo de relação se dá entre dois conceitos de diferentes categorias. Ocorre a partir de um conceito que denote um processo ou uma operação levando a conceitos que suplementam essas ações (CAMPOS, 2001), apresentando as sequencias exemplificadas por Dahlberg (1978d) abaixo:

a) produção – produto – produtor comprador; e

b) medição – objeto medido – fins de medição – instrumento de medição – graus de medição

No item b, de acordo com Dahlberg, a valência semântica do verbo é a soma dos lugares a serem preenchidos conforme a ligação deste conceito com outros. Ao se tratar da Valência semântica do verbo medir teremos que responder às seguintes questões do Quadro 14.

**Quadro 14 – Questões para Medir a Semântica**

<b>QUESTÕES</b>	<b>EXEMPLOS DE RESPOSTA</b>
Que é medido?	A temperatura
Com que instrumento e feita a medição?	Com um termômetro
De acordo com qual sistema?	De acordo com o sistema Celsius
De que coisa é medida a temperatura?	De uma célula viva

**Adaptado de Dahlberg (1978d)**

Dahlberg (1978d) argumenta que é possível afirmar que entre o conceito do processo “medição” e os conceitos dos complementos mencionados existem relações funcionais. Haveria, ainda, outros suplementos que se poderiam considerar adicionais, tais como: as circunstâncias da medição, tempo e lugar da mesma medição. Entretanto, tais suplementos não parecem necessários, podendo tornar-se necessário, para a individualização do conceito.

Os princípios da Teoria do Conceito têm-se mostrado úteis para o estabelecimento de relações e sua relação no plano verbal, ou seja, a determinação do que se denomina termo. Consoante com esta teoria, as soluções para o termo e sua forma não são mais o ponto de partida, mas o ponto de chegada (CAMPOS, 2001).

A Teoria do Conceito apresenta três tipos de conceitos: gerais, especiais e individuais. Esta divisão obedece ao critério de aplicação dos conceitos em relação aos objetos e estabelece uma diretriz na forma como devem ser analisados. Os conceitos gerais se aplicam à totalidade de uma coleção de objetos, os conceitos especiais ou específicos se referem a alguns elementos da coleção, e por último os conceitos individuais se referem a um único objeto da coleção.

#### 4.4 DEFINIÇÃO DE CONCEITOS

As definições são pressupostos indispensáveis na argumentação e nas comunicações verbais e constituem elementos necessários na construção de sistemas científicos. Dahlberg (1983) apresenta o seguinte conceito de definição “a equivalência entre um *definiendum* (o que deve ser definido) e um *definiens* (como algo deve ser definido) com o propósito de delimitar o entendimento do *definiendum* em qualquer caso de comunicação”.

Além disso, a autora apresenta três tipos de definições: definição nominal, definição ostensiva, e definição conceitual como descrito a seguir:

- a) A definição nominal é aquela onde o *definiendum* é uma expressão verbal e o *definiens* é uma equivalência textual deste termo.
- b) A definição ostensiva é aquela onde o *definiens* é estabelecido apontando-se para o referente nomeado pelo *definiendum*.
- c) A definição conceitual, também denominada de definição real, ocorre quando o *definiens* contém as características necessárias de um referente nomeado

pelo *definiendum*. Seu objetivo é procurar delimitar a intenção de determinado conceito distinguindo-o dos outros com idênticas características.

Segundo Dahlberg (1978c) “o estabelecimento de uma equivalência entre o termo (o *definiendum*) e as características necessárias de um referente de um conceito (o *definiens*), com o propósito de delimitar o uso do termo em um discurso” (DALHBERG, 1978a, p. 148) resulta da definição deste conceito dentro de um sistema.

Desse modo, a definição não é mais colocada em segundo plano, como um recurso auxiliar para minimizar dúvidas que, por acaso, possam vir a ocorrer no uso do termo; como um recurso para estabelecer as fronteiras da intenção do conceito.

A definição possibilita, além da fixação do conceito, seu posicionamento no próprio Sistema de Conceitos. Destarte, a definição é composta por características de conceitos, que são também conceitos que se relacionam formando o entendimento semântico dos termos.

#### 4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Teoria do Conceito, por meio do método analítico-sintético possibilita a obtenção de elementos inerentes ao objeto para a representação da informação, formulando enunciados com a ajuda da linguagem natural a fim de analisar os conceitos de qualquer domínio de conhecimento a fim de resolver questões do conceito e dar ao termo a sua devida dimensão.

Diante disso, o objetivo principal de Dahlberg (1978a) é fornecer um esquema que melhor organize novos conhecimentos classificados como unidades de conhecimento ou conceito. O processo de atribuição do nome ou termo fundamentado pelo seu conceito nos interessa neste estudo para a construção de diretrizes de nomeação e verbalização na criação de modelos conceituais ontológicos.

## CAPITULO 5: MODELAGEM CONCEITUAL

Modelagem conceitual é o processo de criação de modelos conceituais, onde objetos, suas características e relacionamentos são explicitados a partir de uma representação o mais fiel possível do ambiente/domínio de conhecimento observado.

No processo de modelagem conceitual o modelador deve focar no que o sistema deverá realizar sem se preocupar com a forma de sua implementação, pois o processo consiste na criação de um modelo de representação/descrição de uma visão de mundo (conceituação) que existe sobre um determinado domínio do conhecimento.

De acordo com Guizzardi, Herre e Wagner (2002) a modelagem conceitual é fruto da necessidade de formalizar modelos intermediários entre o constructo mental e o artefato computacional. Segundo os autores, tal processo concentra-se em identificar, analisar e descrever os conceitos essenciais e as restrições de um domínio, cujo objetivo é a compreensão e comunicação.

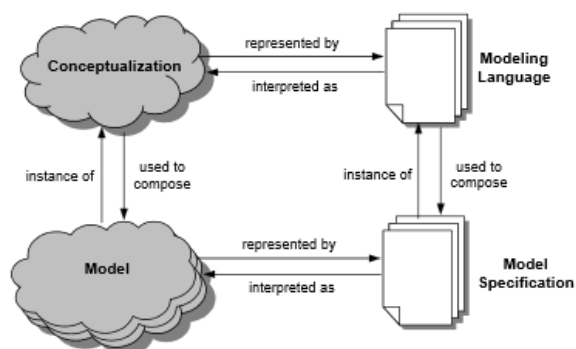
Assim, por meio de abstrações o homem passa a entender as ligações existentes no desenvolvimento dos processos identificando as categorias de conceitos e as associações entre esses conceitos no universo do discurso (GUIZZARDI, 2005). Entende-se como universo do discurso como um recorte do mundo real a ser apresentado.

De acordo com Guizzardi (2005) as “abstrações de uma dada porção da realidade são construídas em termos de conceitos, ou seja, são representações abstratas de certos aspectos das entidades que existem em um determinado domínio de conhecimento”.

A Figura 10 sintetiza o processo de modelagem conceitual, pautada na concepção de modelos conceituais de domínios do conhecimento, caracterizada por conceituações que necessitam se representadas por uma linguagem de modelagem e que compõem o modelo (MEDEIROS, 2011), ou seja, retrata a distinção entre uma

abstração e sua representação, e sua relação com a conceitualização e linguagem de representação.

**Figura 10 – Relação entre Conceitualização, Modelos, Linguagem de Modelagem e Especificação**



Guizzardi (2005, p. 2)

Dessa forma, conforme Guizzardi (2005), conceitualizações e modelos são entidades abstratas que só existem na mente do usuário ou de uma comunidade de usuários de uma determinada língua, com o objetivo de serem documentadas, comunicadas e analisadas, estas entidades devem ser capturadas em termos de algum artefato concreto.

Sayão (2001) destaca a importância da representação para a utilização de mecanismos de abstração para a construção de modelos. Para o autor abstração nesse caso constitui uma ferramenta poderosa no exercício de aquisição de conhecimento, no sentido de se compreender certa realidade.

Para que o processo de compreensão da realidade aconteça é necessário selecionar os objetos ou entidades de maior relevância para o problema objeto de investigação. Assim, constroem-se esquemas abstratos da realidade, nos quais as coisas são reduzidas a seus perfis mais convenientes” (SAYÃO, 2001).

Portanto, o modelo conceitual é o artefato mais importante criado durante a análise, pois ilustra os conceitos importantes do domínio do problema, suas associações e atributos. Então, levantar um conjunto rico e expressivo de conceitos (objetos) durante a análise ajuda a conduzir as fases de projeto e de implementação. Diante

disso, é importante destacar que os conceitos levantados na modelagem conceitual são do domínio do problema analisado e não conceitos referentes ao software.

De acordo com Guizzardi (2005) a especificação de um modelo conceitual, é uma descrição de um determinado domínio do conhecimento independente de projeto específico ou escolhas tecnológicas que devem influenciar sistemas específicos com base nesse modelo, pois especificações conceituais são usadas para apoiar o entendimento (de aprendizagem), resolução de problemas e comunicação, entre as partes interessadas sobre um determinado domínio de conhecimento.

Assim, uma vez que um nível suficiente de compreensão é um acordo sobre um domínio é realizado, então a especificação conceitual é usada como um modelo para as fases subsequentes do processo de desenvolvimento sistemas (GUIZZARDI, 2005).

O conceito apresentado por Mylopoulos (1992) corrobora com os autores citados acima. Para o autor a modelagem conceitual e a atividade de descrever formalmente alguns aspectos do mundo físico e social que nos rodeia para fins de compreensão e comunicação desses aspectos.

Para Mylopoulos (1992) a modelagem conceitual suporta estruturação e instalação inferencial que estão psicologicamente aterrados, pois as descrições que surgem a partir de atividades de modelagem conceitual se destinam a ser utilizadas por seres humanos, e não por máquinas. Além disso, a adequação de uma notação de modelagem conceitual repousa sobre a sua contribuição para a construção de modelos da realidade que promovem um entendimento comum do que a realidade entre seus usuários humanos (MYLOPOLUS, 1992).

Davis et al. (1992) afirmam que um modelo é uma forma de representação de conhecimento e pode ser visto como um mecanismo utilizado para se raciocinar sobre o mundo. Sendo assim, é algo que se põe em lugar dele para permitir o raciocínio sobre ele, quando a ação direta se torna difícil ou mesmo impossível.

Na modelagem conceitual as descrições, muitas vezes referidas como esquemas conceituais, requerem a adoção de uma notação formal. Dessa forma, o modelo gerado deve ser o modelo a ser utilizado para o nível da conversação, entendimento, transmissão, validação de conceitos, mapeamento do ambiente, etc. (COUGO, 1997)

Na criação de um modelo são utilizados diagramas, estereótipos e termos explicativos em linguagem natural, permitindo, assim, verificar se o sistema possui todos os elementos para atender as necessidades especificadas pelo usuário. Portanto, os termos utilizados no modelo devem ser selecionados de forma adequada para o desenvolvimento de sistemas que possam ser comunicados e compreendidos por todos os elementos envolvidos no processo.

A modelagem computacional é desenvolvida em diversas áreas da Ciência da Computação com o objetivo de atender diferentes tipos de necessidades nesse estudo focaremos na modelagem conceitual ontológica descrita na próxima seção.

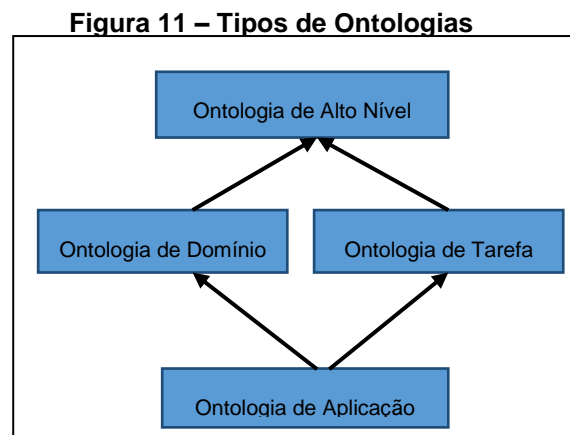
## 5.1 MODELAGEM CONCEITUAL ONTOLÓGICA

Ontologias são especificações formais e explícitas de conceituações compartilhadas. Uma ontologia captura o conceito sobre alguma coisa, o corpo de conhecimento formalmente representado é baseado em uma conceituação dos objetos do mundo real. Conceituação é uma abstração, uma visão simplificada do mundo que se deseja representar para entender algum propósito.

Sendo assim, uma ontologia representa “a descrição formal de conceitos de um domínio, de propriedades de cada conceito descrevendo funcionalidades e atributos e uso de regras de restrição” (NOY; MCGUINNESS, 2001). Entre as vantagens do advento de ontologias estão: (i) explicitação do conhecimento existente sobre um determinado domínio; (ii) definição de um vocabulário comum entre aqueles que desejam compartilhar informações; (iii) possibilidade de realizar inferências sob conceitos que compõe o domínio; e (iv) reutilização de conhecimento.

A Figura 11 apresenta os quatro níveis de classificação de ontologias descritas por Guarino (1998):

- a) Ontologia de alto nível (*top level-ontology*), que descreve conceitos gerais independente do domínio particular, por exemplo, espaço, tempo, matéria, objeto, evento, ação, etc. São as Ontologias de Fundamentação;
- b) Ontologia de domínio (*domain ontology*), que descreve o vocabulário de um domínio ou tarefa genéricas, a partir da especialização das entidades introduzidas pelas ontologias de fundamentação; e
- c) Ontologia de tarefa (*task ontology*), que descreve uma tarefa ou atividade relacionadas a um domínio genérico;
- d) Ontologia de aplicação (*application ontology*), que descreve conceitos dependentes de um domínio e ou tarefa, mapeando papéis de entidades de um domínio na execução de uma atividade.



Fonte: Guarino (1998)

O objetivo da modelagem conceitual orientada a ontologia é identificar os objetos e entender sua natureza por meio da descrição de suas propriedades a fim de prover de forma clara e sem ambiguidades, o conhecimento necessário sobre o domínio a ser modelado.



### 5.1.1. Engenharia de Ontologias

Engenharia de ontologias em Ciência da Computação e Ciência da Informação é uma área que estuda os métodos e metodologias para a construção de ontologias que englobam: representações formais de um conjunto de conceitos dentro de um domínio e as relações entre esses conceitos.

Silva (2008) e Fernandes (2012) realizaram um estudo analítico referentes às metodologias para a construção de ontologias. A seguir são apresentadas algumas dessas metodologias.

#### 5.1.1.1 Sensus

A metodologia *Sensus*, propõe alguns processos para estabelecer as ligações entre os termos específicos e os termos da ontologia de alto nível, como por exemplo: i) identificar termos-chave do domínio ii) ligar manualmente os termos-chave à ontologia *Sensus*; iii) adicionar caminhos até o conceito de hierarquia superior da *Sensus*; iv) adicionar novos termos para o domínio; e v) adicionar subárvores completas. Os termos são vinculados à ontologia *Sensus*.

#### 5.1.1.2 Cyc

*Cyc* é uma ampla base de conhecimento que considera o conhecimento consensual sobre o mundo, em que os passos para extrair conhecimento do senso comum são: i) extração manual do conhecimento requerido por meio de artigos, livros e jornais; ii) investigação em artigos considerados extraordinários com o objetivo de realizar uma análise racional dos motivos pelos quais tais artigos teriam sido classificados como extraordinários; iii) identificação de questões que “qualquer um” seria capaz de responder tendo apenas lidos o texto. Assim, a base *Cyc* seria ampliada a partir da capacidade de responder tais questões.

### 5.1.1.3 Michael Grüninger e Mark Fox

Michael Grüninger e Mark Fox em 1995 apresentaram a metodologia utilizada para a elaboração da ontologia *Tove*. Essa metodologia é considerada formal por utilizar declarações de lógica de primeira ordem na especificação de ontologias obtendo vantagens em relação ao poder de expressividade lógica. Podendo ser usada como um guia para transformar cenários informais em modelos computáveis. As duas primeiras etapas definem: o desenvolvimento de cenários de motivação, que visam identificar os problemas no ambiente atual e especificar questão de competência informal. Estas questões de competência informais especificam os requisitos em linguagem natural que a ontologia deve ser capaz de participar.

### 5.1.1.4 Uschold e King

Uschold e King de 1995, consideram como um primeiro passo para identificar o propósito da ontologia em desenvolvimento, que visa identificar: i) a necessidade de desenvolvimento; ii) as utilizações previstas da ontologia; iii) os termos relevantes do domínio, por exemplo, considerando uma ontologia de domínio de interesse de uma agência de viagens, estes termos podem ser: lugares, tipos de lugares, hotéis, tipos de alojamento, comboios, autocarros, etc.

### 5.1.1.5 *Kactus*

*Kactus*, o primeiro passo seria desenvolver uma lista de necessidades ou exigências que devem ser cumpridas pelo aplicativo. *Kactus* é um método de construção de ontologias, cujos processos envolvidos estariam condicionados ao desenvolvimento da aplicação, ou seja, toda vez que uma aplicação fosse construída, a ontologia, que representa o conhecimento necessário para a aplicação seria refinada.

A ideia principal do método *Kactus* é permitir a construção de uma ontologia que representa seu conhecimento necessário a uma aplicação durante o seu desenvolvimento. Esta ontologia de aplicação pode ser construída a partir da

reutilização de outras ontologias de domínio e de tarefas (GUARINO, 1998) e pode ser integrada às próximas ontologias construídas, promovendo, um intenso reuso do conhecimento. A cada aplicação desenvolvida são desempenhadas as seguintes tarefas: i) especificação da aplicação; ii) projeto preliminar; iii) refinamento e estruturação da ontologia.

#### 5.1.1.6 Menthonlogy

*Menthonlogy* é uma metodologia que define o processo de criação de ontologias desde o seu início, passando por etapas de planejamento, especificação, aquisição de conhecimento, conceituação, formalização, implementação, avaliação, documentação e manutenção. Além disso, é baseada na ideia de prototipação e evolução como abordagem mais adequada para o ciclo de vida de uma ontologia e dá uma especial ênfase ao reuso das mesmas. Suas atividades podem ser divididas em: i) atividade de gerencia do projeto; ii) atividades orientadas ao desenvolvimento; e iii) atividades de suporte.

#### 5.1.1.7 Método 101

O método 101 propõe quatro atividades para o desenvolvimento de uma ontologia: i) definir classes na ontologia; ii) organizar classes em uma taxonomia; iii) definir slots e descrever seus valores permitidos; e iv) adicionar valores de slots para instâncias. Estas atividades estão inseridas dentro de um ciclo de vida composto dos seguintes passos: i) definição do escopo; ii) verificação do reuso; iii) seleção dos termos; iv) definição de classes; v) atribuição das propriedades; vi) definição das restrições e criação das instâncias.

#### 5.1.1.8 Neon

A metodologia Neon propõe as seguintes tarefas para especificação da ontologia: i) identificar finalidade, o escopo e o nível de formalidade; ii) identificar usuários pretendidos; iii) identificar utilizações previstas; iv) identificar necessidades, requisitos do Grupo; v) validar o conjunto de requisitos, priorizar requisitos e vi)

extrair terminologia e sua frequência (GÓMEZ -PÉREZ; SUÁREZ-FIGUEROA, 2009) (SUÁREZ-FIGUEROA et al, 2008).

Ao analisar as metodologias para construção de ontologias, observa-se que várias delas buscam capturar as questões de competências das ontologias. Outras atividades, tais como gerenciamento, conceitualização e formalização são também comuns nessas diversas metodologias. Porém, nota-se que pouca ou nenhuma atenção é dada à escolha dos termos que nomeiam os elementos ontológicos.

Assim, abre-se o caminho para novas pesquisas que venham a fortalecer essa questão, já que o nome desses elementos (sejam eles conceitos, relações ou propriedades) tem um impacto direto na compreensão da semântica pelos usuários da ontologia. Além disso, a escolha não sistematizada pode levar a definição de termos não representativos do elemento em questão.

### **5.1.2. Ontologias de Fundamentação**

Ontologias de fundamentação são sistemas de construtos filosoficamente bem fundamentados e independentes de domínio. Elas são utilizadas para o processo de análise ontológica, cuja ideia é fornecer uma base sólida para a modelagem de conceitos supondo-se que tais conceitos são destinados a representar a realidade (GUIZZARDI, 2007). São também, utilizadas no processo de avaliação e (re)engenharia de linguagens de modelagem conceitual (GUIZZARDI *et. al*, 2008).

Assim, ontologias de fundamentação são importantes no desenvolvimento de ontologias na medida em que a associação das entidades do modelo às classes de fundamentação explicita metapropriedades apoiadas em bases teóricas sólidas.

Vários esforços têm mostrado os benefícios da análise ontológica, como (GUIZZARDI, 2009, 2010, 2011), que inclui: (i) a definição rigorosa de modelos, em termos de semântica do mundo real; (ii) a identificação de problemas na definição, interpretação ou uso de conceitos; e (iii) recomendações de melhorias em modelo formalidade.

A ontologia de fundamentação tem por objetivo identificar categorias gerais de certos aspectos da realidade que não são específicos a um campo científico, descrevendo conhecimento independentemente de linguagem, de um estado particular das coisas ou anda estado de agentes (GUIZZARDI, 2005). Além disso, a ontologia de fundamentação permite a explicitação dos compromissos ontológicos da ontologia que representa um domínio, agregando fidelidade, consistência e clareza na representação (GUIZZARDI, 2005; GUIZZARDI; FALBO; GUIZZARDI, 2008).

Segundo Campos, Campos e Medeiros (2011) a principal contribuição das ontologias de fundamentação é a busca pela caracterização fiel de uma conceituação, indo ao encontro de seu compromisso ontológico, permitindo que exista uma representação mais precisa do domínio em que a ontologia é aplicada. Com isso, fornecendo maior semântica e restringindo interpretações a respeito de seus conceitos com base em um vocabulário bem definido.

Diante disso, as ontologias de fundamentação fornecem uma estrutura ontológica, as quais criam um *corpus* capaz de validar o modelo conceitual gerado. Além disso, as ontologias de fundamentação abordam consoante Guizzardi (2005) questões como: i) Noções de tipos e suas instâncias; ii) Objetos e suas propriedades intrínsecas; iii) A relação entre identidade e classificação; iv) Distinções entre tipos e suas relações; v) Relações parte-todo; e vi) Possui elementos como classes, propriedades, relacionamentos, valores e regras na constituição do artefato.

Em síntese, as ontologias de fundamentação são teorias axiomáticas de nível superior independente de domínio, como: atributo, objeto, partição, dependência e relação espaço temporal. Elas são uma evolução de ontologia formal, que no grau de formalismo está entre uma ontologia semiformal e uma rigorosamente formal, bem como, pode ser classificada como uma ontologia de nível superior (Figura 10).

### 5.1.3. Unified Foundational Ontology (UFO)

Uma das principais linhas de trabalho desenvolvidas no grupo NEMO - UFES diz respeito ao desenvolvimento de Ontologias de Fundamentação para dar suporte à modelagem conceitual, de maneira geral, e à modelagem organizacional, em particular denominada *Unified Foundational Ontology* (UFO).

A UFO, inicialmente proposta por Guizzardi e Wagner (2004), tem sido desenvolvida ao longo dos últimos 13 anos, reunindo teorias axiomáticas que versam sobre as principais categorias de conceitos usados em modelagem conceitual, sendo construída com o objetivo principal de desenvolver bases para modelagem conceitual.

A UFO condensa resultados de outras ontologias de fundamentação, a *GFO/GOL* e a *OntoClean/DOLCE* (GUIZZARDI et al. 2015) que, mesmo apresentando propriedades relevantes, possuem limitações na habilidade de capturar os conceitos básicos de linguagens de modelagem.

Conseqüentemente, a UFO aborda vários aspectos essenciais para a modelagem conceitual, que não têm recebido uma atenção suficientemente detalhada em outras ontologias de fundamentação. A ontologia UFO foi desenvolvida para consistentemente unir uma série de teorias provenientes de áreas como a ontologia formal em filosofia, ciência cognitiva, linguística e lógica filosófica (GUIZZARDI, 2005). A UFO é composta por uma série de microteorias que abordam noções fundamentais de modelagem conceitual (GUZZARDI et al., 2015).

Assim, a UFO tem sido utilizada para avaliar, recriar e integrar modelos de (meta) linguagens de modelagem conceitual, bem como para avaliar, recriar e dar semântica do mundo real para ontologias de domínio. Ela está organizada, em três fragmentos denominados de UFO-A, UFO-B e UFO-C.

A UFO-A é o núcleo da UFO. UFO-A trata particularmente de entidades chamadas *endurantes* (*endurants*), ou, mais intuitivamente, objetos ordinários do cotidiano que não mudam ao longo do tempo, como uma pessoa, uma maçã, uma pedra.

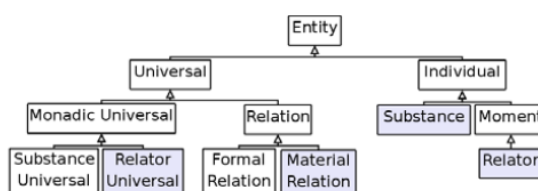
UFO-B é definida como um incremento de UFO-A, está relacionada à eventos e processos (*perdurants*) (GUIZZARDI et al. 2015). UFO-C é definida, como um incremento de UFO-B, relacionada às esferas de entidades sociais e intencionais. Aborda noções como crenças, desejos, intenções, metas, ações, compromissos e reivindicações, papéis sociais e relações complexas sociais particulares (GUIZZARDI et al. 2015).

A UFO é vista como categoria de universais e indivíduos. Tais categorias são detalhadas na próxima seção.

### 5.1.3.1 Categorias Universais e Categorias de Indivíduos

As categorias universais são vistas em modelagem conceitual como conceito/classe ou relação/associação, cujas instâncias representam os indivíduos. Sendo assim, uma vez que as categorias da UFO classificam esses elementos de modelagem conceitual, a categoria fundamental, chamada de Entidade ou Coisa (*Thing*) (Figura 12), e é ramificada nas categorias/tipos Universal (*Universal*) e Indivíduo (*Individual*).

**Figura 12 - Fragmento da UFO – Tipo Indivíduos e Universais**



**Fonte: Benevides et al. (2010)**

Neste estudo, analisou-se especificamente os elementos pertinentes a UFO-A cuja distinção fundamental de entidade é entre as categorias de *Individuals* (Particular) e *Universals* (Tipo).

### 5.1.3.1.1 Universals

São padrões de características que podem ser instanciados em um número de diferentes indivíduos (GUIZZARDI, 2005), por exemplo: conceito de **Pessoa**.

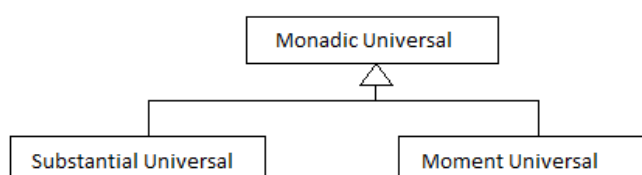
Dentro da categoria *Universals* (Figura 13) tem-se a distinção entre *monadic universal* (universais monádicos) e *relators* (relação):

#### *Monadic universal*

Na categoria monadic universal (Figura 13) distingue-se em *substance universal* (substância universal) e *relator universal* (relação universal):

Um *substantial universal* (Figura 13) é uma entidade que existe independente de qualquer outra identidade, como por exemplo: maçã, planeta, pessoa. Já a categoria *moments universal* inclui por exemplo: cor, carga elétrica e dor de cabeça.

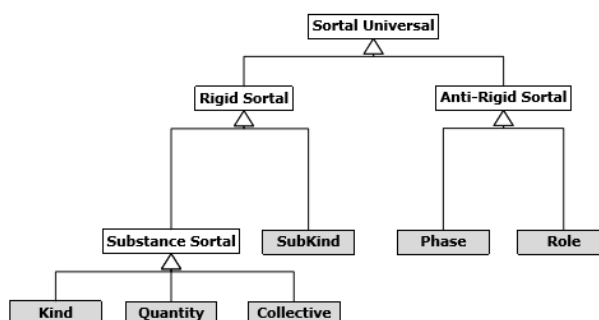
**Figura 13 – Monadic Universal**



**Fonte: Adaptado de Guizzardi (2005)**

A categoria *substancial* distingue-se como *sortal universal* e *mixin universal*. *Sortal universal* (Figura 14) são *universals* que fornecem um princípio de individuação e identidade para suas instâncias, exemplo: suponha que a impressão digital defina a identidade de uma pessoa. São universals do tipos sortal: **Pessoa** e **Adulto**.

**Figura 14 - Sortal Universal e suas Subclasses**

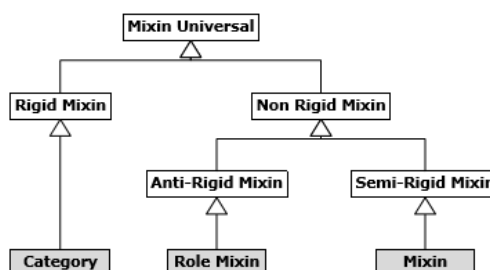


**Fonte: Adaptado de Guizzardi (2005)**



Mixin Universal (Figura 15) são abstrações de propriedades de instâncias de sortal universais, como exemplo: **Orgão biológico**.

Figura 15 – Mixin Universal e suas Subclasses

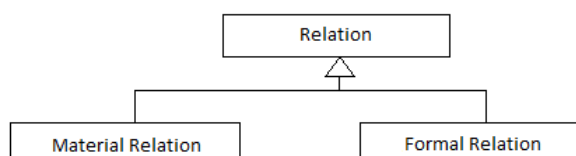


Fonte: Adaptado de Guizzardi (2005)

## Relation

*Relation* (Figura 16), engloba propriedades que determinam relações que unem entidades, seus relacionados; cada relação tem um número de relacionados (Relata), que é denominado o arity da relação. A classe *relation* especializa-se, por sua vez, nas subclasses Material Relation e Formal Relation, de acordo com o tipo de relata, ou de relacionados, envolvidos na relação.

Figura 16 - Relation



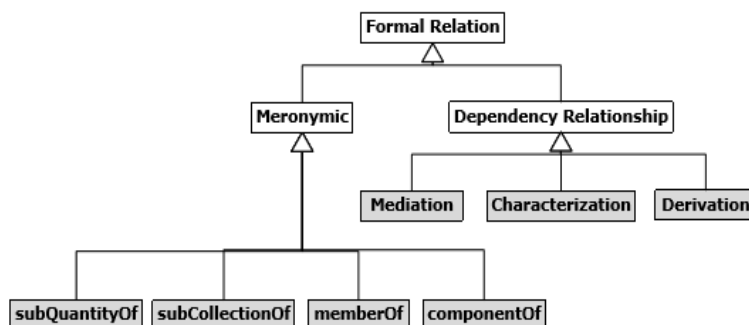
Fonte: Adaptado de Guizzardi (2005)

As relações materiais (material relations) são aquelas que têm uma estrutura material própria e cujos Relata são mediados por um Relator. Exemplos de tais relações seriam, por exemplo, uma **Matrícula**, que relaciona um **Aluno** a uma **Instituição de Ensino**.

As relações formais (*formal relations*) são as que acontecem diretamente entre seus relacionados (Figura 17), ou seja, não há a intervenção de um Individual, como no caso das relações materiais. A classe formal relation especializa-se em duas subclasses: *meronymic* e *dependency relationship*. A classe *meronymic* é aquela

cujas propriedades definem relações do tipo todo-parte, enquanto as de *dependency relationship* definem relações de dependência.

**Figura 17 – Relação Formal**



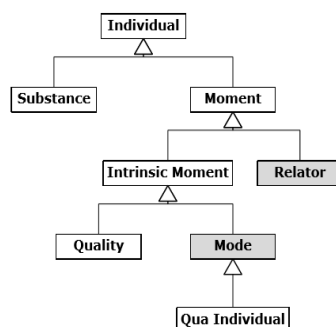
Fonte: Adaptado de Guizzardi (2005)

### 5.1.3.2 Individuals

*Individuals* são entidades que existem na realidade, possuindo uma identidade única. São as instâncias. Por exemplo: João, Adulto, Cachorro.

O elemento que distingue as entidades *individuals* e *universals* são chamados *substantial* (substancial) e *moment* (momento), conforme Figura 18. *Individuals* classificados como *substantials* são existencialmente independentes (exemplo, uma pessoa, um gato, uma casa, um carro).

**Figura 18 – Individuals**



Fonte: Adaptado de Guizzardi (2005)

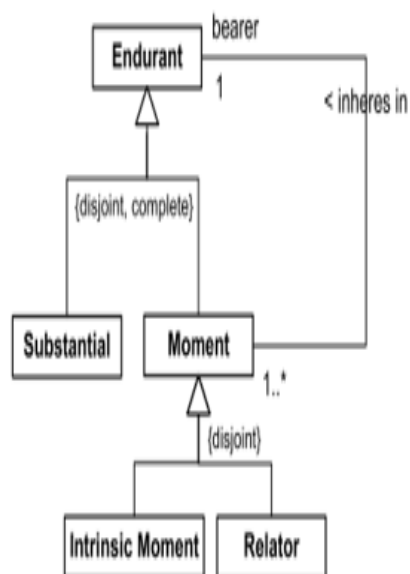
*Individuals* classificados como *Moments* só podem existir em outros *individuals*, ou são essencialmente inerentes a outros *individuals* (GUIZZARDI, 2005):

### a) Moments

*Moments* podem ser classificados como *intrinsic moment* (intrinsecos) ou *relators* (relacionais), Figura 19. *Intrinsic Moments* são dependentes de um único indivíduo, como uma cor, uma dor de cabeça.

*Moments relators* (momentos relacionais) têm sua existência condicionada a existência de uma ou mais entidades, como por exemplo, casamento, uma relação legal de matrícula ou de emprego.

Figura 19 – Moments



Fonte: Guizzardi (2005, p. 215)

A UFO-A foi utilizada na concepção de uma linguagem de modelagem conceitual orientada a ontologia, que mais tarde veio a ser conhecida como *OntoUML* (GUIZZARDI 2005; GUIZZARDI et al., 2015). Esta linguagem é apresentada na próxima seção.

### 5.1.4. OntoUML

A linguagem OntoUML é uma versão ontologicamente bem fundamentada referente a parte de diagramas de classe da UML 2.0 (GUIZZARDI, 2005), capaz de fornecer mecanismos para responder a uma série de problemas clássicos de modelagem conceitual. Seu meta modelo reflete distinções ontológicas prescrito pela UFO. O Quadro 15 apresenta os estereótipos de classes da linguagem *OntoUML* segundo Guizzardi (2005) e Benevides et al. (2009).

**Quadro 15 – Estereótipos de Classes da linguagem OntoUML**

<b>Classes</b>	<b>Descrição</b>
<b>Kind</b>	Uma classe estereotipada com <i>kind</i> representa uma categoria ontológica que fornece um princípio de identidade.
<b>Subkind</b>	São especializações rígidas, os subkinds herdaram o princípio de identidade fornecido pelo seu supertipo.
<b>Role</b>	É um <i>Universal</i> do tipo <i>Anti Rigid Sortal</i> , ou seja, um role é um conceito antirrígido que define o papel de um <i>kind</i> , <i>collective</i> ou <i>quantity</i> ,
<b>Phase</b>	É um <i>Universal</i> do tipo <i>Anti Rigid Sortal</i> , ou seja, <i>phase</i> é um conceito antirrígido, que define as fases de classes que possuem princípio de identidade.
<b>Mode</b>	É um <i>Intrinsic Moment Universal</i> de que cada instância é existencialmente dependente de exatamente uma entidade.
<b>Category</b>	Agrega propriedades essenciais, mas não provê princípio de identidade.
<b>Mixin</b>	Representa propriedades que são essenciais para algumas de suas instâncias e ocasionais para outros (semirrígido).
<b>Role Mixin</b>	Representa um conceito antirrígido e relacionalmente dependente. Os indivíduos classificáveis em um role Mixin não possuem o mesmo princípio de identidade.
<b>Collective</b>	Representa coletivos, ou seja, são coleções de classes do tipo <i>kind</i> . Essa classe não prove princípio de identidade para os coletivos.
<b>Quantity</b>	Determinam classes de coisas ou seres existencialmente independentes, cujas instâncias são entidades de massa, como vinho, água, areia e outros.
<b>Relator</b>	São instâncias de propriedades relacionais.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

Relações são conceitos utilizados para explicitar que existe um relacionamento entre duas outras entidades. As relações são divididas em formais e materiais. Relações formais só existem, devido a existência de entidades relacionadas, enquanto as relações materiais necessitam da intervenção de outra entidade para existir. O Quadro 16 apresenta os estereótipos de relacionamentos da linguagem *OntoUML* segundo Guizzardi (2005) e Benevides et al. (2010).

Quadro 16 – Estereótipos de Relacionamentos da linguagem OntoUML

Relação	Descrição
<b>Mediação</b> ( <i>mediation</i> )	Representam um tipo de relação formal que relaciona um relator aos objetos que ele media.
<b>Material</b>	Representa um tipo de relação que é induzida por um relator.
<b>Derivação</b>	Representa a relação formal de derivação que ocorre entre uma relação material do relator que essa relação material é derivada.
<b>Caracterização</b>	Relação formal que ocorre entre um mode e a classe que este mode caracteriza.
<b>Formal</b>	Representa uma relação formal, ou seja, uma relação de comparação a partir de propriedades intrínsecas das classes relacionadas, ou uma relação interna.
<b>Componentof</b>	Representa uma composição funcional. é uma relação todo-parte entre dois complexos funcionais ( <i>kind</i> ou um subtipo de um <i>kind</i> ).
<b>Memberof</b>	Uma relação todo-parte e existe para relacionar membros a conjuntos.
<b>SubCollectionOf</b>	Uma relação todo parte que explicita relações de subgrupo entre collectives.

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

## 5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na criação de um modelo conceitual orientada a ontologias são representados os conceitos e relações dos objetos de um mundo real. A linguagem *OntoUML* possui estereótipos de classes que representam os conceitos e estereótipos de relacionamentos que representam as relações entre esses conceitos.

Dessa forma, os conceitos e relações devem ser identificados e nomeados de forma a representar o contexto do domínio de conhecimento. Para isso é preciso realizar a análise de domínio.

## CAPÍTULO 6: METODOLOGIA

As palavras que usamos para nomear objetos, seres ou acontecimentos são a forma resumida que empregamos para denominar estes fenômenos, descrevê-los e distingui-los dos demais, e mais ainda, para sintetizar as impressões que eles nos causaram. Cada uma dessas palavras resume em si um conceito (TOMANIK, 2004, p.118).

Esta pesquisa trata justamente da nomeação de objetos no escopo de um domínio de conhecimento, bem como sua conceituação, descrição de distinção, ou seja, definição dos termos que nomeiam objetos que compõem um modelo conceitual, tais como: entidades e relacionamentos.

Diante deste contexto, a pesquisa quanto a sua natureza constitui-se de uma pesquisa aplicada, pois objetivou gerar conhecimento para aplicações que possam solucionar problemas. Pela perspectiva da abordagem do problema caracteriza-se como pesquisa qualitativa, pois está pautada na análise e interpretação de conteúdo. A análise de conteúdo tem por finalidade básica a busca do significado de conteúdos de materiais textuais, sejam eles artigos científicos, documentos produzidos no desenvolvimento de processos, entrevistas realizadas com sujeitos (APPOLINÁRIO, 2006).

O produto final de uma análise desse tipo consiste na interpretação teórica das categorias que emergem o material pesquisado – muito embora essas categorias possam ter sido definidas a priori segundo alguma teoria da preferência do pesquisador. Para que essa interpretação seja feita, entretanto é necessário conduzir um processo de redução do material original, até o ponto em que as categorias estejam claramente visíveis. (APPOLINÁRIO, 2006, p.161)

Em relação aos objetivos a pesquisa classifica-se: i) como pesquisa exploratória cujo objetivo é investigar e aprimorar ideias sobre um assunto na área pesquisada e ii) pesquisa descritiva, pois pretende levantar e descrever as características sobre um assunto em uma determinada área a luz da teoria.

Quanto aos procedimentos técnicos foi realizada a pesquisa bibliográfica e um estudo de caso.

A pesquisa foi realizada em duas fases: a primeira com a pesquisa bibliográfica cujo objetivo foi reunir informações sobre a Teoria da Classificação Facetada, Teoria do Conceito e Ontologias de Fundamentação na Ciência da Informação e Ciência da Computação para a elaboração do método NEO com o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica. A segunda fase foi o desenvolvimento do estudo de caso aplicando o método NEO.

## 6.1 PRIMEIRA FASE DA PESQUISA: CONCEPÇÃO DO MÉTODO NEO.

Para identificação de fontes de informação referentes às teorias analisadas foram consultadas as bases da Capes<sup>5</sup> e a Biblioteca Digital Citeseer<sup>6</sup>. Assim, foram analisados, artigos científicos, anais de congressos, relatórios técnicos de pesquisa, teses e dissertações.

Na sequência procedeu-se a seleção dos documentos fundamentada em uma técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2009) denominada como leitura flutuante, que consiste em estabelecer contato do pesquisador com os documentos a serem analisados para obtenção de impressões e orientações a respeito do conteúdo. A autora considera que a análise de conteúdo pode ser organizada em três sequências tais como: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

A pré-análise é vista como um período de intuições e, geralmente, abrange a escolha dos documentos de análise, a formulação das hipóteses (não é obrigatoriedade) e dos objetivos e, finalmente a elaboração de indicadores. Na escolha dos documentos de análise implica na utilização de regras relacionadas à exaustividade, a representatividade e a pertinência do documento:

a) Regra da Exaustividade estabelece que ao se definir um determinado domínio de abordagem é preciso ter em conta todos os constituintes desse domínio.

---

<sup>5</sup> <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

<sup>6</sup> <http://citeseerx.ist.psu.edu/>

b) Regra da Representatividade considera que a análise pode ser efetuada por meio de amostras que representem o domínio trabalhado de forma significativa.

c) Regra de Pertinência relaciona-se ao fato dos documentos corresponderem ao objetivo da análise.

Para a construção do método NEO foram desenvolvidas as seguintes etapas:

- a) Foram analisados os elementos que compõem a estrutura classificatória da Teoria da Classificação Facetada de Ranganathan: i) as unidades classificatórias; ii) características; iii) os princípios para a formação de renques e cadeias; iv) facetas e focos; v) categorias fundamentais, a PMEST; e vi) a formação de assuntos para estabelecer os procedimentos de validação do conceito e suas relações.
- b) Foi avaliado o modelo de construção de conceitos e os passos para a formação do conceito e suas relações, bem como, sua definição no contexto do domínio a ser modelado estabelecido pela Teoria do Conceito de Dahlberg.
- c) Foram verificadas algumas metodologias de Engenharia de Ontologias.
- d) Foram avaliados os aspectos conceituais das ontologias de fundamentação por meio de artigos científicos.
- e) Foi analisado o processo de criação de ontologias a partir da base teórica subjacente a UFO e da linguagem *OntoUML*.
- f) Foram analisados as características e restrições dos estereótipos de classes e de relacionamentos da linguagem *OntoUML* utilizando uma ferramenta para a elaboração de diagramas de modelagem conceitual em *OntoUML* denominada como *Menthor Editor* (ME) apresentada na seção 7.8.



Após a realização das atividades relacionadas acima, foi desenvolvida a segunda fase da pesquisa. Um estudo de caso, aplicando o método NEO em um domínio de conhecimento.

## 6.2 SEGUNDA FASE DA PESQUISA: APLICAÇÃO DO MÉTODO NEO

Foi realizado um estudo de caso, cujo domínio analisado para construção do modelo conceitual ontológico foi o desenvolvimento de coleções em bibliotecas universitárias. Como objeto de estudo foi analisada a Gestão de Coleções Sistema de Bibliotecas da Universidade do Espírito Santo - Sib/Ufes especificamente o processo de seleção.

Como procedimento para o desenvolvimento do estudo de caso, nos focaremos na descrição da coleta e análise de dados, pois detalhes mais específicos referentes ao método NEO estão descritos no Capítulo 7.

### 6.2.1 Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas, pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

#### 6.2.1.1 Entrevistas

Foram realizadas entrevistas com a Diretora do sistema de bibliotecas, Bibliotecária responsável pelo Setor de Aquisição e com a Auxiliar Administrativa do Setor de Aquisição (Apêndice A).

#### 6.2.1.2 Pesquisa Bibliográfica

Com o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica foram identificadas e analisadas as publicações referentes ao tema desenvolvimento de coleções em bibliotecas universitárias, bem como as obras de referências que tratem de termos específicos

da biblioteconomia e dos estereótipos de classe e relacionamentos da linguagem *OntoUML*.

### 6.2.1.3 Pesquisa Documental

Foi desenvolvida a pesquisa documental cujo documento analisado foi política de desenvolvimento de coleções do Sib/Ufes contendo as diretrizes para o processo de seleção.

O objetivo do desenvolvimento do estudo de caso foi verificar a funcionalidade do método NEO quanto a determinação, formação e validação dos conceitos e suas relações que representem o domínio de conhecimento analisado nesse estudo para posteriormente nomear as classes e relacionamentos da linguagem *OntoUML* a fim de elaborar um modelo conceitual ontológico.

## **CAPÍTULO 7: MÉTODO PARA NOMEAÇÃO DE ELEMENTOS ONTOLÓGICOS (NEO)**

Este capítulo apresenta o método para Nomeação de Elementos Ontológicos (NEO), a partir dos princípios da Teoria do Conceito de Dahlberg (1978) e Teoria da Classificação Facetada (1967).

Aplica-se os princípios e técnicas da Teoria do Conceito (1978) e Teoria da Classificação Facetada (1967) para a seleção, tratamento dos termos/conceitos de um determinado domínio de conhecimento a fim de realizar um mapeamento e trabalhar as definições desses termos/conceitos. Estas duas teorias se complementam no processo de determinação dos termos/conceitos e suas relações de um domínio de conhecimento. Busca-se por meio do método NEO, definir os princípios que irão compor a nomeação de entidades, relacionamentos e atributos.

A Teoria do Conceito além de incorporar as bases teóricas da Teoria da Classificação Facetada, dá especial destaque a definição dos termos. Ela deixa explícita as características do conceito e é utilizada como um mecanismo para posicionar o conceito nas classes, facetas e até em categorias, pois apresenta princípios que podem auxiliar na determinação do conceito e suas relações na construção de sistemas de organização do conhecimento.

Para que essas teorias sejam aplicadas, o método NEO define um ciclo de vida, composto de sete etapas que levam à criação de uma ontologia de domínio, a partir do estudo da bibliografia pertinente ao domínio em questão. A Figura 20 apresenta o ciclo de vida do método NEO, que possui as seguintes etapas: i) delimitação do domínio; ii) definição e seleção das fontes de informação; iii) refinamento e agrupamento de termos; iv) escolha dos termos referenciais, elaboração e análise dos enunciados; v) especificação e definição do conceito; vi) validação do conceito; e vii) construção do modelo. As etapas são descritas nas seções 7.1 a 7.8.

As etapas de construção do modelo conceitual (i.e ontologia), apresentadas na Figura 20, estão interligadas ciclicamente possibilitando, mesmo durante a sua

construção maior versatilidade e a flexibilidade de ajustes no processo de consolidação do modelo.

**Figura 20 – Etapas do Método NEO**



**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

## 7.1 DELIMITAÇÃO DO DOMÍNIO

Nesta etapa, busca-se especificar o domínio de conhecimento a ser modelado, ou seja, delimita-se o escopo do domínio, identificam-se os assuntos relacionados com o domínio a se classificar. Para Piedade (1983) a primeira etapa na elaboração de um sistema de classificação especializado é definir e delimitar os assuntos centrais e assuntos do núcleo (*core subjects*) e determinar os assuntos marginais (*fringe subjects*).

Assuntos centrais são aqueles diretamente relacionados com o tema da classificação; assuntos marginais são temas de outras disciplinas que interessam àqueles que estudam os assuntos centrais.

## 7.2 DEFINIÇÃO E EXAME DAS FONTES DE INFORMAÇÃO

A modelagem conceitual de um sistema de informação compreende os desafios envolvidos tanto com a compreensão do domínio a ser modelado quanto a escolha dos termos. O primeiro corresponde à realização de um levantamento de dados na literatura para proporcionar o conhecimento sobre uma área de especialidade. O segundo (vide seção 7.3) está relacionado a escolha dos termos ou do vocabulário que melhor representam a área de assunto em análise, considerando os instrumentos ou as fontes de informação que podem auxiliar no desenvolvimento do trabalho.

Dessa forma, após a definição do domínio a ser analisado, busca-se selecionar as fontes de informação que abordem o assunto pesquisado. As fontes de informação podem abranger tanto a literatura técnica e científica quanto documentos, atas de reuniões, relatórios técnicos, conteúdo de entrevistas realizadas com profissionais envolvidos no contexto do domínio delimitado.

Piedade (1983) recomenda o exame da literatura sobre o assunto, a fim de identificar a terminologia e estabelecer as características e as facetas que apresenta.

Para a escolha e exame das fontes de informação, indica-se a análise de conteúdo. A análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2009), pode ser organizada em três sequências tais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na fase, pré-análise, o material é organizado, compondo o *corpus* da pesquisa. Interessa para esta fase a aplicação das seguintes regras:

- a) Aplicação da regra de exaustividade, pois significa que os documentos recuperados devem conter os principais termos do domínio de conhecimento analisado.
- b) A aplicação da regra de pertinência observando-se a correspondência entre os documentos e os objetivos da pesquisa, por exemplo: na análise de um

determinado domínio de conhecimento os documentos analisados devem ter como foco específico o domínio.

- c) A aplicação da regra da representatividade pressupondo a busca de textos que representem de forma significativa o domínio que será estudado.

Nesta fase, a identificação de fontes de informação deve ser utilizada para que haja a garantia literária da representação do universo de discurso, significando que, no processo de modelagem, é preciso compreender a linguagem utilizada no universo do discurso e depois representar esses conceitos em uma linguagem de modelagem conceitual.

A escolha das fontes de informação busca proporcionar a garantia literária relacionada ao domínio de conhecimento a ser modelado. Isto pode ser constatado na afirmação de Dias (2015), de que a aplicação da garantia da literatura é fundamental para dar suporte a análise de domínio em processos de construção de vocabulário, de sistemas de classificação ou um mapeamento conceitual que, permitam a identificação dos conceitos nucleares dentro de um domínio específico.

Segundo Hjørland (1997), o produto das informações coletivas são justamente reveladas pelas comunidades discursivas que tratam do domínio. O autor destaca a importância das informações que podem ser identificadas e validadas a partir do uso da garantia literária ao afirmar que, em uma análise típica de domínio, examina-se a estrutura da informação da disciplina, incluindo o tamanho da sua literatura, a distribuição da literatura com respeito às várias formas de publicação, sua estrutura nacional/internacional, seus padrões de citação, trocas de procedimentos disciplinares e outros.

### 7.3 SELEÇÃO E TRATAMENTO DOS TERMOS/CONCEITOS

Para a seleção e tratamento dos termos indica-se a aplicação da análise de assunto que é o processo de ler o documento para extrair conceitos que traduzam a essência de seu conteúdo. Esse processo costuma ser designado por denominações na língua portuguesa, como por exemplo: análise conceitual, análise

temática, análise documental e análise da informação. Na língua inglesa é utilizada a expressão *subject analysis* (DIAS; NAVES, 2013).

A análise de assunto objetiva a identificação e a seleção dos termos/conceitos que possam representar um dado documento. Ela pode se subdividir em três estágios, que na prática se sobrepõem:

- a) Compreensão do conteúdo do documento;
- b) Identificação dos termos/conceitos que representam o conteúdo do documento; e
- c) c) seleção dos termos/conceitos a serem utilizados na elaboração do modelo conceitual ontológico.

Na identificação de termos/conceitos (segundo estágio do estabelecimento de conceitos), o analista, após o exame do texto, passa a abordá-lo de uma forma mais lógica, a fim de selecionar os termos/conceitos que melhor representem seu conteúdo.

Para isso, Fujita (2003) recomenda que a identificação de termos/conceitos seja feita obedecendo a um esquema de categorias existente na área de conhecimento coberta pelo documento, como por ex.: o fenômeno, o processo, as propriedades, as operações, o material, o equipamento, os indivíduos e outros.

Além disso, a seleção de conceitos é necessária tendo em vista os objetivos para os quais as informações são utilizadas. Assim, nem todos os termos/conceitos identificados são necessariamente selecionados. A partir da seleção é realizado o agrupamento dos termos/conceitos semelhantes e refinamento dos mesmos. O refinamento consiste na verificação de redundâncias e ambiguidades dos termos/conceitos.

As análises de conteúdo (vide seção 7.2) e de assunto são relevantes para o mapeamento do domínio para a aquisição do conhecimento. Assim, as etapas descritas nas seções 7.2 e 7.3 proporcionam à equipe de modeladores conhecerem os termos/conceitos referentes ao domínio a ser modelado. E especificamente no caso da ontologia de domínio permite a formação do seu vocabulário.

#### 7.4 ELABORAÇÃO E ANÁLISE DOS ENUNCIADOS DOS TERMOS REFERENCIAIS

Após o processo de seleção dos termos/conceitos são elaborados os enunciados referentes aos termos/conceitos a fim de estabelecer suas características e relações para a formação do conceito. Nessa etapa aplica-se a indicação dada por Dahlberg (1978) para a formação do conceito: i) **passo referencial** e ii) **passo predicacional**.

Cada enunciado armazena na sua essência, atributos ou características do objeto. Portanto, cada um destes enunciados representa uma parte menor do conceito e o conjunto de todos os enunciados verdadeiros forma o conceito na sua totalidade, ou seja, o conjunto de características que denotam aquele objeto.

Estes procedimentos evidenciam claramente duas etapas: a) a análise das características presentes nos enunciados; e b) a síntese e representação do conjunto destas características por meio de um conceito. Diante disto, pode-se afirmar que os elementos de um conceito são obtidos por meio método analítico sintético.

Segundo Campos (2010) um enunciado definitório pode ser explicitado como o conjunto de características que descrevem um conceito em um dado contexto. A autora argumenta que sua função não é de somente permitir o posicionamento do conceito em um sistema de conceitos como as definições conceituais propõem, mas de ampliar toda a complexidade de entendimento daquele conceito em um dado contexto, ou seja, quais elementos ontológicos podem ser agregados aos elementos lógicos (relações de gênero espécie).



Segundo a autora em ontologias formais, por exemplo, a elaboração de enunciados definitórios para cada contexto de aplicação se faz necessária devido a sua função de representação contextual (CAMPOS, 2010).

## 7.5 DESIGNAÇÃO E DEFINIÇÃO DO TERMO

Nesta etapa, aplica-se o passo representacional da Teoria do Conceito de Dahlberg (1978), estabelecendo a denotação do termo/conceito a partir das características atribuídas ao referente na etapa de elaboração de enunciados (vide seção 7.4). As características identificadas nos enunciados norteiam a definição conceitual do termo.

A definição conceitual é o estabelecimento de uma equivalência entre o termo (o *definiendum*) e as características necessárias de um referente de um conceito (o *definiens*) com propósito de delimitar o uso do termo em um discurso (DAHLBERG, 1978).

Em relação às ontologias, as definições proporcionam a possibilidade descreverem o conteúdo semântico de um termo (CAMPOS, 2010), pois a definição é composta de características de conceitos que são também conceitos que se relacionam formando o entendimento semântico dos termos de um domínio de conhecimento. Assim, definições são de fundamental importância para a modelagem de ontologias consistentes.

## 7.6 IDENTIFICAÇÃO DE RELACIONAMENTO ENTRE OS CONCEITOS

Na formação dos conceitos, é relevante conhecer os relacionamentos conceituais para a comparação, sistematização e disposição das unidades de conhecimento pertencentes ao domínio analisado. Segundo Campos (2010), deve-se ter em mente também que, uma vez que uma ordenação sistemática de conceitos seja realizada, torna-se possível construir melhores definições, ou seja, o entendimento do conceito.

A partir dos enunciados analisados, determinadas características identificadas em diferentes conceitos devem conduzir à verificação das relações entre esses mesmos

conceitos. Dahlberg (1978) aborda três tipos de relação: as relações formais, relações materiais e a relação funcional.

### **7.6.1 Relações Formais**

As relações formais se baseiam na comparação das características tornando-se particularmente importante quando se trata da compatibilidade dos conceitos e dos respectivos sistemas de conceitos. Esta relação reúne os conceitos dentro de uma mesma categoria. Isto ocorre porque tais conceitos são todos de mesma natureza, ou seja, a partir da análise do conceito as características essenciais levam à mesma categoria.

### **7.6.2 Relações Materiais**

As relações materiais permitem organizar conceitos de mesma natureza, ou seja, aqueles que estão no interior de uma categoria. Pode ser hierárquica, partitiva e de oposição, como definidas a seguir.

#### **7.6.2.1 Relação Hierárquica**

Se dois conceitos diferentes possuem características idênticas e um deles possui uma característica a mais do que o outro, então entre eles se estabelece a relação hierárquica ou relação de gênero e espécie. Pode-se falar em conceito mais amplo ou mais restrito; conceito superior (mais amplo) e inferior (mais específico).

Exemplo:

Árvore  
  Árvore frutífera  
    Macieira

#### **7.6.2.2 Relação Partitiva**

A relação partitiva existe entre um todo e suas partes. Aplicam-se especialmente a conceitos que expressam objetos.

Exemplo: Tronco, galhos, flores, frutos.

### 7.6.2.3 Relação de Oposição

Aplicam-se principalmente a conceitos que expressam propriedades. As relações de oposição podem ser de duas espécies:

Contradição → ex. presente – ausente

Contrariedade → ex. branco – preto

### 7.6.2.4 Relação Funcional

A relação funcional-sintagmática se dá entre dois conceitos de diferentes categorias. As relações funcionais aplicam-se a conceitos que expressam processo, por exemplo: Produção → Produto – produtor – comprador.

Após a elaboração e análise dos enunciados dos termos e identificação das relações, aplica-se o *método de dissecação* que divide os termos e identifica o assunto básico e os assuntos isolados para identificar as classes, facetas e focos; e o método de desnudação aplica a diminuição progressiva da extensão e um aumento da profundidade de um assunto básico ou de uma ideia isolada, permitindo a representação do núcleo específico dos mesmos em relação aos termos selecionados.

## 7.7 VALIDAÇÃO DO CONCEITO

A validação dos conceitos é realizada a partir da aplicação das categorias fundamentais PMEST – Personalidade [P], Matéria [M], Energia [E], Espaço (Space) [S], Tempo [T] da Teoria da Classificação Facetada de Ranganathan (1967) na construção do mapa categorial.

Nesta etapa, são abordados os cânones voltados para o plano de ideias organizado em Características, Sucessão de Características, Renque de Classes, Cadeia de Classes e Sequência de Filiação. Cada um dos cânones apresentados possui subdivisões, conforme apresentado no Quadro 17.

Quadro 17 – Cânones Aplicado ao Plano de Ideias

CARACTERÍSTICA	SUCESSÃO DE CARACTERÍSTICAS	RENQUE DE CLASSES	CADEIA DE CLASSES	SEQUENCIA DE FILIAÇÃO
Diferenciação	Concomitância	Exaustividade	Extensão Decrescente	Classes subordinadas
Relevância	Sucessão relevante	Exclusividade	Modulação	-
Verificabilidade	Sucessão consistentes	Sequência útil	-	-
Permanência	-	Sequência Consistente	-	-

Fonte: Gomes, Campos e Motta (2006)

### 7.7.1 Cânones para Características

Os Cânones das Características têm como foco o conteúdo de um assunto, de uma ideia, sem se preocupar com sua relação com outros assuntos, ideias etc., com o objetivo de formar classes e subclasses sendo constituídos pelos cânones de diferenciação, da relevância, da verificabilidade e da permanência podendo ser aplicados para qualquer universo de entidades.

#### 7.7.1.1 Cãnone de Diferenciação

As características usadas como base para a classificação de um universo é baseado em características de divisão determinadas por diferenças e qualidades comuns conforme o exemplo de Gomes, Campos e Motta (2006):

- a) **Característica:** brilho no universo de tintas e vernizes pode dar origem às classes: Tinta Fosca, Tinta semi-fosca e Tinta Brilhosa; e
- b) **Relevância:** visa assegurar que as facetas escolhidas reflitam a proposta, o assunto e o escopo do tema tratado (Quadro 18).

Quadro 18 – Exemplo de Relevância

#### ADORNO CORPORAL

(segundo a faixa etária)

(segundo a parte do corpo onde é usado)

(segundo a forma de uso)

(segundo a técnica de confecção)

(segundo a forma do adorno)

Fonte: Gomes, Campos e Motta (2006)

### 7.7.1.2 Cãnone de Verificabilidade

A característica usada como base da classificação deve ser definitiva e verificável. Segundo Gomes, Motta (2006):

[...] um universo de entidades pode ter muitas características relevantes, mas nem todas poderão ser verificáveis. Este Cãnone enfatiza que somente as características verificáveis devem ser escolhidas para a divisão do esquema de entidades. Não sendo possível adotar uma característica verificável, deve-se voltar para o Cãnone da Relevância.

As autoras exemplificam que no universo de doenças, se ainda faltar conhecimento científico suficiente para caracterizar a natureza de uma doença, a característica relativa à sua provável natureza deve ser evitada como base para sua classificação (GOMES; MOTTA, 2006).

### 7.7.1.3 Cãnone de Permanência

Prevê que as facetas escolhidas devem representar características de divisão com qualidades permanentes ao assunto dividido. Por exemplo, um cachorro de raça Dálmata será sempre um dálmata.

## 7.7.2 Cãones para Sucessão das Características

Os cãones inseridos nesta classe se aplicam à classificação de qualquer universo de discurso. A sucessão de características numa tabela de classificação deve satisfazer os Cãones a seguir. São normas do senso comum e nenhuma tabela de classificação deve violá-las.

### 7.7.2.1 Cãnone da Concomitância

Num esquema de classificação não se deve usar características que produzam o mesmo renque. Ranganathan dá como exemplo o ano de nascimento e a idade. Adotando estas duas características para classificar um conjunto de indivíduos, teríamos como resultado a mesma série.

### 7.7.2.2 C none da Sucessão Relevante

No C non da Relevância Ranganathan propõe orienta o para a identifica o e sele o de características relevantes num universo de assunto. Aqui a sucessão destas características deve ser relevante para os propósitos da classifica o.

Exemplo:

Em um domínio de constru o civil pode-se apresentar em uma mapa categorial as partes de uma constru o pela ordem de realiza o da obra.

Obra de engenharia  
  Infraestrutura  
  Estrutura  
  Supraestrutura

### 7.7.3 C nones Renque de Classes

Os C nones Renque de Classes objetivam a cria o e organiza o dos renques, por meio de uma rela o de coordena o, formando uma série horizontal.

Em um esquema de classifica o; cada renque de classes deve satisfazer aos c nones da Exaustividade, Exclusividade, Sequência útil e Sequência Consistente conforme apresentado nas próximas se oes.

#### 7.7.3.1 C none da Exaustividade

Estabelece que todas as classes e subclasses em um sistema de classifica o devem apresentar todos os aspectos de seu universo imediato comum, ou seja, as classes devem esgotar todos os conceitos daquela classe.

Exemplo: **Planeta**

- Mercúrio
- Vênus
- Terra
- Marte
- Júpiter
- Saturno
- Urano
- Neptúnio

### 7.7.3.2 Cãnone da Exclusividade

Os elementos de uma classe não devem constituir uma outra classe, ou seja, renques devem ser mutuamente exclusivos.

Gomes, Campos e Motta (2006) descrevem que no universo da Economia, um exemplo é o que se refere ao termo *exportação*. *Exportação* tanto pode ser o “[...] processo de venda de bens e de serviços a outra região ou país”, quanto “[...] quantidade física ou valor dos produtos vendidos a outra região ou país”. Aplicando o Cãnone de Exclusividade, o termo *exportação* não poderia ser classificado como processo e ainda como entidade.

### 7.7.3.3 Cãnone de Sequência Útil

A sequência das classes em um renque de classes deve ser útil aos propósitos da classificação. Diversas sequências são possíveis na ordenação dos elementos de um renque.

Por exemplo, Segundo Gomes, Campos e Motta (2006) no universo de alimentos, o renque de classes Alimentos naturais e Alimentos processados, apresentados nesta ordem, seria uma sequência lógica. No renque de classes de Alimentos naturais, o renque das classes Grãos, Raízes, Tubérculos, Legumes, Verduras, Frutos poderia ter várias sequências, dependendo dos propósitos da classificação.

## 7.7.4 Cãnones da Cadeia de Classes

Os Cãnones da Cadeia de Classes organizam os elementos formando uma série vertical conforme apresentado nas próximas seções.

### 7.7.4.1 Cãnone de Extensão Decrescente

O Cãnone de Extensão Decrescente apresenta classe geral antes das classes específicas, ou seja, estabelece que no movimento decrescente, do primeiro para o último elo, a extensão da classe diminui e a intensão aumenta. De acordo com

Gomes, Campos e Motta (2006) o conceito de extensão refere-se a objetos e o conceito de intensão refere-se a conceitos.

Sendo assim, uma classe geral tem pouca intensão, ou seja, poucas características e, portanto, abrange uma enorme quantidade de objetos. A medida que as características aumentam, o conceito torna mais específico e, então, o número de objetos que engloba diminui. Existe, então, uma relação inversa entre extensão e intensão.

No universo da economia, **comércio** seria uma grande classe, definida como atividade econômica que se caracteriza por ser uma operação de troca, ou de compra e venda; teria pouca intensão (suas características seriam: operação, troca, compra, venda), e compreenderia vários objetos: escambo, comércio interno, comércio varejista, comércio atacadista, comércio externo, comércio internacional, comércio de cabotagem, etc., que conteriam todas as características de **comércio** e, pelo menos, mais uma especificadora para cada tipo citado.

#### 7.7.4.2 Cãnone da Modulação

Estabelece que deve haver uma ordem na sequência da cadeia de classes e subclasses.

Exemplo:

América do Sul – Brasil – Espírito Santo - Vitória

#### 7.7.5 Cãnones da Sequência de Filiação

Os cãnones da sequência de filiação buscam uma construção hierarquicamente rígida e consistente.

##### 7.7.5.1 Cãnone para Classes Subordinadas

O Cãnõn para Classes Subordinadas estabelece que numa sucessão de classes cada uma deve seguir imediatamente a outra, sem que seja interrompida pela inclusão de uma ou mais classes de natureza distinta. Este Cãnõn complementa o



Cânnon da Modulação, pois se ele for seguido, então a sequência de filiação estará assegurada.

Exemplo:

### **Níveis de Ensino**

Básico, médio e superior

## **7.7.6 Princípios para Sequência Útil**

O Cânnone para Sequencia Útil, possui um conjunto de Princípios que servem para a ordenação em qualquer nível, desde a classe mais geral até a mais específica, sempre que haja um conjunto de elementos que requeiram alguma ordem.

### 7.7.6.1 Princípio do Posterior-no-Tempo

O Princípio do Posterior-no-Tempo é representado por fenômenos, processos, atividades, que tomam como base uma sequência temporal;

### 7.7.6.2 Princípio do Posterior Evolução

O Princípio do Posterior-Evolução segue a mesma lógica do princípio do posterior-no-tempo, porém, a organização dos conceitos está ligada a processos evolutivos.

### 7.7.6.3 Princípio de Contiguidade Espacial

O Princípio de Contiguidade Espacial apresenta uma sequência de determinado objeto com um todo, arranjados em uma linha vertical.

Exemplo: (Cabeça → Rosto → Pescoço).

### 7.7.6.4 Princípio de Medida Quantitativa

O Princípio de Medida Quantitativa ocorre por meio da quantidade crescente e quantidade decrescente.

Por exemplo:

- Número de dimensões: linha, plano, três dimensões, cinco dimensões, até n-dimensões.
- Bibliotecas → Biblioteca Mundial → Biblioteca Nacional > Biblioteca Estadual

#### 7.7.6.5 Princípio de Complexidade Crescente

Princípio da Complexidade Crescente sugere a organização de termos com diferentes graus de complexidade, de modo correspondente à sequência de complexidade crescente.

Exemplo: ovo → embrião → feto → criança.

Após aplicação dos princípios citados nessa fase de validação dos conceitos inicia-se o processo de construção do modelo conceitual.

## 7.8 CONSTRUÇÃO DO MODELO CONCEITUAL

Esta seção descreve as etapas referentes à representação dos conceitos e relações que identificados nas etapas 7.1. a 7.7 inerentes ao domínio de conhecimento a ser modelado de acordo com um metamodelo e sua notação subjacente.

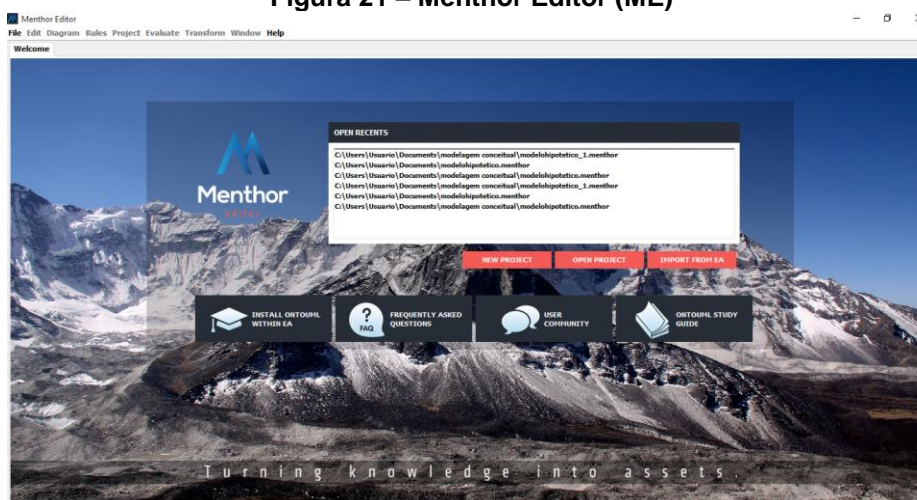
Com o objetivo de gerar ontologias de domínio consistentes em relação ao contexto modelado, a construção da ontologia será realizada por meio da linguagem *OntoUML* (descrita na seção 5.1.4.). Dessa forma, os termos/conceitos e suas relações, definidos nas etapas descritas nas seções 7.1 a 7.7, são, a partir de agora, relacionados aos estereótipos de classes e relacionamentos da linguagem *OntoUML*, seguindo a fundamentação teórica de UFO (apresentada na seção 5.1.3).

Para a elaboração dos diagramas referentes ao modelo conceitual, indica-se a ferramenta Menthor Editor (ME) (Figura 21), uma ferramenta de modelagem multiplataforma que roda em Windows, Mac OS e Linux, versão 1.1.2. Cujo

ambiente serve para o desenvolvimento, avaliação e implementação de ontologias de domínio usando *OntoUML*.

A ferramenta fornece um conjunto de recursos para engenheiros de ontologias, tais como a verificação sintática, simulação visual, verificação de modelo, modelo de inferência, validação de padrões ontológicos e detecção automática e correção de antipadrões semânticos.

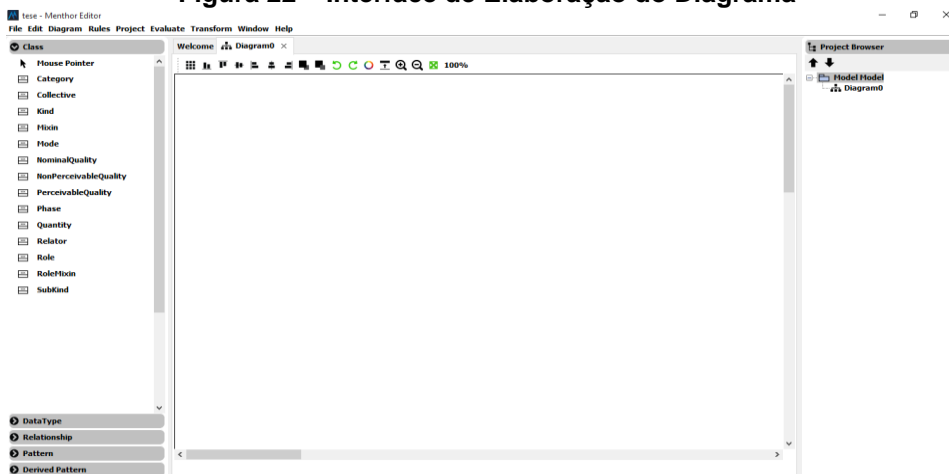
**Figura 21 – Mentor Editor (ME)**



Gerada pela autora a partir do Mentor Editor

A ferramenta Mentor Editor OLED possibilita a criação de diagramas para projetos de modelagem conceitual conforme Figura 22.

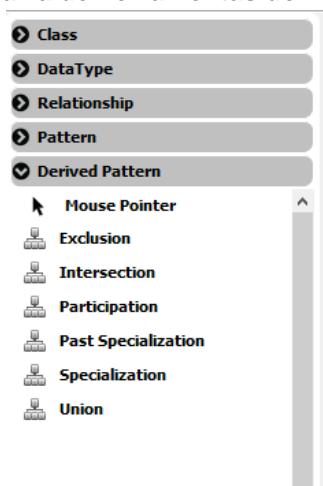
**Figura 22 – Interface de Elaboração do Diagrama**



Gerada pela autora a partir do Mentor Editor

Para representar os conceitos e relacionamentos no editor de ontologias (Figura 23) seleciona-se os estereótipos apresentados na barra de ferramentas a esquerda da tela que é estruturado com os itens *classes*, *datatypes*, *relationships* (relacionamentos), *pattern* (Figura 23) selecionando a categoria desejada.

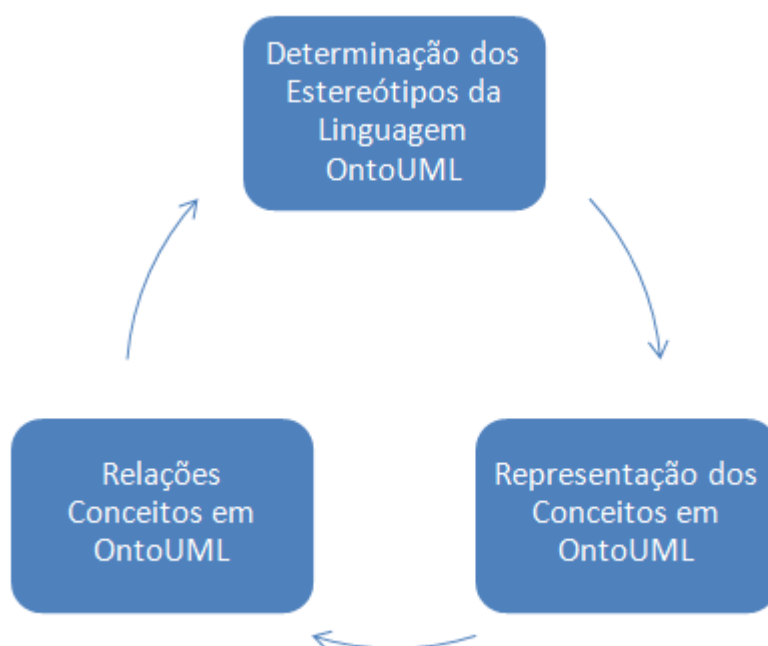
**Figura 23– Barra de Ferramentas do Menthor Editor**



Gerada pela autora a partir Interface Inicial do Menthor Editor

A construção do modelo conceitual é composto por 3 etapas, que podem ser realizadas de maneira iterativa, conforme apresentado na Figura 24.

**Figura 24 – Subfases para Construção do Modelo Conceitual**



Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

As etapas são: i) determinação dos estereótipos de *OntoUML* referentes aos termos selecionados; ii) definição dos conceitos em *OntoUML*; e iii) definição das relações entre os conceitos. Essas etapas são descritas nas seções 7.8.1 a 7.8.3.

### 7.8.1 Determinação dos Estereótipos da Linguagem *OntoUML*

Para a construção de modelos conceituais orientados por ontologia Guizzardi (2005) propôs um conjunto de estereótipos que representam distinções ontológicas definidas na UFO, que se são os estereótipos:

- a) Relacionados a conceitos/classe, por exemplo: como *category*, *kind*, *mixin*, *phase*, *role*, *role mixin*, *subkind*, *mode*, *quantity* e *relator* que compõem a linguagem *OntoUML*; e
- b) Os estereótipos que representam os relacionamentos, são: *characterization*, *componentof*, *derivation*, *formal*, *material*, *mediation*, *memberof* e *subcoletionof*.

A determinação de quais estereótipos são utilizados no modelo conceitual, de acordo com o método NEO, se dá a partir do mapa categorial elaborado conforme descrito na etapa 7.7, referente à validação do conceito cuja estrutura é formada pelas categorias PMEST de Ranganathan. Desta forma, a aplicação do método NEO orienta o engenheiro de ontologia na determinação dos estereótipos a serem utilizados no modelo *OntoUML*.

O Quadro 19 apresenta a relação entre as categorias PMEST e os estereótipos *OntoUML*.

**Quadro 19 – Equivalência entre Categorias PMEST e Estereótipos *OntoUML***

Classes <i>OntoUML</i>	Categorias PMEST				
	Personalidade	Matéria	Energia	eEspaço	Tempo
Category	X	X		X	
Kind	X	X		X	
Mixin	X	X		X	
Phase	X				X
Role	X				
Role Mixin	X				
Subkind	X	X			
Relator			X		X
Collective	X	X			
Quantify					
Modes	X				

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Como apresentado no Quadro 19:

- A Categoria Personalidade [P] pode nomear os estereótipos *category*, *kind*, *mixin*, *phase role*, *role mixin*, *subkind*, *collective* e *mode*. Essa categoria Kashyap (2001) descreve a categoria Personalidade como qualquer entidade física ou conceitual, objeto, fenômeno ou a construção teórica sobre tais fatos, informações, explicações, conhecimento, imagens mentais formada na mente de uma pessoa, e descrita ou incorporada em um trabalho ou um documento.
- A Categoria Matéria [M] nomeia os estereótipos *category*, *kind*, *mixin* e *subkind*, pois ela representa manifestações, complementos, substâncias, que constituem as coisas, os objetos. Sendo classificada em material e propriedade nomeando também atributos referentes as classes.
- A Categoria Energia [E] é manifestada por meio de ações, operações e processos, técnicas, atividades e outros podendo nomear o estereótipo *relator* e os estereótipos referentes aos relacionamentos.

- A Categoria eEspaço [S] uma manifestação de lugar onde ocorre determinado evento podendo nomear *category*, *kind*, *mixin* e *subkind* (Quadro 5).
- A Categoria Tempo [T] nomeia o estereótipo classe *phase* (Quadro 5) e os atributos das classes.

O método da Teoria da Classificação Facetada parte da observação do conhecimento/discurso em que está inserido, de sua análise, determinando dentre, as cinco categorias (personalidade, matéria, energia, espaço e tempo) aquelas que representam o contexto do domínio de conhecimento, para só depois inserir os conceitos que fazem parte de cada categoria.

As classes da linguagem de modelagem conceitual *OntoUML* são especializações das classes abstratas da UFO e desta última herdam metapropriedades e/ou restrições conforme já explicado no Capítulo 5.

Nas próximas seções 7.8.2 e 7.8.3 são apresentadas os conceitos (suas classes) e relações (as maneiras pelas quais as classes se relacionam) de acordo com Guizzardi (2005), Benevides et al. (2009), Guizzardi et al. (2010).

## 7.8.2 Representação dos Conceitos em *OntoUML*

A representação dos conceitos em *OntoUML* deve ser realizada a partir da especificação existente no Quadro 7.3 em que estabelece a equivalência entre as categorias PMEST e os estereótipos *OntoUML*.

Entretanto, para efetuar a nomeação classes em *OntoUML* na elaboração do diagrama é preciso aplicar os padrões de modelagem da linguagem *OntoUML* de acordo com a descrição apresentada na seção 5.1.4. A própria linguagem induz o modelador a trabalhar com a combinação de padrões de modelagem.

Assim, a escolha por modelar elementos do domínio usando uma das categorias representadas na linguagem implica na necessidade de representação de outros elementos associados.

Dessa forma, para nomear uma classe em *OntoUML* a partir dos termos/conceitos que foram validados e fixados no mapa categorial devemos seguir os passos abaixo:

- a) Para cada categoria PMEST criar um quadro que estabeleça a equivalência dos termos/conceitos com os estereótipos da linguagem *OntoUML* que representam as classes.
- b) Ao criar o quadro de associação dos termos/conceitos e classes *OntoUML* deve-se verificar as definições e restrições referentes aos estereótipos de classes *OntoUML* (vide seção 5.1.4).
- c) Representar o conceito no diagrama de modelagem conceitual.

#### **Exemplo de Representação do Conceito em *OntoUML*:**

- Temos a Categoria Personalidade no mapa categorial que contém os conceitos: **dirigente do clube** e **jogador de futebol** (Quadro 20).

#### **Quadro 20 – Exemplo de Categoria Personalidade [P]**

##### **1 Categoria Personalidade**

- **Dirigente do Clube**
- **Jogador de Futebol**

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

Ao relacionar um conceito a uma classe *OntoUML* devemos verificar no Quadro 20 os estereótipos que podem ser nomeados pelos conceitos existentes na Categoria Personalidade [P].

Além disso, precisamos verificar os elementos definitórios do conceito que nomeará a classe no contexto do domínio a ser modelado para compreendermos seu significado.



No caso dos conceitos **dirigente de clube** e **jogador de futebol**:

- i) **Dirigente de clube**, é um papel exercido por uma pessoa em um determinado período.
- ii) **Jogador de futebol**, é um papel exercido por uma pessoa em um determinado período.

Como já visto na seção 5.1.3 o estereótipo *role* representa um papel e no Quadro 20 está associado a Categoria Personalidade [P].

Logo, os conceitos: **dirigente de clube** e **jogador de futebol** nomeiam o estereótipo *role* (Quadro 21).

**Quadro 21 – Exemplo de Associação de Termos/Conceitos Representados no Modelo Conceitual Categoria [P]**

Termo/Conceito do Mapa Personalidade [P]	Categoria	Estereótipo <i>OntoUML</i>
Dirigente de Clube		<i>Role</i>
Jogador de Futebol		<i>Role</i>

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Para representar o conceito no diagrama de modelagem conceitual devemos verificar a definição e a restrição referente ao estereótipo a ser representado no diagrama de modelagem.

Vejamos o termo/conceito **jogador de futebol**. Para representar o conceito **jogador de futebol** no diagrama de modelagem concetual em *OntoUML* devemos verificar a definição e as retrições estabelecidas para o estereótipo *role*. Assim, em relação ao estereótipo *role* temos:

#### **Definição:**

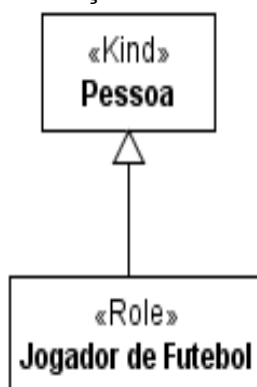
Esse estereótipo é um conceito antirrígido que define o papel de um *kind*, *collective* ou *quantity*, mediante a existência de uma relação ou da participação em um evento, e herda dele o princípio da identidade.

**Restrições:**

- Um *Role* sempre deve ter exatamente um provedor de identidade (*Kind*, *Collective*, *Quantity*, *Relator*, *Mode*) como um ancestral (um supertipo direto ou indireto).
- Cada *Role* deve ser ligado, direta ou indiretamente, a uma relação de mediação *mediation*, uma vez que é uma construção relacional dependente.
- Um *Role* não pode ser um supertipo de um tipo rígido (*Kind*, *Subkind*, *Collective*, *Quantity*, *Relator*, *Category*).
- Um *Role* não pode ser um supertipo de um tipo mixin (*Category*, *Role Mixin*, *Mixin*).

Assim, ao representar o conceito **jogador de futebol** (*role*) no diagrama de modelagem conceitual temos como supertipo a classe Pessoa (*kind*) como apresentado na Figura 25.

**Figura 25 – Representação do Conceito em OntoUML**



Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

### 7.8.3 Relacionar os Conceitos em OntoUML

Relações são conceitos utilizados para explicitar que existe um relacionamento entre duas outras entidades. A nomeação dos relacionamentos entre as classes no diagrama de modelagem conceitual podem ser realizadas conforme descrito a seguir:

- a) Conceitos fixados na Categoria Energia [E] podem nomear estereótipo relator, assim, serão criados relacionamentos de mediação *mediation* entre o estereótipo relator e outros estereótipos como *role*, *kind*, *collective* e outros;
- b) Na formação do conceito podem ser estabelecidos termos que representem os relacionamentos identificados por meios dos enunciados que nomearão os relacionamentos entre as classes *OntoUML*; e
- c) Alguns relacionamentos entre classes *OntoUML* poderão ser identificados no momento da elaboração do diagrama do modelo conceitual.

#### Exemplo de Relacionamento em OntoUML

Continuando com o exemplo referente ao conceito jogador de futebol. No contexto do domínio futebol temos na Categoria Energia o conceito **contrato** (Quadro 22).

#### Quadro 22 – Exemplo de Categoria Energia [E]

- 
- 1 Categoria Energia
    - Recursos Humanos
      - Contrato
- 

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

No Quadro 19 os estereótipos que podem ser nomeados pelos conceitos existentes na Categoria Energia [E] estão associados ao estereótipo *relator* (Quadro 23).

**Quadro 23 – Exemplo de Associação de Termos/Conceitos Representados no Modelo Conceitual**

Termo/Conceito do Mapa	Categorial	Categorial	Estereótipo OntoUML
	Personalidade [E]		
Contrato			<i>Relator</i>

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Assim, em relação ao estereótipo *relator* temos:

**Definição:**

Um relator é um Relational Moment Universal de que cada instância é existencialmente dependente de pelo menos duas entidades distintas.

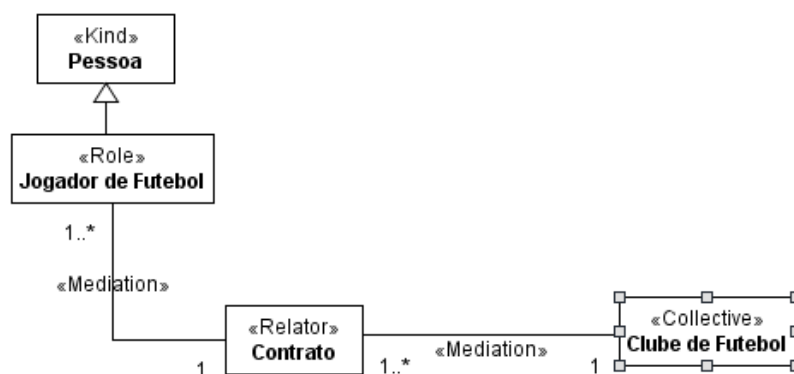
**Restrições:**

- Um relator deve sempre ser conectado (direta ou indiretamente) para pelo menos uma relação estereotipada como mediação.
- A soma das cardinalidades mínimas das extremidades opostas das mediações ligadas (direta ou indiretamente) para o *relator* tem de ser maior ou igual a dois.
- Um *relator* não pode ter um provedor de identidade (*kind, collective, quantity, relator e mode*) como seu supertipo direto ou indireto.
- Um *relator* não pode ter tipos que agregam os indivíduos com diferentes princípios de identidade (*category, role mixin, mixin*) com seus subtipos diretos ou indiretos.
- Como um tipo rígido, um *relator* não pode ter qualquer tipo de antirrígido (*role, role mixin, phase*) como seu supertipo direto ou indireto.

O relacionamento que liga a o estereótipo *relator* aos outros estereótipos de classe em OntoUML neste exemplo é o relacionamento de mediação (*mediation*),

Assim, ao representar o conceito **contrato** (*relator*) no diagrama de modelagem conceitual temos o relacionamento de mediação (*mediation*) que liga o *relator* as classes representadas pelo conceito **jogador de futebol** e **clube de futebol** como apresentado na Figura 26.

Figura 26 – Relação entre Conceitos



Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

## 7.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mais do que um método de nomeação de elementos ontológicos, apresenta-se aqui, uma abordagem de criação de ontologias de domínio a partir de consulta na bibliografia pertinente ao domínio em questão. Desse ponto de vista, o método NEO se assemelha às metodologias de Engenharia de Ontologias descritas no Capítulo 5.

Porém, acredita-se que a combinação dessa etapa aplicando os princípios da Teoria do Conceito e da Teoria da Classificação Facetada determina conceitos e relações mais consistentes para posteriormente combinadas com ontologias de fundamentação serem utilizados na elaboração da modelagem conceitual ontológica utilizando a linguagem *OntoUML*.

## **CAPÍTULO 8: ESTUDO DE CASO – CONSTRUÇÃO DO MODELO CONCEITUAL ONTOLÓGICO DO PROCESSO DE SELEÇÃO DE MATERIAL INFORMACIONAL**

Este Capítulo apresenta um estudo de caso em que o método NEO é aplicado, para a construção de uma ontologia de domínio referente a seleção de material informacional. A descrição do estudo de caso foi realizada de modo que cada seção deste capítulo está interligada a uma etapa do método NEO, já descrito no capítulo 7.

### **8.1 DELIMITAÇÃO DO DOMÍNIO**

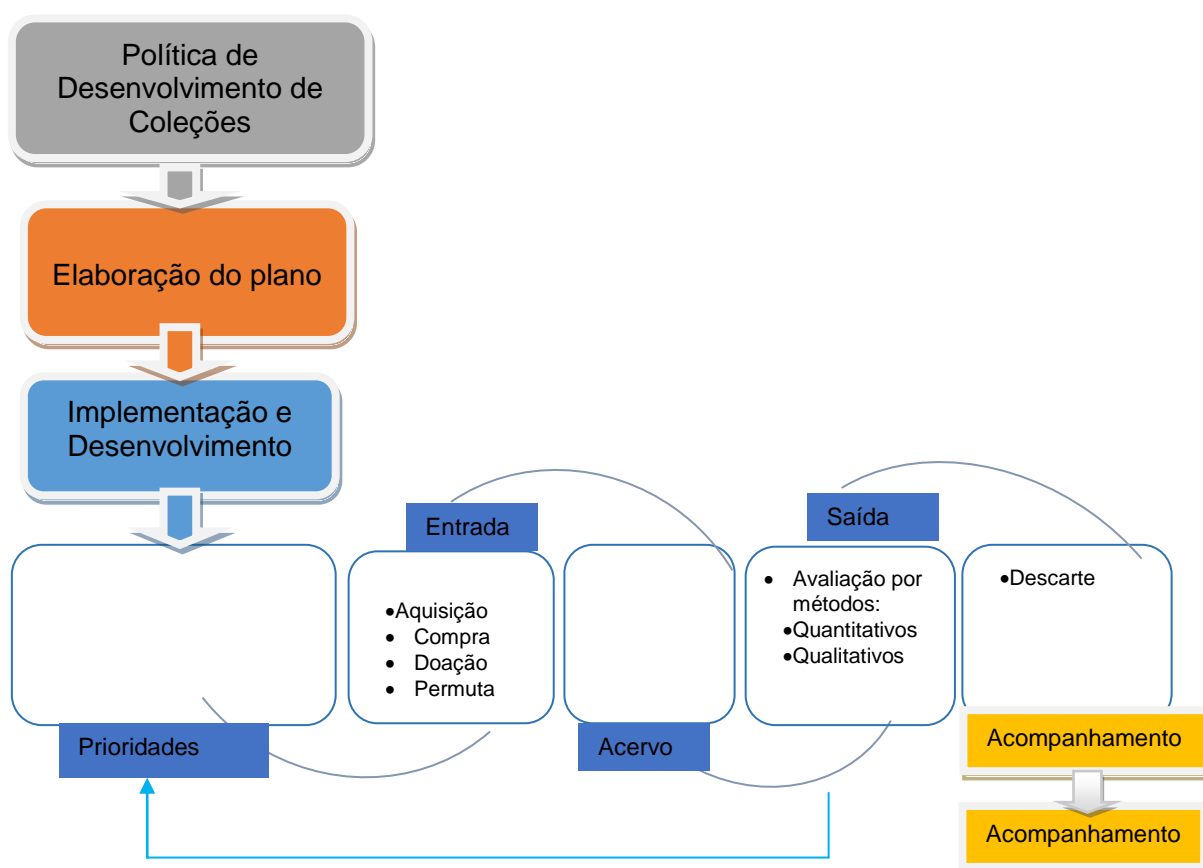
O domínio de conhecimento analisado é o processo de seleção de material informacional que é desenvolvido no Desenvolvimento de Coleções do Sistemas de Bibliotecas da Universidade Federal do Espírito Santo (Sib/Ufes).

O Desenvolvimento de Coleções compreende a seleção, aquisição, avaliação e o desbastamento de materiais bibliográficos de uma biblioteca em termos da necessidade de informação dos usuários. Estas atividades precisam ser tratadas como partes inter-relacionadas de um complexo programa de gestão de coleções.

O acervo de uma biblioteca é composto por livros, periódicos, panfletos, relatórios, manuscritos, filmes cinematográficos ou gravações de vídeo, gravações de som, artefatos tridimensionais e rélia, arquivos de dados legíveis por máquina, materiais cartográficos e iconográficos, música e outros. Potencialmente, qualquer objeto que comunique ou expresse informação, opinião ou sensação pode ser incluído em uma coleção de biblioteca.

O profissional bibliotecário precisa pensar holisticamente sobre suas coleções, identificando conexões entre os vários elementos da coleção e as atividades de administração, ou seja, a gestão de coleções (Figura 27).

**Figura 27 - Processo de Desenvolvimento de Coleções**



Fonte: adaptado de Evans (1987)

Para este estudo o foco será no processo de seleção. A seleção de material informacional é um elemento que interfere permanentemente no processo social, uma vez que é a partir desta ação que o universo informacional de um grupo de usuários é definido (VERGUEIRO, 1989).

A seleção, segundo Vergueiro (1989), possui alguns fundamentos, tais como: seleção é o processo de escolha de um ou mais elementos num conjunto mais amplo envolvendo critérios e objetivos bem definidos; seleção não é uma arte, pois ela independe de capacidade ou aptidões individuais e não é inata ao indivíduo; a seleção é uma atividade pragmática ou científica, possui técnica especializada (conhecimento e experiência) e é um processo intelectual envolvendo procedimentos e princípios gerais; seus objetivos estão voltados para a formação e desenvolvimento de uma coleção específica e ao atendimento das necessidades específicas de informação dos usuários.

No processo de seleção devem-se estabelecer critérios que serão gerenciados pela biblioteca. Entretanto, não existe um critério universalmente aceito, pois o estabelecimento dos mesmos é uma tarefa bastante subjetiva. Portanto, devem ser considerados diversos elementos, tais como: comunidade a ser atendida, recursos disponíveis para a aquisição do material informacional, características do assunto ou do material objeto de seleção.

A responsabilidade da seleção é de cunho individual, envolvendo o profissional bibliotecário ou alta administração da mantenedora ou de cunho coletivo envolvendo uma comissão de seleção contendo bibliotecários e usuários.

Os critérios de seleção também dependem do tipo de unidade de informação, biblioteca pública, bibliotecas escolares, bibliotecas especializadas ou bibliotecas universitárias. Para esse estudo trataremos do processo de seleção referente à biblioteca universitária, especificamente no contexto do Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Espírito Santo.

## 8.2 DEFINIÇÃO E EXAME DAS FONTES DE INFORMAÇÃO

Após a definição do domínio a ser estudado, buscamos selecionar as fontes de informação (Quadro 24) que abordassem o assunto pesquisado. Estas fontes abrangem tanto a literatura científica ou especializada quanto conteúdos gerados de entrevistas, relatórios de pesquisa, todos referentes ao assunto sobre o domínio a ser modelado.

Para análise dos documentos, com objetivo de conhecer a realidade do domínio estudado, nos baseamos na análise de conteúdo e de assunto. Dessa forma, utilizamos a fase de pré-análise, com suas regras constituintes, definidas por Bardin (2009), tais como a regra da exaustividade, a regra de pertinência e a regra da representatividade (vide seção 7.2).



**Quadro 24 – Denominação dos Documentos que Tratam do Domínio de Conhecimento Modelado**

1	<b>VERGUEIRO</b> , Waldomiro. Desenvolvimento de coleções. São Paulo: Polis: APB, c1989. 95p
2	EVANS, G. Edward. <b>Developing library and information center collections</b> . 2. ed. -. Littleton: Unlimited, 1987
3	GUIMARAES, Rachel Cristina Mello. <b>ISA – Sistemas de Aquisição de Material Informacional</b> , 1993.
4	GUIMARAES, Rachel Cristina Mello. Um modelo para seleção de material informacional a adquirir. Dissertação (Mestrado em Informática). Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2001.
5	Política de Desenvolvimento de Coleções do Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Espírito Santo.
6	Entrevista 1. Atividades referentes a de coleta de sugestões para a seleção do material informacional.
7	Entrevista 2. Atividades referentes a aquisição de material informacional.
8	Entrevista 3. Atividades referentes ao processo de seleção de material informacional.
9	MIRANDA, Ana Claudia Carvalho de. Desenvolvimento de coleções em bibliotecas universitárias. <b>Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação</b> , v.4, n. 2, p. 1-19, 2007.
10	CUNHA, Murilo Bastos da; CAVALCANTI, Cordélia Robalinho de Oliveira. <b>Dicionário de Biblioteconomia e Arquivologia</b> . Brasília: Brique de Lemos, 2008.

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Como fonte de informação analisamos conteúdos de entrevistas (itens 6, 7 e 8) do Quadro 24 realizadas com a Diretora da Biblioteca, Bibliotecária responsável pelo Setor de Aquisição e com o Auxiliar Administrativo do Setor de Aquisição (Apêndice A).

## 8.3 SELEÇÃO E TRATAMENTO DOS TERMOS

Na busca dos termos pertinentes nas fontes de informação selecionadas, relacionadas ao domínio de conhecimento, utilizamos a técnica de análise de assunto. Nesta etapa realizamos o levantamento dos termos que ocorreu em três momentos.

### 8.3.1 Primeiro Momento

A partir da leitura dos textos identificamos 96 termos referentes ao Desenvolvimento de Coleções em Bibliotecas Universitárias que estão dispostos alfabeticamente no Quadro 25.

Quadro 25 – Termos Extraídos no Contexto do Domínio de Conhecimento

Acervo	DVD	Obra de Referência
Aquisição	E-book	Organização de Coleções
Artefato tridimensional	Editora	Páginas web
Avaliação	Enciclopédia	Panfletos
Base de Dados	Ensino	Papel
Bibliografia	Estrangeiro	Partitura
Biblioteca Universitária	Estudos de Comunidades	Periódico
Bibliotecário	Extensão	Permuta
Campus	Filme	Pesquisa
Carta Convite	Formação da Coleção	Planejamento
CD-ROM	Fornecedor	Política
Centro	Fotografia	Política de Seleção
Coleção	Gestão	Prioridade
Comissão	Gravação de vídeo	Qualitativa
Compra	Gravação sonora	Quantitativa
Compra direta	Guia	Recurso Financeiro
Comunidade	Idioma	Recurso Informacional
Comunidade de Usuários	Imagem	Relatório
Comunidade Universitária	Implementação	Remanejamento
Conservação	Instrumento de Avaliação	Seleção
Critérios	Licitação	Sugestão
Curso	Livro	Processo de Seleção
Departamento de Ensino	Manutenção	Suporte Físico
Desbastamento	Material Cartográfico	Técnico Administrativo
Descarte	Material Iconográfico	Tese
Desenvolvimento	Material Bibliográfico	Tipo de Material
Discente	Material Gráfico	Usuário
Disciplina	Material Informacional	Universidade
Dissertação	Microfilme	-
Distribuidor	Monografia	-
Doação	Música	-
Docente	Nacional	-
Duplicata	Obra Rara	-

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

### 8.3.2 Segundo Momento

Nesta etapa analisamos os termos extraídos na etapa anterior, verificamos suas ambiguidades e incompletude no contexto do domínio de conhecimento analisado tendo como parâmetro o contexto do domínio de conhecimento. Assim, realizamos as seguintes verificações e acertos, utilizando os textos originais como fontes de pesquisa:

- a) termos que se apresentavam com significação incompleta: buscamos um complemento de acordo com a literatura;
- b) termos com mais de um núcleo de significação: buscamos separar as várias significações.

### 8.3.3 Terceiro Momento

A partir dos termos extraídos no primeiro momento e da verificação das ambiguidades e incompletude no contexto do domínio de conhecimento selecionamos os termos específicos ao processo de seleção do material informacional a ser adquirido aplicado ao Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Espírito Santo (Quadro 26).

Para identificação dos termos realizamos a análise de assunto contida nos textos, documentos e entrevistas realizadas com os profissionais que atuam no processo de seleção conforme já detalhado na seção 8.2.

**Quadro 26 – Termos Tratados do Contexto do Domínio de Conhecimento**

<b>Artefato tridimensional</b>	<b>Gravação de vídeo</b>
<b>Base de Dados</b>	Gravação sonora
<b>Bibliografia</b>	Guia
<b>Biblioteca Universitária</b>	Idioma
<b>Bibliotecário</b>	Imagem
<b>Campus</b>	Livro
<b>CD-ROM</b>	Material Cartográfico
<b>Centro</b>	Material Iconográfico
<b>Coleção</b>	Material Informacional
<b>Comissão</b>	Microfilme
<b>Comunidade Universitária</b>	Monografia
<b>Crítérios</b>	Música
<b>Curso</b>	Nacional
<b>Departamento de Ensino</b>	Obra de Referencia
<b>Discente</b>	Panfletos
<b>Disciplina</b>	Papel
<b>Dissertação</b>	Periódico
<b>Docente</b>	Política de Seleção
<b>DVD</b>	Prioridade
<b>E-book</b>	Sugestão
<b>Editora</b>	Processo de Seleção
<b>Enciclopédia</b>	Suporte Físico
<b>Ensino</b>	Técnico Administrativo
<b>Estrangeiro</b>	Tese
<b>Filme</b>	Tipo de Material
<b>Formação da Coleção</b>	Usuário
<b>Fotografia</b>	Universidade
<b>Gestão</b>	-

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

## 8.4 FORMAÇÃO DO CONCEITO

O processo de formação do conceito foi desenvolvido com a aplicação das etapas:

- a) Elaboração e Análise dos Enunciados dos Termos Referenciais (vide seção 7.4);
- b) Designação e Definição do Termo (vide seção 7.5); e
- c) Identificação de Relacionamento entre Conceitos (vide seção 7.6).

A Teoria do Conceito, estabelecida por Dahlberg (1978a, 1978b, 1978c), define “[...] conceito como unidade de conhecimento e estabelece que sua formação se dá pela reunião de enunciados verdadeiros a respeito de determinado objeto” (DAHLBERG, 1978).

Esta definição possibilita um entendimento mais objetivo daquilo que está sendo observado pelo indivíduo, o qual tem a capacidade de fazer afirmações sempre verdadeiras perante coisas reais do mundo e comunicá-las de uma forma verbal.

Partindo da definição de Dahlberg (1978a, 1978b, 1978c) extraímos do domínio de conhecimento os enunciados que caracterizam o **processo de seleção** (Quadro 27) que é um dos processos que compõem o Desenvolvimento de Coleções de uma biblioteca. Dessa forma, especificamente para este estudo o domínio de conhecimento foi tratado no contexto dos especialistas, ou seja estudiosos do tema e também um caso empírico que é o processo de seleção desenvolvido pelo Sib/Ufes.

Assim, para a formação dos conceitos aplicamos os três passos apresentados por Dahlberg (1978a, 1978b, 1978c):

- a) o passo referencial, que seria o ponto de partida para o processo de formação do conceito, ou seja, a seleção do referente num determinado domínio de conhecimento;

b) o passo predicacional, no qual há uma atribuição de características relevantes ao referente;

c) o passo representacional, em que por meio das características atribuídas ao referente, consegue-se chegar à denotação do conceito, representado no termo.

Dessa forma, no contexto do domínio de conhecimento o referente identificado foi o **processo de seleção**. Assim, elaboramos os enunciados a respeito do referente **processo de seleção**, e, também, analisamos suas características intrínsecas (do próprio objeto) e extrínsecas (funções ou relações com outros objetos) cujo objetivo foi de também definir o conceito e suas relações entre outros conceitos e seu posicionamento no domínio.

Posteriormente, extraímos dos enunciados os termos que caracterizam também outros elementos que atuam no contexto do domínio. Os Quadros 27 a 38 apresentam a formação dos conceitos cujo objetivo foi especificar os termos para que em um outro momento fossem categorizados utilizando a Teoria da Classificação Facetada.

**Quadro 27 – Formação do Conceito Seleção**

<b>Referente: Seleção</b>
<b>Enunciados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) É um dos processos realizados no Desenvolvimento de Coleções por um ou mais bibliotecário.</li> <li>b) Envolve critérios de seleção de material informacional para aquisição</li> <li>c) Visa atender à necessidade informacional dos usuários da biblioteca, ou seja, da comunidade acadêmica formada pelos discentes, docentes e técnicos administrativos da Universidade Federal do Espírito Santo.</li> <li>d) Visa atender as necessidades dos programas de disciplinas da universidade dos cursos vinculados aos departamentos de ensino.</li> <li>e) Visa atender tripé ensino, pesquisa e extensão.</li> <li>f) É uma atividade pragmática e científica.</li> <li>g) Trabalha na formação e desenvolvimento do acervo da biblioteca.</li> <li>h) Disponibiliza meios para que os usuários possam sugerir material informacional.</li> <li>i) Cria uma lista de material informacional a adquirir.</li> <li>j) Trabalha com indivíduos pertencentes a comunidade acadêmica na formação de uma lista de materiais informacionais a adquirir.</li> </ul>
<b>Termos extraídos dos enunciados:</b> Desenvolvimento de Coleções, Universidade Federal do Espírito Santo, Disciplinas, Biblioteca, Material Informacional, Sugestões de Material Informacional, Material Informacional, Comunidade Acadêmica, Pesquisa, Ensino, Extensão, Programa de Disciplina, Discente, Docente, Técnico Administrativo, Bibliotecário, Lista de Material Informacional a Adquirir.
<b>Termo/Definição:</b> Seleção = consiste na escolha dos materiais que irão compor uma acervo compatível com as necessidades e interesses da comunidade servida de acordo com os recursos financeiros existentes.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

Assim, analisamos os termos extraídos dos enunciados do conceito **seleção** e formulamos seus enunciados para que fossem obtidas as características necessárias dos respectivos conceitos. Os Quadros 28 a 31 apresentam o conceito **discente**, **docente**, **técnico administrativo** e **bibliotecário**. Além disso, verificamos as relações inerentes a esses conceitos (DAHLBERG, 1978a, 1978b, 1978c).

**Quadro 28 - Formação do Conceito Discente**

<b>Referente: Discente</b>
<b>Enunciados:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>k) Aluno matriculado na Universidade Federal do Espírito Santo</li> <li>l) Pode ser vinculado em mais de um curso</li> <li>m) Para cursar disciplina deve efetuar matrícula</li> <li>n) Ao se matricular na universidade estará automaticamente vinculado a biblioteca.</li> <li>o) Consulta material informacional existente na biblioteca</li> <li>p) Faz sugestão de material informacional</li> <li>q) Faz parte da comunidade acadêmica</li> </ul>
<b>Termos extraídos dos enunciados:</b> matrícula, Universidade Federal do Espírito Santo, Disciplina, Biblioteca, Sugestões de Material Informacional, Material Informacional, Comunidade Acadêmica.
<b>Conceito/Definição:</b> Discente = indivíduo que possui vínculo com a Instituição de Ensino e faz parte da comunidade acadêmica, cuja função no processo de seleção de material informacional a adquirir é fazer sugestões de material informacional.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

**Quadro 29 - Formação do Conceito Docente**

<b>Referente: Docente</b>
<b>Enunciados:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Professor concursado da Universidade Federal do Espírito Santo</li> <li>b) Vinculado a um departamento de ensino.</li> <li>c) Pode dar aula para vários cursos e disciplinas</li> <li>d) Ao ser contratado recebe uma matrícula funcional e é vinculado ao sistema de bibliotecas.</li> <li>e) É denominado servidor da instituição.</li> <li>f) Consulta material informacional do sistema de bibliotecas</li> <li>g) Faz sugestão de material informacional</li> <li>h) Pode em algum momento atuar como representante do departamento no Sistema de Bibliotecas</li> <li>i) Elabora programa para as disciplinas que ministra.</li> <li>j) Faz parte da comunidade acadêmica</li> </ul>
<b>Termos extraídos enunciados:</b> matrícula, Universidade Federal do Espírito Santo, Disciplina, Biblioteca, Sugestões de Material Informacional, Material Informacional, Comunidade Acadêmica, Cursos, Programa de Disciplina.
<b>Termo/Definição:</b> Docente = indivíduo que possui vínculo profissional com a Instituição de Ensino e faz parte da comunidade acadêmica, cuja função no processo de seleção de material informacional a adquirir é fazer sugestão do mesmo.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

**Quadro 30 - Formação do Conceito Técnico Administrativo**

<b>Referente: Técnico Administrativo:</b>
<p><b>a) Enunciados:</b></p> <p>b) Profissional concursado da Universidade Federal do Espírito Santo que atua nos setores administrativos.</p> <p>c) O cargo de bibliotecário faz parte desta categoria, Técnico Administrativo.</p> <p>d) É denominado de servidor da instituição.</p> <p>e) Vinculado a um centro, departamento de ensino, departamento administrativo.</p> <p>f) Ao ser contratado recebe um número de matrícula funcional e automaticamente é vinculado ao sistema de bibliotecas.</p> <p>g) Consulta material informacional do sistema de bibliotecas</p> <p>h) Pode fazer sugestão de material informacional</p> <p>i) Faz parte da comunidade acadêmica</p>
<b>Termos capturados dos enunciados:</b> matrícula, Universidade Federal do Espírito Santo, Biblioteca, Sugestões de Material Informacional, Material Informacional, Comunidade Acadêmica, Cursos, Programa de Disciplina.
<b>Termo/Definição:</b> Técnico Administrativo = indivíduo que possui vínculo profissional com a Instituição de Ensino e faz parte da comunidade acadêmica, cuja função no processo de seleção de material informacional a adquirir é fazer sugestão do mesmo.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

O conceito **bibliotecário** (Quadro 31) foi caracterizado no domínio como pertencente ao conceito **técnico administrativo**. Realizamos o processo de formação deste conceito em separado, por ter uma relação primordial no processo de seleção, pois o bibliotecário é o coordenador do processo de seleção.

**Quadro 31 - Formação do Conceito Bibliotecário**

<b>Referente: Bibliotecário</b>
<p><b>a) Enunciados:</b></p> <p>b) No contexto da universidade é um servidor pertencente a categoria técnico administrativo.</p> <p>c) Atua no setor de serviços de referência como mediador da informação.</p> <p>d) Atua no setor de processamento técnico no tratamento da informação, setor de áudio visual, setor de aquisição coordenando o processo de seleção, aquisição e avaliação e desbastamento.</p>
<b>Termos capturados dos enunciados:</b> Serviços de Referência, Mediação da Informação, Processamento Técnico, Organização e Tratamento da Informação, Seleção, Aquisição, Avaliação, Desbastamento.
<b>Conceito/Definição:</b> Bibliotecário = indivíduo que possui vínculo profissional com a Instituição de Ensino e faz parte da comunidade acadêmica, cuja função no processo de seleção de material informacional a adquirir é fazer sugestão do mesmo.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

Identificamos que o conceito **discente**, **docente** e **técnico administrativo** possuem dois tipos de relação: a relação partitiva e a relação funcional. A primeira se dá porque todos são membros da **comunidade acadêmica** conforme os Quadros 28 – 31 e a segunda relação é funcional, pois os mesmos tem a função de fazer

**sugestões de material informacional** para o processo de seleção. A **comunidade acadêmica** é parte da **Universidade**.

Um fator importante em relação ao conceito **bibliotecário** é a relação **é parte de técnico administrativo**, mas como já mencionado anteriormente, especificamos separadamente, devido a sua função de coordenador do processo de seleção.

Temos então, as seguintes relações:

- a) Discentes, docentes e técnicos administrativos **fazem** sugestões de material informacional.
- b) Discentes, docentes e técnicos administrativos **são membros da** comunidade acadêmica.
- c) A comunidade acadêmica **é parte da** Universidade Federal do Espírito Santo.
- d) Bibliotecário **coordena** processo de seleção, portanto ele é o representante da biblioteca.

O processo de seleção possui várias atividades, as quais declaramos na construção do conceito **seleção** (Quadro 27). Escolhemos para a modelagem conceitual as atividades ligadas ao processo de formação da lista de material informacional a adquirir, pois para a formação dessa lista faz-se necessária a manutenção de sugestões de material informacional e a atuação de indivíduos que representem a comunidade acadêmica no processo de seleção. A seguir apresentamos a formação dos conceitos **representante da biblioteca** e **representante de departamento de ensino** (Quadros 32 e 33).



**Quadro 32 - Formação do Conceito Representante da Biblioteca**

<b>Referente: Representante da Biblioteca</b>
<b>Enunciados:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Bibliotecário vinculado ao Sistema de Biblioteca da Universidade Federal do Espírito Santo.</li> <li>b) Faz parte da equipe responsável pelo desenvolvimento de coleções do Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Espírito Santo.</li> <li>c) Coordena o processo de seleção.</li> <li>d) Verifica a qualidade informacional das Sugestões</li> <li>e) Notifica os problemas existentes na sugestão ao representante de departamento de ensino.</li> <li>f) Estabelece regras para a seleção do material informacional a ser adquirido.</li> <li>g) Gera a lista de compra de material informacional a adquirir.</li> </ol>
<b>Termos extraídos dos enunciados:</b> Universidade Federal do Espírito Santo, Sistema de Biblioteca, Sugestões de Material Informacional, Material Informacional, Bibliotecário Coordenador, Equipe Responsável pelo Desenvolvimento de Coleções.
<b>Termo/Definição:</b> Representante da Biblioteca = Bibliotecário responsável pela coordenação do processo de seleção de material informacional a adquirir.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

**Quadro 33 - Formação do Conceito Representante de Departamento de Ensino**

<b>Referente: Representante de Departamento de Ensino</b>
<b>Enunciados:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Professor vinculado ao departamento de ensino.</li> <li>b) Participa das reuniões que dizem respeito ao processo de seleção.</li> <li>c) Faz sugestão de material informacional</li> <li>d) Participa da seleção das sugestões de material informacional para gerar a lista de material informacional a ser adquirido.</li> </ol>
<b>Termos extraídos dos enunciados:</b> Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ensino, Biblioteca, Sugestões de Material Informacional, Material Informacional, Comunidade Acadêmica.
<b>Termo/Definição:</b> Representante de Departamento de Ensino = professor responsável pela comunicação entre biblioteca e professores de departamento de ensino no que diz respeito ao processo de seleção no Desenvolvimento de Coleções.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

Ao analisarmos os conceitos (Quadros 32 e 33) observamos a existência da relação funcional, pois **representante da biblioteca** e **representante de departamento** selecionam sugestões de material informacional para gerar a lista de material informacional a ser adquirida.

Temos então os seguintes relacionamentos:

- a) Representante da biblioteca e representante de departamento **mediam a** seleção de material bibliográfico a adquirir.

b) Representante da Biblioteca **seleciona** material informacional.

c) Representante de departamento **seleciona** sugestão.

A lista de material informacional gerada pela equipe de desenvolvimento de coleções é composta pelas sugestões de material informacional. Os Quadros 34 e 35 apresentam a formação do conceito **sugestões de material informacional** e **material informacional**.

**Quadro 34 - Formação do Conceito Sugestão de Material Informacional**

<b>Referente: Sugestões de Material Informacional</b>
<b>Enunciados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) São mantidas pelos docentes, discentes e técnicos administrativos</li> <li>b) São compostas de material informacional.</li> <li>c) São selecionadas pelo representante da biblioteca e pelo representante do departamento do ensino</li> <li>d) Compõem a lista de compra de material informacional a adquirir.</li> </ul>
<b>Termos extraídos dos enunciados:</b> Sugestões, Docentes, Discentes, Material Informacional.
<b>Termo/Definição:</b> Sugestões de Material Informacional = são sugestões realizadas pela comunidade acadêmica com informações de material informacional para dar suporte ao desenvolvimento de coleções.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

**Quadro 35 - Formação do Conceito Material Informacional**

<b>Referente: Material Informacional</b>
<b>Enunciados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) É uma fonte de informação</li> <li>b) É um produto intelectual criado por uma pessoa ou organização;</li> <li>c) É propriedade de pessoa ou organização</li> <li>d) Tratam de um assunto.</li> <li>e) Possui um título que o diferencia</li> <li>f) Existem várias manifestações de tipo de material informacional</li> <li>g) São expressos vários idiomas</li> <li>h) São armazenados em diferentes suportes físicos</li> <li>i) São publicados por editoras</li> <li>j) Podem ser organizados por um indivíduo</li> <li>k) Tem uma data de publicação</li> <li>l) Possui um número de edição</li> <li>m) Pode ter uma periodicidade de publicação</li> </ul>
<b>Termos extraídos dos enunciados:</b> Autor, Título, Edição, Editora, Tipo de Material, Suporte Físico, data de publicação, periodicidade. Idioma.
<b>Termo/Definição:</b> Material Informacional = obra intelectual produzida por um autor que possui várias formas de manifestação, pode ser expresso em diferentes idiomas e armazenado em suportes físicos diferenciados.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

A partir da elaboração dos enunciados apresentados nos Quadros 27 a 35 identificamos as características dos termos e assim, elaboramos a definição dos mesmos. “A definição é, de certo modo, uma limitação, ou seja, uma colocação de limites. Trata-se de determinar ou fixar os limites de um conceito ou ideia” (DAHLBERG, 1978a, 1978b, 1978c).

## 8.5 VALIDAÇÃO DO CONCEITO

Para a validação do conceito, desenvolvemos um Mapa Categorical por meio da análise facetada. A partir desta análise, determinamos os assuntos básicos e as ideias isoladas, no contexto do domínio do conhecimento, sendo então, levadas em consideração todas as informações presentes em cada documento e conteúdo das entrevistas, bem como os enunciados apresentados nos Quadros 27 a 35.

Após a extração dos termos dos documentos e conteúdo das entrevistas, formamos os assuntos que compõem parte da estrutura de classificação do Sistema Facetado. Dessa forma, aplicamos os procedimentos da Teoria da Análise Facetada que utiliza uma metodologia analítico-sintética de organização do conhecimento, permitindo o mapeamento de um determinado domínio de conhecimento. Enquanto técnica de classificação provê um suporte na organização do conhecimento (LIMA, 2015).

A Categorização é um processo que requer pensar o domínio de forma dedutiva, ou seja, determinar as classes de maior abrangência dentro da temática escolhida. Dessa forma, ao aplicarmos a categorização analisamos o domínio a partir de recortes conceituais que permitiram determinar a identidade dos conceitos (categorias) que fazem parte deste domínio.

Os Cânones das Características têm como foco o conteúdo de um assunto, de uma ideia, sem se preocupar com sua relação com outros assuntos e ideias com o objetivo de formar classes e subclasses.

Ainda, em relação a formação dos termos, dentre os métodos adotados por Ranganathan (1967, p. 351) que compreendem “Dissecação, Laminação,

Desnudação, Reunião/Agregação e Superposição” adotamos os métodos de dissecação e desnudação, conforme descritos no Capítulo 3. Esse procedimento se deu em razão de os termos extraídos dos documentos terem sido mantidos na linguagem natural dos textos e entrevistas.

A Dissecação permitiu dividir os termos e identificar o assunto básico e os assuntos isolados. Por exemplo, verificamos que a categoria **Material Informacional** é o assunto básico que compreende a faceta **Obra de Referência** como manifestação desta categoria. Os termos **catálogo**, **dicionário**, **enciclopédia**, **glossário** e **guia** formam a faceta **Obra de Referência** (Quadro 36).

**Quadro 36 – Aplicação do Método de Dissecação**

<b>Categoria</b>	<b>Faceta</b>	<b>Focos</b>
<b>Material Informacional</b>	Obra de Referência	Bibliografia Dicionário Enciclopédia Glossário Guia

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Outro método que utilizamos foi a Desnudação (Quadro 37), que leva a uma diminuição progressiva da extensão e um aumento da profundidade de um assunto básico ou de uma ideia isolada, permitindo a representação do núcleo específico de um assunto básico ou de uma ideia isolada dos termos consultados.

**Quadro 37 – Aplicação do Método de Desnudação**

<b>UNIVERSO DE ASSUNTO BÁSICO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Desenvolvimento de Coleções               <ul style="list-style-type: none"> <li>••Seleção                   <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Política de Seleção</li> <li>•••Sugestão Material Informacional</li> </ul> </li> <li>••Aquisição</li> <li>••Avaliação</li> <li>••Desbastamento</li> </ul> </li> </ul>

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

A partir da formação do conceito e da aplicação dos métodos de dissecação e desnudação estabelecemos os termos que compõem a estrutura do Mapa Categorical do Domínio Desenvolvimento de Coleções em Bibliotecas Universitárias, para o desenvolvimento do modelo conceitual ontológico. Na segunda fase fizemos

um recorte do Processo de Seleção que compreende uma das etapas do desenvolvimento de coleções. Dessa forma, os termos extraídos dos documentos foram organizados conforme as cinco categorias fundamentais de Ranganathan (1967): **Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo** (PMEST).

Na estruturação dos termos do domínio do conhecimento no mapa categorial, as categorias e suas respectivas facetas precisam de uma sistemática de apresentação, ou seja, uma Ordem de Citação, que é a ordem de aplicação do princípio de divisão.

Segundo Barbosa (1972) a Ordem de Citação “[...] reflete a ordem em que os elementos de um assunto complexo são citados. É muito importante que seja determinada, pois a consistência do sistema depende dela”. Assim, para apresentar os termos referentes ao Quadro 26, estruturamos os termos segundo regras que objetivam a Ordem de Citação para este estudo.

A Policotomia Ilimitada e a Árvore Baniana foram adotadas por Ranganathan, para organizar o conhecimento e orientar a escolha da sequência de facetas. A ordenação das facetas se deu pela criação de uma série de Cânone e Princípios, que tem como objetivo atingir o que Ranganathan denominou de Cânone da Sequência Útil.

Para este estudo seguimos cinco regras, entre cânones e princípios: Cânone Cadeias de Classes: Extensão Decrescente; Princípio da Contiguidade Espacial; Cânone Renque de Classes: Sequência Útil e Sequência Consistente; e Princípio da Sequência Canônica.

No Cânone Cadeia de Classes, aplicamos a regra Extensão Decrescente, pois apresenta a classe geral antes das específicas. Assim, observamos o aprofundamento em uma das sequencias da categoria Personalidade [P], iniciado do termo mais geral **Comunidade Acadêmica** e decrescendo até o termo mais específico **Docente, Discente e Técnico-Administrativo** (Quadro 38).

**Quadro 38 – Representação do Conceito Comunidade Acadêmica no Mapa Categorial - Categoria Personalidade [P]**

<p><b>1. Categoria Personalidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comunidade Acadêmica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>••<b>Docente</b></li> <li>••<b>Discente</b></li> <li>••<b>Técnico Administrativo</b></li> </ul> </li> </ul>
--

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Adotamos para organizar a sequência de facetas o Princípio do Posterior-no-Tempo, representado por fenômenos, processos, atividades, que tomam como base uma sequência temporal.

O Quadro 39 apresenta um recorte da Categoria Energia [E] (Apêndice D) em que **seleção** possui uma ordem de realização de processos e atividades, tais como estabelecer uma **política de seleção, instrumentos e critérios de seleção**. Além disso, temos as **sugestões de material informacional** em que serão procedidas, nessa sequência, as atividades **manter sugestões, análise de sugestões, selecionar sugestões**.

**Quadro 39 – Representação do Conceito Seleção no Mapa Categorial Recorte da Categoria Energia [E]**

<p><b>3. Energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleção <ul style="list-style-type: none"> <li>••Política de Seleção <ul style="list-style-type: none"> <li>••• Análise da comunidade usuária</li> <li>•••Instrumentos e Critérios de Seleção</li> </ul> </li> <li>••Sugestões de Material Informacional <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Manter Sugestões <ul style="list-style-type: none"> <li>••••Cadastrar Sugestões</li> <li>••••Pesquisar Sugestões</li> <li>••••Controlar Qualidade de Sugestões</li> </ul> </li> <li>•••Análise das Sugestões</li> <li>•••Selecionar Sugestões <ul style="list-style-type: none"> <li>••••Verificar Prioridade da Sugestão <ul style="list-style-type: none"> <li>•••••Imprescindível</li> <li>•••••Necessário</li> <li>•••••Desejável</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
---

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

No Cânone Renque de Classes, adotamos o Princípio de Sequência Útil, já que foi seguida sequência de classes consideradas úteis aos propósitos da classificação das informações do domínio de conhecimento. No recorte (Quadro 40) referente a

Categoria Energia [E] (Apêndice D), no conceito **manter cadastros**, temos **cadastrar bibliotecas, cadastrar centros e cadastrar departamentos**.

**Quadro 40 – Representação da Atividade Manter Cadastros no Mapa Categorical Recorte da Categoria Energia [E]**

<p><b>3. Energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter Cadastros           <ul style="list-style-type: none"> <li>••Cadastrar Bibliotecas</li> <li>••Cadastrar Centro</li> <li>••Cadastrar Departamentos</li> <li>••Cadastrar Editoras</li> </ul> </li> </ul>
---

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

Dentre os princípios da escolha das facetas adotamos os cânones da Diferenciação, da Relevância, da Verificação e da Permanência que compreendidos no Cânone das Características. Tal fato se justifica por ser este cânone aplicado em qualquer universo de entidades e de seus cânones constituintes facilitarem a construção da estrutura inicial que se buscava alcançar.

O princípio de diferenciação proposto por Ranganathan, é baseado em características de divisão determinadas por diferenças e qualidades comuns, que distinguem elementos de uma mesma classe (Quadro 41) conforme apresentado na Categoria Matéria [M] (Apêndice C).

**Quadro 41 – Representação do Conceito Material Informacional no Mapa Categorical – Categoria Matéria [M]**

<p><b>2. Matéria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material Informacional           <ul style="list-style-type: none"> <li>••Livro</li> <li>••Folheto</li> <li>••Microforma</li> <li>••Analítica</li> <li>••Trabalho Acadêmico</li> <li>••Material Gráfico</li> <li>•• Periódico</li> <li>••Filme cinematográfico</li> <li>••Obras de Referência               <ul style="list-style-type: none"> <li>••• Bibliografia</li> <li>•••Dicionário</li> <li>•••Enciclopédia</li> <li>•••Glossário</li> <li>•••Guia</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Suporte Físico           <ul style="list-style-type: none"> <li>••CD-ROM</li> <li>••DVD</li> <li>••Papel</li> <li>••Ebook</li> </ul> </li> </ul>
--

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

O Princípio de Relevância proposto por Ranganathan visa assegurar que as facetas escolhidas reflitam a proposta, o assunto e o escopo do tema tratado. No domínio de conhecimento analisado temos na Categoria Energia [E], por exemplo: o Desenvolvimento de Coleções é constituído dos processos de **seleção, aquisição, avaliação e desbastamento** (Quadro 42).

**Quadro 42 –Aplicação dos Termos para a Categoria Energia [E] – Gestão de Coleções**

<p><b>3. Energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão de Coleções <ul style="list-style-type: none"> <li>••Planejamento</li> <li>••Seleção <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Política de Seleção <ul style="list-style-type: none"> <li>••••Análise da comunidade usuária</li> <li>••••Instrumentos e Critérios de Seleção</li> </ul> </li> <li>•••Sugestões de Material Informacional <ul style="list-style-type: none"> <li>••••Manter de Sugestões</li> <li>••••Análise das Sugestões</li> <li>••••Selecionar Sugestões <ul style="list-style-type: none"> <li>•••••Verificar Prioridade da Sugestão <ul style="list-style-type: none"> <li>••••••Imprescindível</li> <li>••••••Necessário</li> <li>••••••Desejável</li> </ul> </li> <li>•••••Verificar Bibliografia <ul style="list-style-type: none"> <li>••••••básica</li> <li>••••••complementar</li> </ul> </li> <li>•••••Verificar obra <ul style="list-style-type: none"> <li>•••••• Nacional</li> <li>••••••Estrangeira</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>••Aquisição <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Modalidades <ul style="list-style-type: none"> <li>••••Compra Direta</li> <li>••••Licitação</li> <li>••••Doação</li> <li>••••Permuta</li> </ul> </li> <li>•••Fontes de Recursos Financeiros</li> <li>•••Recebimento de Recursos Financeiros</li> <li>•••Cadastrar Fornecedores</li> <li>•••Preparar lista de material informacional para aquisição</li> <li>•••Preparar itens para aquisição direta</li> <li>•••Disponibilizar material informacional adquirido</li> </ul> </li> <li>••Avaliação <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Abordagem Qualitativa</li> <li>•••Abordagem Quantitativa <ul style="list-style-type: none"> <li>••••Quantidade por curso</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>••Desbastamento <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Descarte</li> <li>•••Remanejamento</li> <li>•••Conservação</li> </ul> </li> </ul>
---

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

Em relação ao Princípio de Verificação, proposto por Ranganathan é importante escolher facetas que sejam definitivas e que possam ser verificadas. Nesse sentido, as características foram verificadas por meio da literatura que cobre a



temática desenvolvimento de coleção e dos conteúdos de entrevista aplicada aos profissionais envolvidos no processo de seleção (Apêndice A).

O Princípio da permanência prevê que as facetas escolhidas devam representar características de divisão com qualidades permanentes ao assunto a ser dividido. Na Categoria Material [M] existe uma observância do Princípio de permanência, pois um material informacional do tipo livro será sempre um livro (Quadro 41).

Após o processo de validação do conceito realizamos o processo de construção do modelo conceitual tendo como base o Mapa Categorical (Apêndices B a F) baseado na Categoria PMEST de Ranganathan. Na próxima seção são apresentadas as etapas referentes a construção do modelo a partir dos termos/conceitos validados.

## 8.6 CONSTRUÇÃO DO MODELO

Com o desenvolvimento do Mapa Categorical baseado nas categorias **PMEST** de Ranganathan para a validação do conceito, a partir da formação e definição dos conceitos de Dahlberg (1978a, 1978b, 1978c) nas etapas apresentadas na seção 8.3 “Formação de Conceito” e na seção 8.4 “Validação de Conceito” selecionamos os termos/conceitos para nomear as classes e relacionamentos no processo de construção do modelo conceitual.

Como já especificado na seção 8.1 “Delimitação do Domínio” para este estudo foi escolhido o processo de seleção de material informacional a ser adquirido em Bibliotecas Universitárias, um Estudo de Caso do processo de seleção do Sistema de Bibliotecas do Sib/Ufes.

A seleção é um dos processos do desenvolvimento de coleções que trabalha com: i) instrumentos e critérios de seleção; ii) análise da comunidade; iii) gestão das sugestões de material informacional; e iv) seleção das sugestões para compor uma lista de compra de material informacional a adquirir. Dessa forma, o modelo conceitual elaborado para este estudo focou nos itens iii e iv.

Na etapa de construção do modelo conceitual do domínio de conhecimento foram desenvolvidas as seguintes atividades: i) determinar os estereótipos em OntoUML (especificada na seção 7.8.1), ii) representar os conceitos/classes em OntoUML (especificada na seção 6.8.2); e iii) relacionar os conceitos/classes e suas cardinalidades em OntoUML (especificada na seção 6.8.3).

### 8.6.1 Determinação dos Estereótipos em OntoUML

Na próxima seção é apresentado a etapa de determinação dos estereótipos em *OntoUML* de acordo com os termos/conceitos representados no mapa categorial desenvolvido na etapa de validação do conceito.

#### 8.6.1.1 Determinação dos Estereótipos: Categoria Personalidade [P]

Para o desenvolvimento das atividades do processo de seleção é necessário à participação de profissionais da área administrativa, ensino e pesquisa. Assim, no contexto do domínio de conhecimento da seleção de material informacional a adquirir, pessoas participam tendo um determinado nível de responsabilidade.

A equipe responsável pelo processo de seleção é composta pelo **representante da biblioteca** e **representante dos departamentos de ensino** que estão representados na Categoria Personalidade [P] (Apêndice B) apresentado no Quadro 43.

Além disso, na Categoria Personalidade [P], foi representado o conceito **comunidade acadêmica** e seus membros que são representados pelos conceitos **servidor** especificado como **docente** e **técnico administrativo** e pelo conceito **discente** (Quadro 43).

Todos os membros da **comunidade acadêmica** podem participar como **autor de sugestão de material informacional** que são produzidos por **autor pessoa** ou **autor organização**.

**Quadro 43 – Mapa Categrial – Recorte da Categoria Personalidade [P]**

1. Categoria Personalidade	
• Equipe responsável pelo Desenvolvimento de Coleções	
••Representante da Biblioteca	
•••Bibliotecário	
••Representante do Departamento	
•••Docente	
• Comunidade Acadêmica	
•• Servidor	
•••Docente	
•••Técnico Administrativo	
••Discente	
• Autor Material Informacional	
••Autor Pessoa	
••Autor Organização	
• Autor Sugestão	

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Diante do contexto acima, buscamos representar os papéis e as relações das pessoas no contexto do domínio de conhecimento modelado. Assim, o conceito **servidor**, **docente**, **técnico administrativo**, **representante biblioteca**, **representante departamento de ensino**, **autor pessoa**, **autor organização** e **autor sugestão** foram representados no modelo pelo estereótipo *role* (Quadro 44).

**Quadro 44 – Termos/Conceitos Categoria Energia [P] Representados no Modelo Conceitual**

Termo/Conceito do Mapa Categrial Categoria Energia [E]	Estereótipo OntoUML
Servidor	<i>Role</i>
Docente	<i>Role</i>
Técnico Administrativo	<i>Role</i>
Representante Biblioteca	<i>Role</i>
Representante Departamento de Ensino	<i>Role</i>
Comunidade Acadêmica	<i>Collective</i>
Autor Pessoa	<i>Role</i>
Autor Organização	<i>Role</i>
Autor Sugestão	<i>Role</i>

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

O conceito **comunidade acadêmica** como um *collective* que tem como membros **docentes**, **discente** e **técnico administrativo**. A Categoria Personalidade [P] pode nomear os estereótipos *category*, *kind*, *mixin*, *phase role*, *role mixin* e *subkind*.

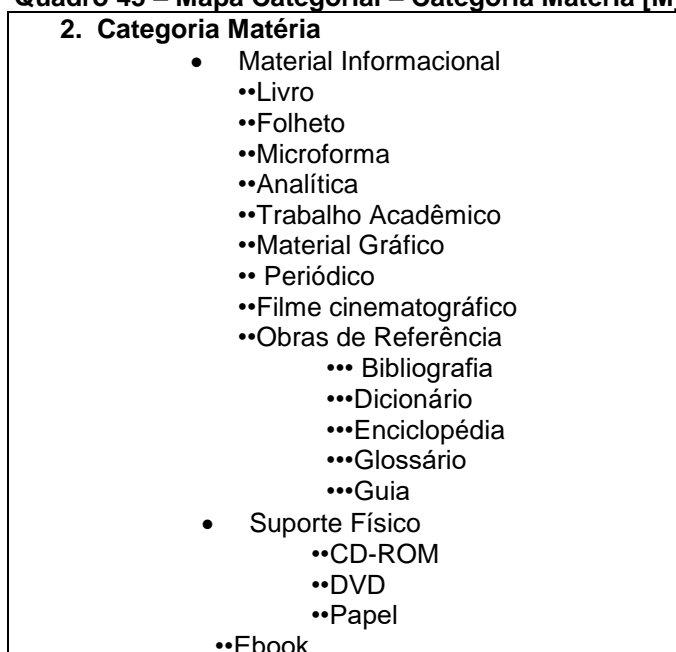
### 8.6.1.2 Determinação dos Estereótipos: Categoria Matéria [M]

A Categoria Matéria [M] nomeia os estereótipos *category*, *kind*, *mixin* e *subkind*, pois ela representa manifestações, complementos, substâncias, que constituem as coisas, os objetos. Sendo classificada em material e propriedade nomeando também atributos referentes as classes.

No mapa categorial a Categoria Matéria [M] detalha os elementos (Quadro 45) pertinentes ao conceito material informacional, seus tipos e suporte físico. O Material Informacional é o produto a ser adquirido no processo de seleção da biblioteca.

Para que o material informacional seja selecionado para aquisição é necessário que se faça a sugestão do mesmo e que sejam especificados que os elementos que o caracterizam.

**Quadro 45 – Mapa Categorial – Categoria Matéria [M]**



Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

A partir da Categoria Matéria [M], foi selecionado o conceito **material informacional** que no modelo foi especificado *category*, os conceitos **livro**, **folheto**, **trabalho acadêmico**, **periódico**, **material cartográfico**, **filme**. Esses conceitos representam tipos de material informacional e foram especificados no modelo como *kind* (Quadro 46).

Quadro 46 – Termos/Conceitos Categoria Matéria [M] Representados no Modelo Conceitual

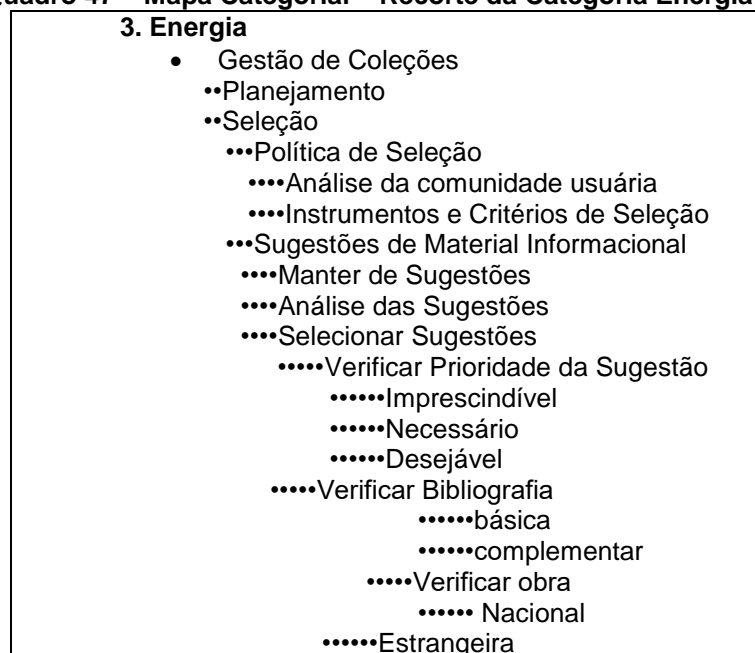
Termo/Conceito do Mapa Categorial Categoria Matéria [M]	Estereótipo OntoUML
Material Informacional	<i>Category</i>
Trabalho Acadêmico	<i>Kind</i>
Periódico	<i>Kind</i>
Material Cartográfico	<i>Kind</i>
Filme	<i>Kind</i>
Obra de Referência	<i>Category</i>
Bibliografia	<i>Kind</i>
Enciclopédia	<i>Kind</i>
Glossário	<i>Kind</i>
Guia	<i>Kind</i>

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

O conceito **obra de referência** também é um tipo de material informacional, mas diferentemente dos tipos de material informacional citados no parágrafo anterior, esse conceito foi representado como o estereótipo *category*, pois existem vários tipos de obra de referência, tais como: **bibliografia**, **dicionário**, **enciclopédia**, **glossário** e **guia**. Esses conceitos foram representados como *kind* (Quadro 46).

### 8.6.1.3 Determinação dos Estereótipos: Categoria Energia [E]

O Quadro 47 apresenta um recorte da Categoria Energia [E] (Apêndice - D), que é manifestada por meio de ações, operações e processos, técnicas, atividades e outros, podendo assim, nomear o estereótipo *relator* e os estereótipos referentes aos relacionamentos.

**Quadro 47 – Mapa Categorial – Recorte da Categoria Energia [E]**

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Na Categoria Energia [E], tem-se hierarquicamente representado o processo gestão de coleções e as etapas referentes a esse processo. Foram selecionados, o conceito **seleção** e o conceito **sugestão de material informacional** para serem representados no modelo conceitual. Esses dois conceitos são elementos chaves no processo de seleção, pois é fundamental uma base de dados consistente com sugestões de material informacional tendo a participação da comunidade acadêmica.

E a partir dessa base de dados os agentes responsáveis pela seleção dos itens de sugestões possam trabalhar em conjunto com o objetivo de gerar uma lista de sugestões de material informacional que expresse as necessidades dos departamentos de ensino em relação ao ensino, pesquisa e extensão.

Representamos os conceitos **seleção** e **sugestão de material informacional** no modelo conceitual pelo estereótipo *relator* (Quadro 48), pois são dois conceitos estão ligadas a entidades que indicam processos no contexto do domínio. Além disso, os *relators* são entidades com o poder de conectar outras entidades.

O conceito **seleção** e **sugestão de material informacional** estão ligadas aos conceitos **manter sugestão** e **selecionar sugestão** que são representados pela relação de mediação.

**Quadro 48 – Termos/Conceitos Categoria Energia [E] Representados no Modelo Conceitual**

Termo/Conceito do Mapa Categorial Categoria Energia [E]	Estereótipo OntoUML
Seleção	<i>Relator</i>
Sugestão de Material Informacional	<i>Relator</i>
Manter Sugestão	<i>Mediation</i>
Selecionar Sugestão	<i>Mediation</i>

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Além disso, relacionado ao conceito sugestão de material informacional temos os conceitos: **manter sugestão** e **selecionar sugestão**. Esses conceitos foram representados no modelo conceitual pelos estereótipos de relação *mediation* (Quadro 48).

#### 8.6.1.4 Determinação dos Estereótipos: Categoria eEspaço [S]

A Categoria eEspaço [S] uma manifestação de lugar, onde ocorre determinado evento, podendo então, nomear *category*, *kind*, *mixin* e *subkind*. Nessa categoria foram inseridos os conceitos **Universidade**, **Centro de Ensino**, **Departamento de Ensino** e **Biblioteca** que são os espaços em que ocorre o processo de seleção. Esses espaços representam os órgãos da Universidade envolvidos no processo modelado (Quadro 49).

**Quadro 49 – Mapa Categorial – Recorte da Categoria eEspaço [S]**

<p><b>4. Categoria eEspaço</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidade           <ul style="list-style-type: none"> <li>••Campus Universitário               <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Goiabeiras</li> <li>•••Maruípe</li> <li>•••Alegre</li> <li>•••São Mateus</li> </ul> </li> <li>••Centros de Ensino               <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Centro de Artes (CAR)</li> <li>•••Centro de Ciências Agrárias (CCA)</li> <li>•••Centro de Ciências Exatas (CCE)</li> </ul> </li> <li>••Departamento de Ensino               <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Ciências Biológicas</li> <li>•••Ciências Sociais</li> <li>•••Geografia</li> </ul> </li> <li>••Biblioteca               <ul style="list-style-type: none"> <li>•••Central</li> <li>•••Setorial Ciências Agrárias</li> <li>•••Setorial Ciências da Saúde</li> <li>•••Setorial Tecnologia</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
--

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Temos então no mapa categorial na Categoria eEspaço [E], os conceitos **universidade**, **centro de ensino**, **departamento de ensino** e **biblioteca** que nomeiam o estereótipo *kind* (Quadro 50).

**Quadro 50 – Termos/Conceitos Categoria eEspaço [S] Representados no Modelo Conceitual**

Termo/Conceito do Mapa Categorial Categoria Energia [E]	Estereótipo OntoUML
Universidade	<i>Kind</i>
Centro de Ensino	<i>Kind</i>
Departamento de Ensino	<i>Kind</i>
Biblioteca	<i>Kind</i>

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

#### 8.6.1.5 Determinação dos Estereótipos: Categoria Tempo [T]

A Categoria Tempo [T] (Apêndice – F) nomeia o estereótipo *phase* (Quadro 51) e os atributos das classes. Nessa categoria, identificamos os conceitos que nomeiam os atributos representados no modelo conceitual.



**Quadro 51 – Mapa Categorial – Recorte da Categoria eEspaço [S]**

<p><b>5. Categoria Tempo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Aquisição</li> <li>• Data da Sugestão</li> <li>• Data Registro da Obra</li> <li>• Periodicidade <ul style="list-style-type: none"> <li>••Semestral</li> <li>••Trimestral</li> <li>••Anual</li> </ul> </li> <li>• Prazo revisão da política</li> </ul>
--

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

Como exemplo, temos o termo/conceito **data da sugestão** que nomeia o atributo do conceito **sugestão** que é representado por um *kind*, o termo periodicidade nomeia um atributo do conceito **periódico** representado por um *kind* (Quadro 52).

**Quadro 52 – Termos/Conceitos Categoria Energia [E] Representados no Modelo Conceitual**

Termo/Conceito do Mapa Categorial	Estereótipo OntoUML
<b>Categoria Tempo [T]</b>	
<b>Data da Sugestão</b>	Atributo do Conceito Sugestão
<b>Periodicidade</b>	Atributo do Conceito Periódico

Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

## 8.6.2 Representação dos Conceitos e Relações em OntoUML

Esta seção apresenta as etapas de representação dos conceitos e representação das relações entre os conceitos na utilização da linguagem *OntoUML*. Os estereótipos utilizados no modelo conceitual foram determinados na etapa anterior (seção 8.6.1) tendo como base o mapa categorial.

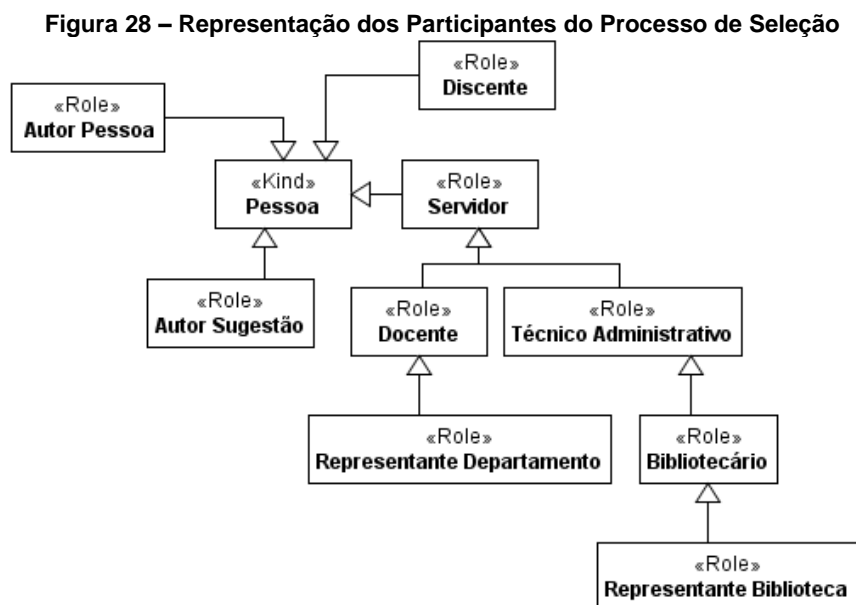
Para uma melhor compreensão da representação dos conceitos e relações optamos por apresentar fragmentos do modelo conceitual obedecendo a seguinte estrutura: i) representação dos participantes no processo de seleção; ii) representação dos órgãos no processo de seleção; iii) representação das relações entre os indivíduos e órgãos participantes no processo de seleção; iv) representação do conceito material

informacional; e v) representação do conceito sugestão de material informacional e Representação do Conceito Seleção de Material Informacional.

### 8.6.2.1 Representação dos Participantes no Processo de Seleção

Como participantes do processo de seleção representamos no modelo conceitual os conceitos, **servidor**, **docente**, **técnico administrativo**, **representante de biblioteca**, **autor sugestão** e **bibliotecário**. Esses conceitos foram estereotipados como *role* (papéis) no modelo conceitual.

A Figura 28 apresenta um fragmento do modelo conceitual, especificamente os indivíduos que participam do processo de seleção. Assim, foi inserido o conceito **pessoa** do tipo *kind* como um supertipo direto dos conceitos: **servidor** (*role*), **autor pessoa** (*role*), **discente** (*role*) e **autor sugestão** (*role*).



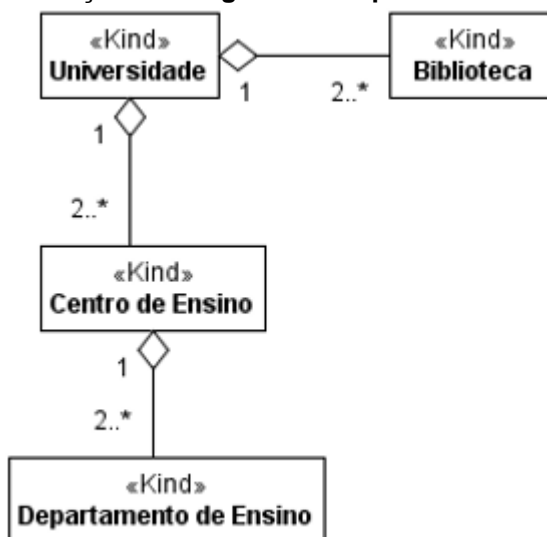
Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

O *kind* **pessoa**, também, um supertipo indireto dos conceitos (Figura 27): **docente** (*role*) e **técnico administrativo** (*role*). A representação do supertipo obedece as regras da *OntoUML*, pois um estereótipo do tipo *role* deve sempre ter um provedor de identidade, tais como: kinds, quantities, collectives, subkinds, roles, phases, mixins e rolemixins.

### 8.6.2.2 Representação dos Órgãos no Processo de Seleção

No modelo conceitual inserimos os conceitos **universidade**, **centro de ensino**, **departamento de ensino** e **biblioteca**, representados pelo estereótipo tipo *kind*. Além disso, representamos a relação desses conceitos no modelo como *componentOf*, direta e indiretamente (Figura 29), pois o conceito **centro de ensino** é um componente do conceito **universidade**, o conceito **departamento de ensino** é um componente de **centro de ensino** e o conceito **biblioteca** é um componente de **universidade**.

Figura 29 – Representação dos Órgãos Participantes do Processo de Seleção



Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

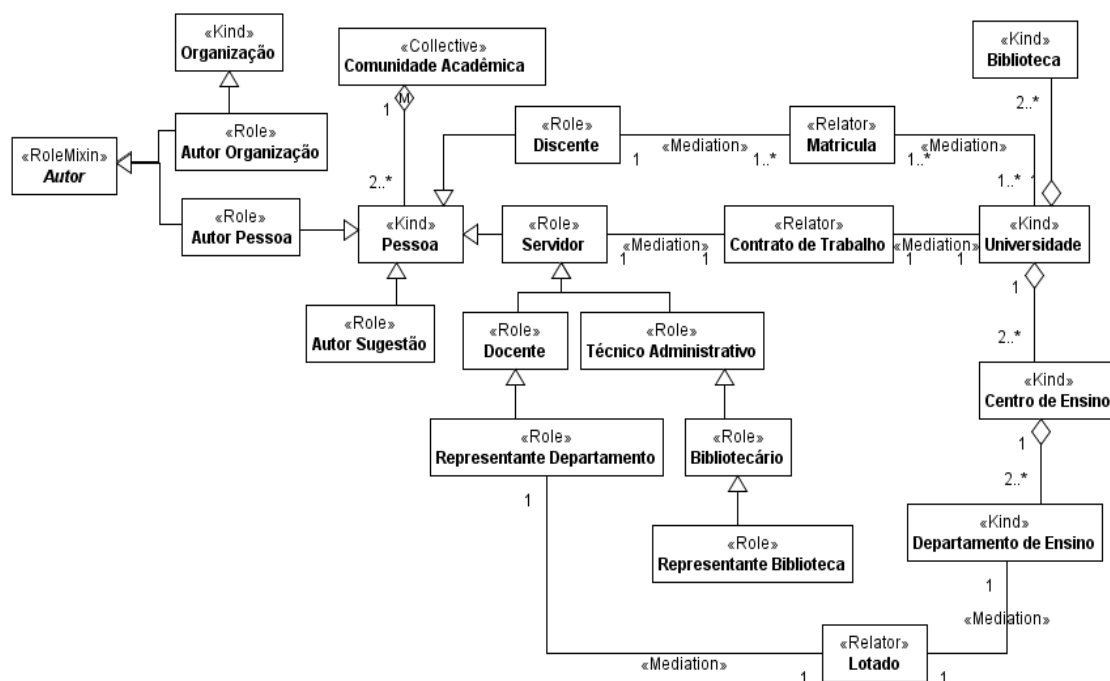
Dessa forma, identificamos a relação hierárquica entre conceitos **universidade**, **centro de ensino**, **departamento** e **biblioteca** no processo de formação do conceito e validação do conceito que pode ser visualizada no mapa categorial Categoria e Espaço [E] (Apêndice D).

### 8.6.2.3 Representação das Relações entre os Indivíduos e Órgãos Participantes no Processo de Seleção.

A Figura 30 apresenta as relações de mediação entre os conceitos que representam os indivíduos e os conceitos que representam os órgãos. Ambos participantes do processo de seleção.

Em *OntoUML* um estereótipo *role* define um papel de um *kind*, *collective* ou *quantity* mediante a existência de uma relação ou a participação de um evento e herda dele o princípio de identidade. Assim, cada *role* deve ser ligado, direta ou indiretamente, a uma relação de mediação (*mediation*), uma vez que é uma construção relacional dependente.

**Figura 30 - Representação das Relações entre os Indivíduos e Órgãos Participantes do Processo de Seleção.**



Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

A Figura 30 apresenta a relações de mediação descrita a seguir:

- a) O conceito **servidor** (*role*) possui uma relação de mediação (*mediation*) por meio do relator denominado de contrato de trabalho com o conceito **universidade** (*kind*).
- b) O conceito **docente** (*role*) possui uma relação de mediação (*mediation*) por meio do *relator* denominado como **lotado** com o conceito **departamento de ensino** (*kind*).
- c) O conceito **discente** (*role*) possui uma relação de mediação (*mediation*) por meio do *relator* **matricula** com o conceito **universidade** (*kind*).

#### 8.6.2.4 Representação do Conceito Material Informacional

O material informacional é produzido por alguma forma de expressão e, que está contida em um suporte físico, uma manifestação, que é exemplificada por um item. A este tipo de relação no contexto do domínio de conhecimento analisado denomina-se de relações bibliográficas primárias.

Um material informacional, por exemplo, pode ser um livro que pode ser expresso, em um idioma ou seu conteúdo pode estar armazenado em um suporte físico, como por exemplo, CD, DVD.

Dessa forma, representamos o conceito **material informacional** (Figura 31) no modelo conceitual como um *category* que agrega os tipos de material informacional especificado pelos conceitos **livro**, **periódico**, **material cartográfico**, **filme** e **trabalho acadêmico** representados no modelo pelo estereótipo *kind*.

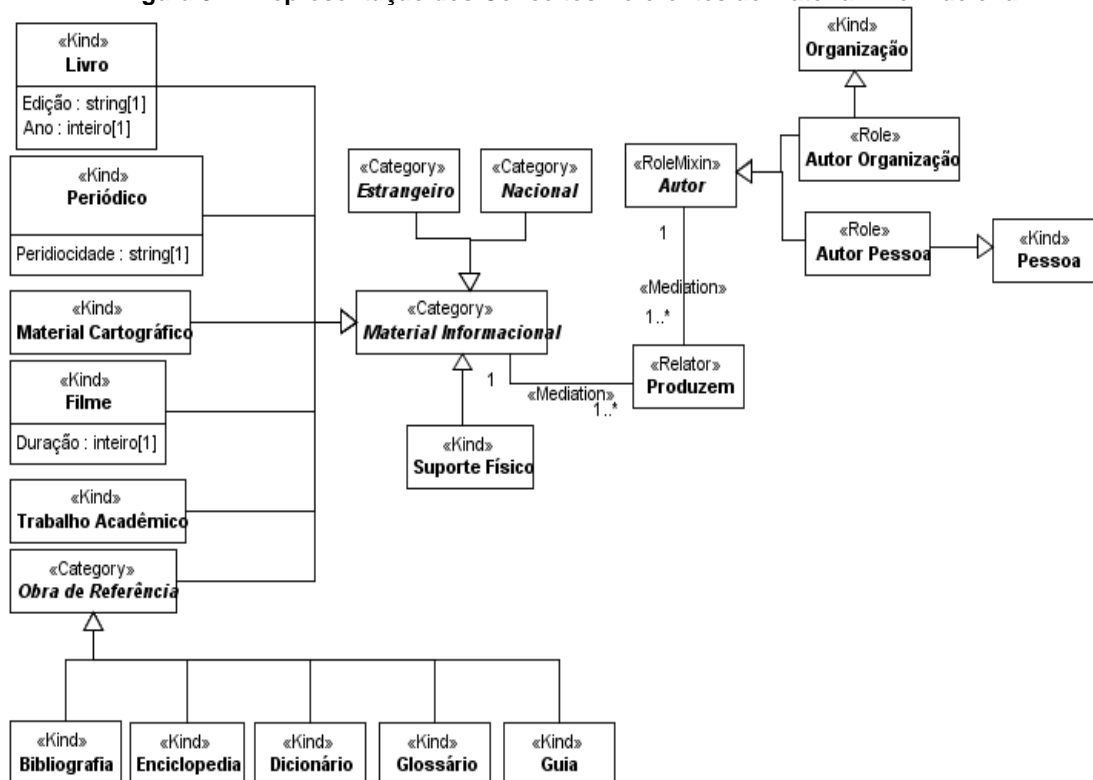
O tipo de material informacional **obra de referência** foi representado como *category* **por** agregar outros tipos de material informacional tais como: **bibliografia**, **enciclopédia**, **dicionário**, **glossário** e **guia**. Representamos esses conceitos como o estereótipo *kind*.

Em relação aos conceitos que representam as expressões do material informacional (Figura 31) temos os conceitos **nacional** e **estrangeiro** representados pelo estereótipo *category* que especifica se o idioma do material informacional é nacional ou estrangeiro.

Além disso, ainda em relação a forma de manifestação do material informacional no modelo temos o conceito **suporte físico** representado por um *kind*. Os suportes armazenam as expressões do material informacional.

No modelo conceitual representamos também o conceito **autor pessoa** e **autor organização** como o estereótipo *role*. Como eles possuem princípios de identidade diferentes inserimos no modelo conceitual o conceito **autor** do tipo *rolemixin*.

Figura 31 – Representação dos Conceitos Referentes ao Material Informacional



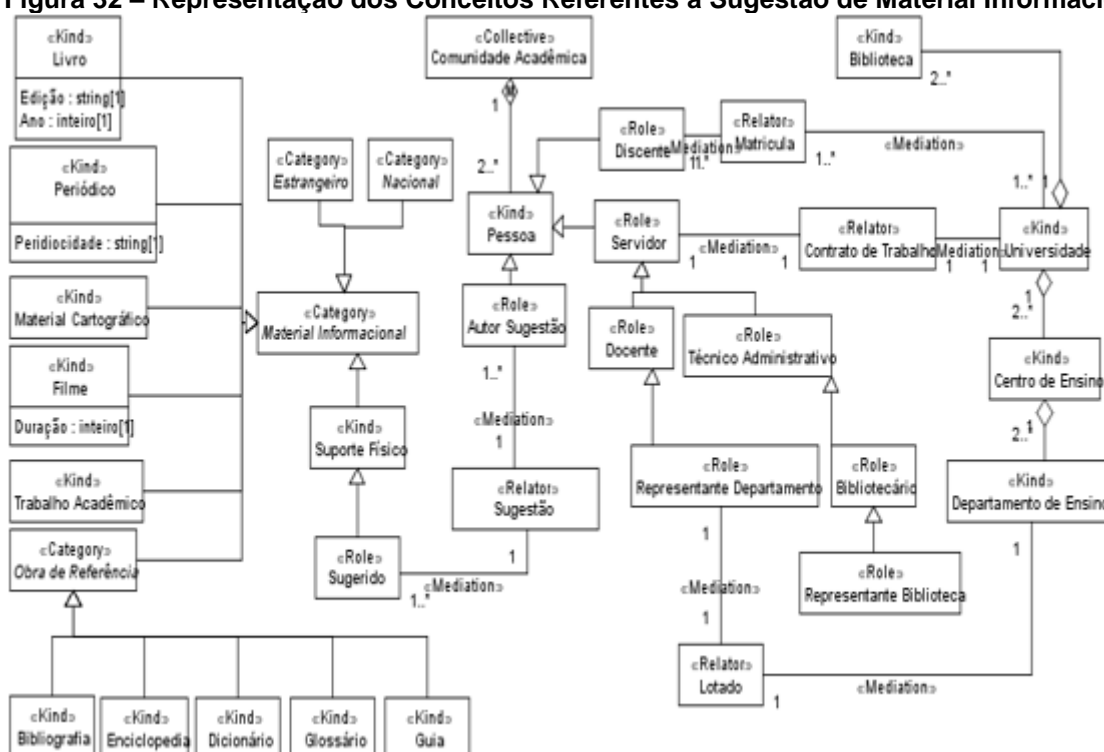
Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

O conceito **autor** (*rolemixin*) possui uma relação de mediação (*mediation*) por meio do *relator* **produzem** com o conceito **material informacional** (*category*) conforme apresentado na Figura 31.

### 8.6.2.5 Representação do Conceito Sugestão de Material Informacional

O conceito **sugestão** é representado no modelo conceitual como um relator cuja relação de mediação (*mediation*) está vinculada ao conceito **autor sugestão** (*role*) e com o conceito **sugerido** (*role*) (Figura 32). O conceito **sugerido** especifica cada sugestão de material informacional sugerido e seu respectivo suporte físico (Figura 32).

**Figura 32 – Representação dos Conceitos Referentes a Sugestão de Material Informacional**



Produzido pela autora durante a realização da pesquisa

O conceito **autor sugestão** (*role*) tem como supertipo o conceito **pessoa** (*kind*). Os conceitos, **docente** (*role*), **técnico administrativo** (*role*) e **discendente** (*role*) são potenciais autores de sugestão.





**comunidade acadêmica** representado como *collective*, pois o conceito **pessoa** (*kind*) possui com esse conceito a relação *memberOf*.

Isto ocorre, *devido* ao conceito **representante biblioteca** ser subtipo do **conceito técnico administrativo** instanciado pelo conceito **bibliotecário** (*role*) e o conceito **representante departamento** é um subtipo conceito **docente** (*role*).

Além disso, os conceitos: **docente** (*role*) e **técnico administrativo** (*role*) são subtipos do conceito **servidor** (*role*) que tem como supertipo o conceito **pessoa**. Assim, todos esses conceitos herdam o princípio de identidade do conceito **pessoa** (*kind*).

## 8.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de domínio é um processo importante para identificar conceitos e suas relações inerentes aos objetos e processos existentes em seu contexto. A aplicação das etapas estabelecidas pelo método NEO no processo de seleção de material informacional possibilitou organizar os conceitos e suas relações e entender seu posicionamento no contexto do domínio modelado. Assim, ao construir o modelo conceitual ontológico em OntoUML observamos que a organização dos conceitos em um mapa categorial facilitou a visualização do domínio modelado e conseqüentemente o processo de nomeação das classes e relações na elaboração do modelo conceitual ontológico dando mais agilidade ao desenvolvimento do mesmo possibilitando, assim, a nomeação dos elementos ontológicos do domínio com mais consistência e expressividade.

## **CAPÍTULO 9: CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Vimos que apesar das metodologias para construção de ontologias buscarem processos cada vez mais sofisticados e completos para uma ontologia de boa qualidade, ainda apresentam uma lacuna em relação à nomeação dos elementos ontológicos (conceitos, relações e propriedades).

A nomeação de elementos de um domínio de conhecimento não é tarefa simples, já que um nome escolhido intuitivamente pode não ser representativo do elemento a ser modelado levando a inconsistências e a má compreensão semântica por trazer desse elemento.

Observamos que atualmente, os nomes dos elementos são determinados pelos moderadores de conhecimento (engenheiros de ontologia, desenvolvedores de sistemas, profissionais da informação e outros) intuitivamente e sem o uso de um método sistemático para tal.

Diante disso, foram incorporados nas etapas do método NEO, princípios da Teoria do Conceito e a Teoria da Classificação Facetada a fim de identificar e validar os elementos (conceitos, relações e propriedades) do domínio modelado para posteriormente dar apoio à nomeação das classes e relações na construção de ontologias de domínio, em especial quando combinada à ontologias de fundamentação.

Verificamos que apesar da difusão de ferramentas e linguagens para a construção de ontologias, as metodologias não contemplam orientações eficazes para identificação dos conceitos e relacionamentos entre eles, e nem em relação as definições sistemáticas para esses conceitos.

Alguns trabalhos na literatura adotam a Teoria da Classificação Facetada e Teoria do Conceito em modelagem conceitual para apoiar a modelagem conceitual, mas não foram encontrados trabalhos que tratem especificamente da aplicação dos princípios e métodos destas teorias para a classificação e formação dos

termos/conceitos do domínio de conhecimento e validação dos mesmos na construção ontologias combinadas a ontologias de fundamentação.

Verificamos em Campos (2001) a aplicação dessas teorias, numa perspectiva interdisciplinar entre Ciência da Informação e Ciência da Computação utilizando o método Orientado a Objetos, a Ontologia e a Terminologia para definição de critérios para dar suporte à elaboração de metodologias aplicáveis aos modelos conceituais para sistemas que visam à organização de unidades de conhecimento orientada a hiperdocumentos.

Assim, as principais contribuições dessa pesquisa são:

- Refinamento dos princípios da Teoria da Classificação Facetada e Teoria do Conceito para o delineamento de um processo para a validação dos termos/conceitos na análise de domínio, como por exemplo, a garantia literária e a diminuição de erros lógicos no estabelecimento de ligações entre conceitos, por determinar a natureza do objeto.
- Consistência no processo definitório dos termos/conceitos do domínio visando a documentação das ontologias.
- Representação da informação com termos/conceitos consistentes do domínio na construção de ontologias.
- Flexibilidade nas combinações entre termos/conceitos organizados em facetas na construção de ontologias.
- Definição de uma ontologia de domínio com termos/conceitos consistentes e validados.
- Aplicabilidade do NEO em diversos domínios de conhecimento.

O objetivo geral deste estudo como apresentado no Capítulo 1, foi propor um método para delimitação e definição de termos destinados à nomeação de

conceitos, relações e propriedades na elaboração de ontologias de domínio, desenvolvidas com base na ontologia de fundamentação UFO. Tal objetivo foi detalhado em seis objetivos específicos, sendo todos alcançados no desenvolvimento deste estudo.

O Quadro 53 apresenta os resultados que evidenciam o alcance dos objetivos estabelecidos.

**Quadro 53 – Objetivos e seus Resultados**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	RESULTADOS
Compreender os fundamentos da Teoria da Classificação e da Teoria do Conceito.	<p>Em relação a Teoria da Classificação Facetada foram identificados os elementos da estrutura classificatória, tais como: a) as unidades classificatórias; b) características; c) os métodos e princípios para a formação de renques e cadeias; d) facetas e focos, e) categorias fundamentais, a PMEST; e e) formação de assuntos (vide seção 3.3 a 3.8) para a validação do conceito e suas relações.</p> <p>Em relação a Teoria do Conceito foi identificado o modelo para construção do conceito e os passos para formação do conceito; b) identificação das características e a sua utilização para a identificação dos relacionamentos entre conceitos; c) definição de conceitos (vide seção 4.1 a 4.4).</p>
Descrever os aspectos conceituais das ontologias de fundamentação.	Verificou-se que as ontologias de fundamentação são sistemas de categorias filosoficamente bem fundamentas que descrevem o conhecimento independente da linguagem, de um estado particular das coisas ou estado do agente, busca a caracterização fiel de uma conceituação, permite a explicitação de compromissos ontológicos da ontologia e tem sido utilizadas para melhorar a qualidade das linguagens de modelagem e modelos conceituais. (vide seção 5.1.2)
Compreender a criação de ontologias a partir da base teórica subjacente à <i>Unified Foundational Ontology</i> (UFO) e da linguagem OntoUML.	A linguagem OntoUML constrói ontologias de domínio como modelos conceituais de referência podendo posteriormente dar origem a diversas codificações, em diferentes linguagens, pois OntoUML incorpora primitivas de modelagem e possui uma rica axiomatização derivadas das teorias ontológicas que compõem a ontologia de fundamentação UFO. (Vide seção 5,1,3 e seção 5.1.4).
Definir os princípios e métodos que irão compor a metodologia de nomeação de entidades, relacionamentos e atributos.	Elaboração das etapas para construção do modelo conceitual aplicando o modelo da Teoria do Conceito de Dalhberg para a formação do conceito, identificação de suas relações e sua definição e a aplicação dos princípios e métodos de Ranganathan para a validação do conceito. (Vide seção 7.1 a 7.7).

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

**Continuação do Quadro 53...**

Elaborar um modelo conceitual em OntoUML a partir dos termos e definições oriundos da aplicação de métodos e princípios da Teoria do Conceito e Teoria da Classificação Facetada.	A elaboração do modelo conceitual foram estabelecidas 3 etapas: a) determinação dos Estereótipos da Linguagem OntoUML em relação a Categoria PMEST (vide seção 7.8.1); b) representação dos conceitos em OntoUML (vide seção 7.8.2); e c) relacionar os conceitos no editor de ontologias (vide seção 7.8.4).
Avaliar o modelo conceitual a partir do domínio de conhecimento “Desenvolvimento de Coleções em Bibliotecas Universitárias” especificamente o processo de seleção do Sistemas de Bibliotecas da Universidade Federal do Espírito Santo.	Foi desenvolvido um estudo de caso para aplicação da metodologia proposta referente ao processo de seleção de material informacional do Sib/UFES.

**Produzido pela autora durante a realização da pesquisa**

O uso preliminar do método NEO, por meio do estudo de caso realizado nessa tese possibilitou a identificação de vários procedimentos para melhorar os diversos aspectos que ainda apresentam limitações, além de motivar o desenvolvimento de trabalhos futuros.

Assim, dentre as limitações identificadas no método NEO identificamos que:

- É preciso aprofundar em relação à definição de critérios para a delimitação dos termos/conceitos para nomear as relações entre as classes na construção de ontologias.
- É preciso explorar a respeito de padrões definitórios visando a estruturação do conceito no interior do domínio para que as inconsistências referente ao termo/conceito possam ser identificadas pelo modelador sem que ele seja especialista do domínio.

O método NEO foi desenvolvido para que no processo de construção de um modelo conceitual ontológico, os termos/conceitos nomeiem as classes e relacionamentos de forma a representar a informação no contexto do domínio modelado para construção de ontologias com qualidade semântica.

Assim, dentre os trabalhos futuros vislumbrados temos:

- Aprofundar a respeito de padrões definitórios e sua construção na formação dos conceitos e suas relações para a construção de ontologias fim de incorporar ao método NEO.
- Aplicar o método NEO em outros domínios de conhecimento a fim de refiná-lo e certificá-lo.
- Realizar engenharia reversa a partir de modelos elaborados por meio da linguagem *OntoUML* a fim de comparar os termos/conceitos representados no domínio modelado para validação do método NEO.
- Integrar o método NEO em uma ferramenta para construção de ontologias baseadas em ontologias de fundamentação.

## REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**, 4.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

AGUILERA, David; GÓMEZ, Cristina; OLIVÉ, Antoni. A complete set of guidelines for naming UML conceptual schema elements. **Data & Knowledge Engineering**, n. 88, p. 60–74, 2013.

ALMEIDA, M. B.; BAX, Marcello P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 7-20, set./dez. 2003

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2006.

BARBOSA, Alice Príncipe. Classificações facetadas. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 73-81, 1972.

BARBOSA, Alice Príncipe. **Teoria e prática dos sistemas de classificação bibliográfica**. Rio de Janeiro: Instituto de Bibliografia e Documentação, 1969.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009

BARITÉ ROQUETA, M. G. La noción de categoría y sus implicaciones en la construcción y evaluación de lenguajes documentales. In: CONGRESO ISKO-ESPANA EOCONSID, 4., 1999, Granada. La representación y la organización del conocimiento en sus distintas perspectivas: su influencia en la recuperación de la información. Actas... Granada : Facultad de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Granada, 1999, p. 39-45.

BENEVIDES, Alessandro Botti et al. Validating Modal Aspects of OntoUML Conceptual Models Using Automatically Generated Visual World Structures. **Journal of Universal Computer Science**, v. 16, n. 20, p. 2904-2933, 2010.

BODENREIDER, O.; STEVENS, R. Bio-ontologies: current trends and future directions. Briefings in bioinformatics, v. 7, n. 3, p. 256-74, set. 2006.

BOOCH, G. ; JACOBSON, I.; RUMABAUGH, J. **UML** guia do usuário. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

BORST, W.N. Construction of engineering ontologies for knowledge sharing and reuse. 1997. Disponível em: <<http://www.ub.utwente.nl/webdocs/inf/t0000004.pdf>>. Acesso em abr 2015.

BORST, W.N. Construction of engineering ontologies. (Phd Thesis). Disponível em: <[www.ub.utwente.nl/webdocs/inf/t00000004.pdf](http://www.ub.utwente.nl/webdocs/inf/t00000004.pdf)>.

BRASCHER, M. CAFÉ, L. Organização da informação ou organização do conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIENCIA DA INFORMACAO, 9, 2008, São Paulo. Disponível em:

<<http://skat.ihmc.us/rid=1KR7TM7S9-S3HDKP-5STP/BRASCHER%20CAF%C3%89%282008%29-1835.pdf>> Acesso em: 20 out 2014.

BRÄSCHER, Marisa; CARLAN, Eliana. Sistemas de organização do conhecimento: antigas e novas linguagens. In: Jaime Robredo; Marisa Bräscher (Orgs.). **Passeios no bosque da informação**: Estudos sobre Representação e Organização da Informação e do Conhecimento. Brasília DF: IBICT, 2010, 335 p. ISBN: 978-85-7013-072-3. Capítulo 8, p. 147-176 Edição eletrônica. Disponível em: <http://www.ibict.br/publicacoes/eroic.pdf>. (Edição comemorativa dos 10 anos do Grupo de Pesquisa EROIC).

BREITMAN, Karin. **Web semântica**: a Internet do futuro. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

BROUGHTON, V. et. al. Knowledge organization. In: European Curriculum Reflections on Library and Information Science Education. Copenhagen: Kajberg. L. and Lorrington, L. 2004. Chapter 7, p. 133-148. Royal School of Libray and Information Science, Copenhagen. Disponível em: <<http://dlist.sir.arizona.edu/1050/>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

BURKE, C. History of information science. Annual Review of Information Science and Technology, v. 41, p.2-53, 2007. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aris.2007.1440410108/pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2009.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E.; MOTTA, D. F. Tutorial de Tesouro. 2004. Disponível em: <http://www.conexaorio.com/bitit/tesauro> Acesso em: 30 abr 2014.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Perspectivas para o estudo da área de representação da informação. **Ciência da Informação** (Impresso), Brasília, v. 25, n.2, p. 224-227, 1995.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. **A organização de unidades do conhecimento em hiperdocumentos**: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para realização da autoria. 2001. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. O papel das definições em pesquisa nas ontologias. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.15, n.1, p. 220-238, jan/abr. 2010.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida; CAMPOS, Linair Maria; MEDEIROS, Jackson da Silva. A representação de domínios de conhecimento e uma teoria de representação: a ontologia de fundamentação. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 16. n. 3. p. 140 – 164, jan./ jun. 2011.

CHANDRASEKARAN, B; JOSEPHSON, J.R.; BENJAMINS, V. R. Ontology of tasks and methods. 1998. Disponível em: <<http://www.cse.ohio-state.edu/~chandra/Ontology-of-Tasks-Methods.PDF>> Acesso em: 10 nov. 2011.



CHEN, Peter Pin-Shan. The entity-relationship model-toward a unified view of data. **ACM Transactions on Database Systems**, v. 1, n.1, p.9-36, mar. 1976.

CHEN, Peter Pin-Wan. English Sentence Structure and Entity-Relationship Diagrams. **Information Science**, v. 29, n. 127, p. 127- 149, 1983.

CORCHO, O.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A. Methodologies, Tools and Languages for Building Ontologies. Where is Their Meeting Point? *Data & Knowledge Engineering* 46, pg. 41-64, 2003.

COSTA, Suely M.S.; GOTTSCHALG-DUQUE, Claudio. Towards an ontology of EIPub/SciX: a proposal. In: *Proceeding ELPUB 2007 Conference on Eletronic Publishing*, p. 249-256, Viena, Austria, 2007.

COUGO, Paulo. **Modelagem conceitual e projeto de banco de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

DAHLBERG, I. A referent-oriented analytical concept theory of interconcept. **International Classification**. v.5, n.3, p.142-150, 1978a.

DAHLBERG, I. Knowledge organization: a new science? *Knowledge organization* , v.33, n. 1, 2006a.

DAHLBERG, I. *Ontological structures and universal classification*. Bangalore: Sarada Ranganthan Endowment, 1978b.

DAHLBERG, I. Teoria da classificação, ontem e hoje. **Conexão Rio**. 2006b  
Disponível em: <[http://www.conexaorio.com/bit/dahlbergteoria/dahlberg\\_teoriam.htm](http://www.conexaorio.com/bit/dahlbergteoria/dahlberg_teoriam.htm)>, Acesso em 20 out 2014.

DAHLBERG, I. Teoria do Conceito. **Ciência da Informação**. Rio de Janeiro, v, 7, n. 2, p. 101-107, 1978c.

DALBERG, I. Fundamentos teórico-conceituais da classificação. **R. Bibliotecon**. Brasília, v. 6, n. 1, jan./jun. 1978d.

DALBERG, I. Terminological definitions: characteristics and demands. In: *Problèmes de La définition et de la synonymie em terminologie*. Québec, GIRSTERM, p. 13-51, 1983.

DAVIS, H. et al. Towards in integrated environment with open hypermedia systems. In: *ACM CONFERENCE ON HYPERTEXT*, 1992, Milan, Italy. *Proceedings...* Milan, Italy, 1992.

DEISSENBOECK, Florian; PIZKA, Markus. Concise and consistent naming. *Software QualJ*, n. 14, p. 261–282, 2006.

DIAS, Célia da Consolação. A análise de domínio, as comunidades discursivas, a garantia da literatura e outras garantias. **Inf. & Soc.:Est.**, João Pessoa, v.25, n.2, p. 7-17, maio/ago. 2015

EVANS, G. Edward. **Developing library and information center collections**. 2. ed.. Littleton: Unlimited, 1987.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M. Overview of Methodologies for Building Ontologies. Proceedings of the IJCAI-99 workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods (KRR5), Stockholm, Sweden, 2 agosto 1999.

FRIEDMAN, Alon. THELLEFSEN, Martin. Concept theory and semiotics in knowledge organization. **Journal of documentation**. v.67, n.4, p.644-674, 2011.

FURGERI, Sérgio. **Representação de informação e conhecimento: estudo das diferentes abordagens da computação**. 150 fl. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação em Ciência da Informação da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2006.

GOMES, Hagar Espanha. A organização do conhecimento diante das novas tecnologias da informação. In: SIMPÓSIO: ESTADO ATUAL E PERSPECTIVAS DA CDU. 1996. Brasília: IBICT, 1996, p. 54-57.

GOMES, Hagar Espanha. Tendências da pesquisa em organização do conhecimento. **Pesq. Bras. Ci. Inf.**, Brasília, v.2, n.1, p.60-88, jan./dez. 2009.

GOMES, H. E.; MOTTA, D. F.; CAMPOS, M. L. A.. Revisitando Ranganathan: A Classificação na Rede. 2006. Disponível em: <<http://www.conexaorio.com/bitl/revisitando/revisitando.htm#visao>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

GOTTSCHALG-DUQUE, Claudio. **SIRILICO - Uma proposta para um Sistema de Recuperação de Informação baseado em Teorias da Linguística computacional e Ontologia**. 118f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

GOTTSCHALG-DUQUE, Claudio; LOBIN, Henning. Ontology extraction for index generation. In: ICCI INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONIC PUBLISHING, 8, 2004. Brasília, June 2004. Disponível em: <<http://elpub.scix.net/data/works/att/111elpub2004.content.pdf>> . Acesso em: 15 jan 2012.

GRUBBER, T. What is ontology? 1993. Disponível em: <<http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-a-ontology.html>>. Acesso em 14. Ago. 2014.

GRUEAU, C. Towards a domain specific modeling language for agent-based modeling of land use/cover change, advances in conceptual modeling. **Lecture Notes in Computer Science**, v. 8697, pp 267-276, 2014.

GUARINO, N.; GIARETTA, P. Ontologies and KBs, towards a terminological clarification. In: MARS, N. (Ed.). Towards a very large knowledge bases: knowledge building and knowledge sharing. [S.l.]: IOS Press, 1995. p. 25-32.

GUARINO, Nicola. Formal ontology and information systems. In: FORMAL ONTOLOGY AND INFORMATION, 1998, Trento, Italy. Proceedings... Trento, Italy : [s. n.], 1998. p. 3-15.

GUARINO, Nicola; OBERLE, Daniel; STAAB, Steffen. What is ontology?. In: STAAB, Steffen; STUDER, Ruzzi (eds.). **Handing book on ontologies**. 2<sup>th</sup> ed. New York: Springer, 2009.

GUIZZARDI, G. ; FALBO, R.A; GUIZZARDI, R.S.S. A importância de Ontologias de Fundamentação para a Engenharia de Ontologias de Domínio: o caso do domínio de Processos de Software. **Revista IEEE América Latina**, v.6, n.3, p.244-251, 2008.

GUIZZARDI, G. Modal Aspects of Object Types and Part-Whole Relations and the de re/de dictodistinction, 19th Int.l Conf. on Advanced Information Systems Engineering (CAISE'07), Trondheim, 2007.

GUIZZARDI, G. On the Representation of Quantities and their Parts in Conceptual Modeling, 6<sup>th</sup> International Conference on Formal Ontologies in Information Systems (FOIS 2010), Toronto, 2010.

GUIZZARDI, G. **Ontological foundations for structural conceptual models**. Enschede, The Netherlands: University of Twente, 2005.

GUIZZARDI, G. The problem of transitivity of part-whole relations in conceptual modeling revisited, 21st Intl. Conf. on Advanced Information Systems Engineering (CAISE'09), Amsterdam, The Netherlands, 2009.

GUIZZARDI, G., Ontological foundations for conceptual part-whole relations: the case of collectives and their parts, 23rd International Conference on Advanced Information System Engineering (CAiSE'11), London, UK, 2011.

GUIZZARDI, G.; HERRE, H.; WAGNER, G. On the general ontological foundations of conceptual modeling, 21st International Conference on Conceptual Modeling (ER-2002), Tampere, Finland, 2002. Springer-Verlag, Berlin, Lecture Notes in Computer Science 2503.

GUIZZARDI, G.; Wagner, G. On a unified foundational ontology and some applications of it in business modeling, Open INTEROP Workshop on Enterprise Modelling and Ontologies for Interoperability, at the 16. International conference on advances in information systems engineering (CAiSE), Latvia, 2004.

HJØRLAND, Birger. Information seeking and subject representation : an activity-theoretical approach to information science. Westport, CT : Greenwood. 1997.

HJØRLAND, Birger. Theories of knowledge organization: theories of knowledge. **Knowl. Org.** v.40, n. 3, p. 169-181, 2013.

HJØRLAND, Birger. Facet analysis: the logical approach to knowledge organization. **Information Processing and Management**, v. 49, p. 545-557, p.212.

HJØRLAND, Birger. Semantics and knowledge organization. **Annual Review of Informal Science and Tecnology**, v. 41, p.367- 405, 2007.

HJØRLAND, Birger. What is knowledge organization (KO)?. **International Journal devoted to Concept Theory, Classification, Indexing and Knowledge Representation**, v.35, n. 2/3, p. 86-101, 2008.

HODGE, G. Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authorities files. Washington, DC, the Council on Library and Information Resources. 2000. Disponível em: <<http://www.clir.org/pubs/reports/pub91/contents.htm>> Acesso em: 24 maio 2015.

HOJRLAND, B. Theories are knowledge organizing systems (KOS). **Knowledge Organization**, v.42, n.2, p. 113-128, 2015.

JAPIASSÚ, Hilton e MARCONDES, Danilo. **Dicionário Básico de Filosofia**. 5.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

LIMA, Ângela de. **MHTX: modelagem hipertextual para organização de documentos: princípios e aplicação**. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.

LIMA, G. A. B. A análise facetada na modelagem conceitual de sistemas de hipertexto: uma revisão de literatura. **Perspectiva em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 189-196, jul./dez. 2002. Disponível em: <[portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/407/219](http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/407/219)>. Acesso em: 20 jul. 2014.

LIMA, Gercina Ângela de. **Mapa Hipertextual (MHTX): um modelo para organização hipertextual de documentos**. 2004, 199f. Tese (doutorado em Ciência da Informação). Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2004.

MEDEIROS, Jackson da Silva. 2011. 145 f. **Tesaurus conceituais e ontologias de fundamentação**: análise comparativa entre as bases teórico-metodológicas utilizadas em seus modelos de representação de domínios. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2011.

MEZIANE, Farid; ATHANASAKIS, Nikos; ANANIADOU, Sophia. Generating Natural Language specifications from UML class diagrams. **Requirements Eng**, v.13, p.1–18, 2008.

MIRANDA, Ana Claudia Carvalho de. Desenvolvimento de coleções em bibliotecas universitárias. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v.4, n. 2, p. 1-19, 2007.

MIRANDA, M. L. C. de. **Organização e representação do conhecimento: fundamentos teórico-metodológicos na busca e recuperação da informação em ambientes virtuais**. 2005. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MORI, Alexandre. **Modelagem de conhecimento baseada em ontologias aplicada as políticas públicas de habitação**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação.

Departamento de Ciência da Informação e Documentação. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

MORI, Alexandre; GOTTSCHALG-DUQUE, Cláudio; SILVA, Maria de Fátima Souza e Silva. Ontologias na modelagem de conhecimentos de Políticas Públicas Habitacionais. In: WORKSHOP EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA LINGUAGEM HUMANA, 6, 2008. Vila Velha, ES: Sociedade Brasileira da Computação, 2008. Disponível em: < <http://www.nilc.icmc.usp.br/til/til2008/p375-mori.pdf>> . Acesso em out. 2014).

MYLOPOULOS, J. Conceptual modeling and Telo's. In: LOUCOPOULOS, P ; ZICARI, R. (editors). **Conceptual modeling, databases, and CASE**. Wiley, 1992. Chapter 2, p. 49--68.

NARDI, J. C. et al. A Commitment-based Reference Ontology for Services, Information Systems, Elsevier. 2015.

NOY, F. N.; GUINNESS, D. L. Ontology development 101: a guide to create your first ontology. 2001. Disponível em: <<http://ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorial-noymcguinness.doc>>. Acesso em: 3 out. 2006.

**ONTOUML LIGHTWEIGHT EDITOR**. Disponível <<http://https://code.google.com/p/ontouml-lightweight-editor>>. Acesso em: 15 out. 2015.

OYOLA, Andrés Villafuerte. **Modelagem para organização e representação do conhecimento em ontologias de domínio**: uma experiência na área da cultura do sorgo. 2010. 180f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2010.

PIEADADE, M. A. Requião. **Introdução à teoria da classificação**. Rio de Janeiro: Interciência, 1983.

PIGOSKI, Thomas M. Practical software maintenance: best practices for managing your software investment. Wiley Computer Publishing, 1996.

RAMALHO, R. A. S. **Desenvolvimento e utilização de ontologias em Bibliotecas Digitais - uma proposta de aplicação**. 2010. 1451f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

RANGANATHAN. S.R. Classification and communication. Five laws of library science. Delhi, India: University of New Delhi, 1951. Disponível em: < <http://arizona.openrepository.com/arizona/handle/10150/105279>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

RANGANATHAN. S.R. **Colon Classification**. Bombay: Ásia Publishing House, 1963. 126p.

RANGANATHAN. S.R. **Heading and canons**: comparative study of five catalogue codes. Madras, S. Viswanthan, 1955. 300 p.

RANGANATHAN, S.R. **Prolegomena to library classification**. Bombay: Asia Publ. House, 1967.

SAYÃO, L.F. Modelos teóricos em Ciência da Informação: abstração e método científico. **Ciência da Informação**, Brasília, v.30, n. 1, p. 82-91, jan./abr. 2001.

SILVA, Daniela Lucas da. **Uma proposta metodológica para construção de ontologias**: uma perspectiva interdisciplinar entre a Ciência da Informação e da Computação. 286 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, 2008.

SILVA, Mário Bezerra da. **Teoria da classificação facetada na modelagem de dados em banco de dados computacionais**. 2011. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2011.

SOWA, John F. A conceptual schema for knowledge based systems. **Proceedings of the Workshop on Data Abstraction, Databases, and Conceptual Modeling**, SIGMOD Record, ACM, v.11, v.2, p.193-195, 1981.

SOWA, John F. Knowledge representation: logical, philosophical, and computational foundations. Pacific Grove : Brooks/Cole, 2000. Disponível em: <<http://www.jfsowa.com/krbook/index.htm>>. Acesso em: 20 out. 2014

SPEZIALI, P. Classifications of the sciences. In: **DICTIONARY OF THE HISTORY OF IDEAS**. New York: Scribners, p.462-467, 1973.

THE INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION/ THE INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **ISO/IEC 13250**. Topic Maps. 2. ed. 2002.

TOMANIK, Eduardo. **O olhar no espelho**: “conversas” sobre a pesquisa em Ciências Sociais 2. ed. rev. Maringá: Eduem, 2004.

TRISTÃO, Ana Maria Delazari; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; ALARCON, Orestes Estevam. Sistemas de classificação facetados e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, [S.l.], v. 33, n. 2, dez. 2004. ISSN 1518-8353. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/88/81>>. Acesso em: 07 nov. 2014.

USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. Ontologies: principles, methods an applications. **Knowledge Engineering Review**, v. 11, n. 2, 1996.

VALENTE, A.; BREUKER, J. “A Functional Ontology of Law”. In: BARGELLINI, G.; BINAZZI, S. (Org.). Towards a Global Expert System in Law. Padua: CEDAM Publishers, 1994. pp. 201-212.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Desenvolvimento de coleções**. São Paulo: Polis, 1989.

VICKERY, B. On knowledge organization. 2008. Disponível em:  
<<http://www.lucis.me.uk/knowlorg.htm#start>>. Acesso em 23 jan 2015.

VICKERY, Brian Campbell. **Classificação e indexação nas ciências**. Rio de Janeiro: BNG/Brasilart, 1980.

## GLOSSÁRIO

**Bibliotecário** = indivíduo que possui vínculo profissional com a Instituição de Ensino e faz parte da comunidade acadêmica, cuja função no processo de seleção de material informacional a adquirir é fazer sugestão do mesmo.

**Discente** = indivíduo que possui vínculo com a Instituição de Ensino e faz parte da comunidade acadêmica, cuja função no processo de seleção de material informacional a adquirir é fazer sugestões de material informacional.

**Docente** = indivíduo que possui vínculo profissional com a Instituição de Ensino e faz parte da comunidade acadêmica, cuja função no processo de seleção de material informacional a adquirir é fazer sugestão do mesmo.

**Material Informacional** = obra intelectual produzida por um autor que possui várias formas de manifestação, pode ser expresso em diferentes idiomas e armazenado em suportes físicos diferenciados.

**Representante da Biblioteca** = Bibliotecário responsável pela coordenação do processo de seleção de material informacional a adquirir.

**Representante de Departamento de Ensino** = professor responsável pela comunicação entre biblioteca e professores de departamento de ensino no que diz respeito ao processo de seleção no Desenvolvimento de Coleções.

**Seleção** = consiste na escolha dos materiais que irão compor uma acervo compatível com as necessidades e interesses da comunidade servida de acordo com os recursos financeiros existentes.

**Sugestões de Material Informacional** = são sugestões realizadas pela comunidade acadêmica com informações de material informacional para dar suporte ao desenvolvimento de coleções.

**Técnico Administrativo** = indivíduo que possui vínculo profissional com a Instituição de Ensino e faz parte da comunidade acadêmica, cuja função no processo de seleção de material informacional a adquirir é fazer sugestão do mesmo.



## APÊNDICES

## APÊNDICE A - ROTEIRO PARA ENTREVISTA

- 1) Existe uma política de desenvolvimento de coleção da biblioteca? Se existir analisar o documento referente a política de desenvolvimento de coleções.
- 2) A biblioteca possui uma comissão para o desenvolvimento de coleções? Qual a competência de cada agente participante da comissão?
- 3) Quais os critérios para a seleção do material informacional a ser adquirido pela biblioteca?
- 4) Quais as atividades desenvolvidas no processo de seleção da biblioteca?
- 5) Quais são os indivíduos em envolvidos no processo de seleção? Qual a função de cada indivíduo?
- 6) Qual a forma de interação com os indivíduos envolvidos no processo de seleção?
- 7) Quais as prioridades de aquisição do material informacional?

## APÊNDICE B - MAPA CATEGORIAL - CATEGORIA PERSONALIDADE

### 1. Personalidade

- Curso
  - Graduação
    - Administração – Bacharelado (Diurno)
    - Administração – Bacharelado (Noturno)
    - Arquitetura e Urbanismo
    - Arquivologia – Bacharelado (Vespertino/Noturno)
    - Artes Plásticas – Bacharelado
    - Artes Visuais – Licenciatura
    - Biblioteconomia – Bacharelado (Noturno)
    - Ciência da Computação – Bacharelado
    - Ciências Biológicas – Licenciatura/Bacharelado
    - Ciências Contábeis – Bacharelado (Vespertino)
    - Ciências Contábeis – Bacharelado (Noturno)
    - Ciências Econômicas – Bacharelado
    - Ciências Sociais – Licenciatura/Bacharelado (Vespertino)
    - Ciências Sociais – Licenciatura/Bacharelado (Noturno)
    - Comunicação Social – Audiovisual (Noturno)
    - Comunicação Social – Jornalismo – Bacharelado
    - Desenho Industrial – Programação Visual – Bacharelado
    - Direito – Bacharelado
    - Educação Física – Licenciatura
    - Educação Física – Bacharelado (Noturno)
    - Engenharia Ambiental
    - Engenharia Civil
    - Engenharia da Computação
    - Engenharia de Produção
    - Engenharia Elétrica
    - Engenharia Mecânica
    - Estatística
    - Filosofia – Bacharelado (Noturno)
    - Física – Bacharelado (Diurno)
  - Pós-Graduação
    - Engenharia Ambiental (Mestrado, Doutorado)
    - Engenharia Civil (Mestrado)
    - Engenharia de Desenvolvimento •••Sustentável (Mestrado)
    - Engenharia Elétrica (Mestrado, Doutorado)
    - Engenharia Mecânica (Mestrado)
    - Informática (Mestrado, Doutorado)
    - Administração (Mestrado, Doutorado)
    - Ciências Contábeis (Mestrado)
    - Direito (Mestrado)
    - Economia (Mestrado)
    - Gestão Pública (Mestrado Profissional)
    - Política Social (Mestrado, Doutorado)

- Disciplinas
  - Programas
    - Bibliográfica
      - Básica
      - Complementar
- Editora
- Fornecedor
- Equipe responsável pelo Desenvolvimento de Coleções
  - Representante da Biblioteca
    - Bibliotecário
  - Representante do Departamento
    - Professor
- Comunidade Acadêmica
  - Docente
  - Discente
  - Técnico Administrativo

## APÊNDICE C - MAPA CATEGORIAL - CATEGORIA MATÉRIA

### 2. Matéria

- Material Informativo
  - Livro
  - Folheto
  - Microforma
  - Analítica
  - Trabalho Acadêmico
  - Material Gráfico
  - Periódico
  - Filme cinematográfico
  - Obras de Referência
    - Bibliografia
    - Dicionário
    - Enciclopédia
    - Glossário
    - Guia
- Suporte Físico
  - CD-ROM
  - DVD
  - Papel
  - Ebook

## APÊNDICE D - MAPA CATEGORIAL - CATEGORIAL ENERGIA

### 3. Energia

- Gestão de Coleções
  - Planejamento
  - Seleção
    - Política de Seleção
      - Análise da comunidade usuária
      - Instrumentos e Critérios de Seleção
    - Sugestões de Material Informacional
      - Manter de Sugestões
      - Análise das Sugestões
      - Selecionar Sugestões
        - Verificar Prioridade da Sugestão
          - Imprescindível
          - Necessário
          - Desejável
        - Verificar Bibliografia
          - básica
          - complementar
        - Verificar obra
          - Nacional
          - ~•••Estrangeira
  - Aquisição
    - Modalidades
      - Compra Direta
      - Licitação
      - Doação
      - Permuta
    - Fontes de Recursos Financeiros
    - Recebimento de Recursos Financeiros
    - Cadastrar Fornecedores
    - Preparar lista de material informacional para aquisição
    - Preparar itens para aquisição direta
    - Disponibilizar material informacional adquirido
  - Avaliação
    - Abordagem Qualitativa
    - Abordagem Quantitativa
      - Quantidade por curso
  - Desbastamento
    - Descarte
    - Remanejamento
  - Conservação

## APÊNDICE E - MAPA CATEGORIAL DA CATEGORIA ESPAÇO

### 4 eEspaço

- Universidade
  - Campus Universitário
    - Goiabeiras
    - Maruípe
    - Alegre
    - São Mateus
  - Centros de Ensino
    - Centro de Artes (CAR)
    - Centro de Ciências Agrárias (CCA)
    - Centro de Ciências Exatas (CCE)
    - Centro de Ciências Humanas e Naturais (CCHN)
    - Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas (CCJE)
    - Centro de Ciências da Saúde (CCS)
    - Centro de Educação (CE)
    - Centro de Educação Física e Desportos (CEFD)
    - Centro Tecnológico (CT)
    - Centro Universitário Norte do Espírito Santo (Ceunes)
  - Departamento de Ensino
    - Ciências Biológicas
    - Ciências Sociais
    - Filosofia
    - Geografia
    - História
    - Línguas e Letras
    - Oceanografia
    - Psicologia
    - Psicologia Social e do Desenvolvimento
    - Arquitetura e Urbanismo
    - Artes Visuais
    - Comunicação Social
    - Desenho Industrial
    - Teoria da Arte e Música
    - Biologia
    - Ciências Florestais e da Madeira
    - Computação
    - Engenharia Rural
    - Engenharia de Alimentos
    - Farmácia e Nutrição
    - Geologia
    - Matemática Pura e Aplicada
    - Medicina Veterinária
    - Produção Vegetal
    - Química e Física
    - Zootecnia
    - Matemática
    - Física

- Química
- Estatística
- Administração
- Arquivologia
- Biblioteconomia
- Ciências Contábeis
- Direito
- Economia
- Gemologia
- Serviço Social
- Ciências farmacêuticas
- Ciências fisiológicas
- Clínica cirúrgica
- Clínica médica
- Clínica odontológica
- Educação integrada em saúde
- Enfermagem
- Ginecologia e obstetrícia
- Medicina especializada
- Medicina social
- Morfologia
- Patologia
- Pediatria
- Prótese dentária
- Fonoaudiologia
- Terapia Ocupacional
- Educação, Política e Sociedade
- Linguagens, Cultura e Educação
- Teorias do Ensino e Práticas Educacionais
- Desportos
- Ginástica
- Engenharia Ambiental
- Engenharia Civil
- Engenharia Elétrica
- Engenharia Mecânica
- Engenharia de Produção
- Informática
- Engenharia Industrial
- Ciências Agrárias e Biológicas
- Ciências Naturais
- Ciências da Saúde
- Computação e Eletrônica
- Educação e Ciências Humanas
- Engenharias e Tecnologia
- Matemática Aplicada
- Bibliotecas
  - Central
  - Setorial CEUNES
  - Setorial Ciências Agrárias



- Setorial Ciências da Saúde
- Setorial de Artes
- Setorial de Educação
- Setorial NED TEC
- Setorial Tecnologia

## APÊNDICE F - MAPA CATEGORIAL DA CATEGORIA TEMPO

### 5 Tempo

- Data Aquisição
- Data da Sugestão
- Data Registro da Obra
- Periodicidade
  - Semestral
  - Trimestral
  - Anual
- Prazo revisão da política

## APÊNDICE G – Representação do Conceito Seleção

