

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

ELAINE DIAMANTINO OLIVEIRA

**PROPOSTA DE UM MODELO DE HIPERTEXTO COM ABORDAGEM
SEMÂNTICA PARA A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NO DOMÍNIO
TEMÁTICO DA INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA**

Belo Horizonte
2018

ELAINE DIAMANTINO OLIVEIRA

**PROPOSTA DE UM MODELO DE HIPERTEXTO COM ABORDAGEM
SEMÂNTICA PARA A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NO DOMÍNIO
TEMÁTICO DA INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Organização do Conhecimento.

Área de Concentração: Ciência da Informação

Linha de Pesquisa: Arquitetura e Organização do Conhecimento

Orientadora: Profa. Dra. Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan

Coorientador: Dr. Ivo Pierozzi Júnior

Belo Horizonte

2018

Oliveira, Elaine Diamantino.

O48p

Proposta de um modelo de hipertexto com abordagem semântica para a representação do conhecimento no domínio temático da Intensificação Agropecuária [manuscrito] / Elaine Diamantino Oliveira. – 2018. 227 f., enc. : il.

Orientadora: Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan.

Coorientador: Ivo Pierozzi Júnior.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 180-200.

Apêndices: f. 201-225.

Anexos: f. 226-227.

1. Ciência da informação – Teses. 2. Representação do conhecimento (Teoria da informação) – Teses. 3. Sistemas de hipertexto – Teses. 4. Modelagem conceitual – Teses. I. Título. II. Maculan, Benildes Coura Moreira dos Santos. III. Pierozzi Júnior, Ivo. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

CDU: 02:007



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO
CONHECIMENTO



FOLHA DE APROVAÇÃO

PROPOSTA DE UM MODELO DE HIPERTEXTO COM ABORDAGEM SEMÂNTICA PARA A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NO DOMÍNIO TEMÁTICO DA INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA

ELAINE DIAMANTINO OLIVEIRA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, área de concentração CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, linha de pesquisa Arquitetura e Organização do Conhecimento.

Aprovada em 05 de junho de 2018, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Benildes Moura Maculan (Orientadora)
ECI/UFMG

Dr(a). Ivo Pierozzi Júnior
EMBRAPA

Dr(a). Leandro Henrique Mendonça de Oliveira
EMBRAPA (por videoconferência)

Prof(a). Gercina Ângela de Lima
ECI/UFMG

Prof(a). Celia da Consolação Dias
ECI/UFMG

Belo Horizonte, 5 de junho de 2018.



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA ELAINE DIAMANTINO OLIVEIRA

Realizou-se, no dia 05 de junho de 2018, às 14:00 horas, Sala 1000 - ECI/UFMG, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *PROPOSTA DE UM MODELO DE HIPERTEXTO COM ABORDAGEM SEMÂNTICA PARA A REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NO DOMÍNIO TEMÁTICO DA INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA*, apresentada por ELAINE DIAMANTINO OLIVEIRA, número de registro 2016662292, graduada no curso de BIBLIOTECONOMIA/DIURNO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan - ECI/UFMG (Orientadora), Dr(a). Ivo Pierozzi Júnior - EMBRAPA (Co-orientador), Dr(a). Leandro Henrique Mendonça de Oliveira - EMBRAPA (por videoconferência), Prof(a). Gercina Ângela de Lima - ECI/UFMG, Prof(a). Celia da Consolação Dias - ECI/UFMG.

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 05 de junho de 2018.

Prof(a). Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan

Dr(a). Ivo Pierozzi Júnior

Dr(a). Leandro Henrique Mendonça de Oliveira

Prof(a). Gercina Ângela de Lima

Prof(a). Celia da Consolação Dias

{ Dedicó aos meus pais, fonte de
inspiração e sabedoria para toda a
vida! }

AGRADECIMENTOS

Obrigada papai do céu, que tanto tem feito por mim! Mais uma etapa cumprida e um sonho realizado! Obrigada por ter me dado saúde para chegar até aqui, força para superar as dificuldades e persistência para enfrentar os desafios.

À minha orientadora e amiga Prof^a Benildes Maculan, pela dedicação, paciência e, principalmente, pela amizade durante todo o processo. Bê (para os mais íntimos.. rs), serei eternamente grata por tudo o que fez por mim, sempre atenta à todos os detalhes, conduziu tudo de forma leve, compreensível e motivadora! Muito obrigada!

À meu coorientador e pesquisador Ivo Pierozzi Júnior, que trouxe motivações “extras” para a pesquisa. Obrigada pela parceria e pelo aprendizado!

À meus pais, exemplos de integridade e dedicação, que não mediram esforços para que minha formação fosse possível!

Mamãe, minha bonequinha, minha maior inspiração! A sua luta diária pela vida ao longo desses anos me faz acreditar ainda mais no amor que nos une! Sei que chorou ao me ver sair de casa para ir em busca dos meus sonhos.. mas também sei que está muito feliz por mais essa vitória! Tudo o que sou é fruto do seu amor!

Papai, obrigada por vibrar infinitas vezes com qualquer conquista da sua caçulinha! Por me ensinar a sempre buscar pela sabedoria, uma dádiva divina. Por cuidar da minha mãezinha, com todo amor que possa existir nesse mundo! Meu verdadeiro e único herói! Tudo isso só foi possível porque você, todos os dias, incansavelmente.. sempre me disse: está tudo bem filha, graças à Deus!

À minha maninha e melhor amiga Célia, por me ouvir, dar conselhos, por trazer tanta alegria para a minha vida! Por ter me dado a oportunidade, junto com meu cunhado Rodrigo, de ser titia/madrinha desse pequeno que amo! Arthur, a titia nunca vai esquecer do dia que você foi embora da minha casa e, ainda sonolento no carro, disse pra mim: “Tia Nana, boa sorte no mestrado”! Tão pequeno, mas já sabe das coisas mais importantes da vida! Obrigada meu amorzinho, por encher meu coração de orgulho e alegria!

Ao meu marido e parceiro de todas as horas, Anderson! Seu apoio e amor incondicional, mesmo nos momentos mais difíceis, foram fundamentais! Te agradeço por ser meu porto seguro, pela sua compreensão, respeito, tolerância, por presentear-me com o seu amor e por todas as atitudes que o faz merecedor do meu! Amo partilhar a vida com você!

À minha segunda família, em especial à minha sogra Maria Aparecida, que me recebeu como uma filha!

À Prof^a Gercina Lima, por me acompanhar nesse processo sempre com palavras amigas e motivadoras. Nunca me esquecerei de todo o apoio, mesmo antes de iniciar a vida de mestranda!

À Prof^a Célia Dias e ao pesquisador Leandro Oliveira pelas valiosas sugestões para a pesquisa. Aprendi muito com as contribuições de vocês!

À Renilda Santos, pela correções e melhorias neste texto.

Ao Christiano Santos, pelo auxílio durante toda a aplicação tecnológica da pesquisa. Muito obrigada pelas dicas, testes, solução dos problemas... sempre encontrando as melhores alternativas! Muito obrigada!

Às minhas amigas e irmãos do coração, Gisele Rodrigues e Fernanda Pereira, amo vocês!

Às amigadas que fiz pela vida e que sempre estão na torcida e felizes por minhas conquistas: Carol Paula, Rosana Pereira, Marcelo César e Allan.

À minha amiga Admildes (*in memoriam*).. queria muito que estivesse ainda conosco, mas também sei que está daí torcendo por mim! Sempre! Saudades eternas!

À turma do Diplofundão! Amigos que ganhei na graduação e que hoje são exemplos de profissionais! Torcemos muito pelo sucesso de cada um.. e sei que comigo não foi diferente! Obrigada amigos!

À minha amiguinha Sheila Caetano.. pelo exemplo de vida!

À Escola de Ciência da Informação, meu ambiente de trabalho e pesquisa, minha segunda casa! Agradeço à todo o corpo técnico e docente, em especial às professoras Lidia Alvarenga, Dalgiza Andrade, Marília Paiva, Beatriz Cendon e Júlia Gonçalves pelo incentivo!

À minha equipe de trabalho na Biblioteca da ECI e, mais que isso, amigos que sempre me apoiaram e me proporcionaram condições de finalizar esta pesquisa: Maianna, Vivian, Gabrielle, Fernando, Ricardo, Rúbia, Micael, Maria Elizabeth. Em especial, Maianna e Vivian pelas longas conversas, desabafos, risadas e sobretudo, parceria! Sou muito grata por tudo que fizeram por mim.. jamais me esquecerei! Gabi, obrigada pelas conversas motivadoras e pela torcida!

Aos colegas da ECI, pelas conversas e saídas divertidas: Amanda, Maianna, Élide, Cláudia, Ana Paula, Soninha, Lucas, Walisson e Christiano.

Aos colegas da UFMG que muito me ajudaram no processo: Nádia Ameno, Graciele Mendonça, Fernanda Gomes, Rosilene Moreira, Carla Vieira, Cleide Vieira, Carla Gomes.

Ao Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação, onde comecei minha caminhada de mestranda!

Ao Programa de Pós Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento, que me acolheu e complementou a minha formação! Aos coordenadores e às secretárias pelo empenho na resolução dos problemas e pelo tratamento gentil!

Aos colega de sala da pós: Karol Pacheco, Celsiane Araújo, Andreza Gonçalves, Ana Carolina Ferreira, Luciana Gonçalves, Rafael Gonçalves, Bruno Gomes.

Ao grupo de pesquisa MHTX, pesquisadores e amigos: Graciane Borges, Eduardo Felipe, Lucinéia Maia, Ítalo Castro, Mayara Oliveira, Filipi Soares.

À Embrapa, pela parceria e insumos fornecidos para o desenvolvimento desta pesquisa.

À CAPES, CNPq e FAPEMIG por apoiar e incentivar o desenvolvimento de projetos/pesquisas.

RESUMO

Trata-se de uma pesquisa de mestrado que propõe o uso do hipertexto como instrumento de representação do conhecimento acerca da área temática da Intensificação Agropecuária, cujo teor teórico-conceitual está apresentado no livro de Ester Boserup (1965). No ambiente de aplicação desta pesquisa, que é a Embrapa Informática Agropecuária, dentro de uma parceria estabelecida entre EMBRAPA e a UFMG, está o problema do compartilhamento do entendimento comum de conceitos para o trabalho colaborativo entre os membros do domínio agropecuário. Objetiva-se propor um modelo para conversão do teor do livro, de texto linear, em hipertexto com abordagem semântica, no qual as relações expressas nos *links* sejam direcionadas para facilitar a aprendizagem do conteúdo semântico contido no documento. A revisão bibliográfica sobre hipertextos, tema central de investigação, foi pautada em trabalhos das áreas de Ciência da Computação, Linguística, Educação, com ênfase na Biblioteconomia e na Ciência da Informação. Para sustentar o estudo, recorre-se aos fundamentos teórico-conceituais do campo da Organização da Informação e do Conhecimento, discutindo os Sistemas de Organização do Conhecimento enquanto instrumentos de representação que possuem diferentes níveis de estruturação semântica. Analisam-se a Teoria da Classificação Facetada, a Teoria do Conceito e os princípios provenientes da Linguística e da Terminologia, mostrando os aportes de cada teoria na modelagem conceitual, sobretudo na estruturação de conceitos em um sistema hipertextual. No contexto da modelagem, a proposta de refinamento das relações semânticas entre conceitos, evidenciada por Maculan (2015), foi utilizada na construção e na aplicação do modelo hipertextual. Considera-se, também, a abordagem da Teoria da Aprendizagem Significativa, que oferece, explicitamente, diretrizes facilitadoras da aprendizagem. No contexto das ferramentas favoráveis ao processo de aprendizagem, caracteriza-se o mapa conceitual como componente da navegação hipertextual e descrevem-se o hipertexto, seu contexto histórico, suas principais características e elementos. Os fundamentos teórico-metodológicos abordam conceitos relacionados à estruturação hipertextual, verificando a existência de metodologias de conversão de texto para hipertexto, seja de forma automática, seja manual (intelectual). Partiu-se do pressuposto de que os estudos que abarcam metodologias sobre esse processo de conversão não deixam explícitos, em um único modelo, todos os procedimentos que são necessários para a organização conceitual de hipertextos de forma consistente. Como resultado, o modelo de conversão proposto por esta pesquisa preenche essa lacuna, produzindo critérios consistentes para trabalhar os aspectos conceituais e semânticos do domínio, assim como fornece ao leitor uma estrutura de conceitos semanticamente conectados, a partir da explicitação (refinamento) das relações estabelecidas entre eles. Além disso, sugerem-se ferramentas para visualização de informações, que também auxiliaram na etapa da modelagem, e se mostraram propícias à aprendizagem. Conclui-se que, à medida que a informação se apresenta de forma organizada e semelhante à estrutura cognitiva do leitor, é possível que ocorram processos de aquisição de conhecimento mais significativos do que se comparado à disponibilização de informações apenas no formato linear.

Palavras-chave: Representação do conhecimento. Hipertexto. Conversão de texto em hipertexto. Modelagem conceitual. Relações semânticas. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

The present Master's study proposes the use of hypertext as a tool for demonstrating knowledge on the field of Agricultural Intensification, whose theoretical-conceptual basis is addressed by Ester Boserup's (1965) book. The issue of sharing common knowledge of concepts for collaborative work among members from the realm of Agriculture pervades the field where this research was applied - Embrapa Informática Agropecuária, in a partnership between EMBRAPA and UFMG. The primary aim is to propose a model for conversion of the book content, from a linear text to hypertext in a semantic approach, in which the relations the links conveyed could be emphasized, leading to improved learning of the semantic content of the document. The theoretical framework regarding hypertexts, central issue of the present investigation, is based on studies in Computer Science, Linguistics, Education, with special focus on Information Science. The basis of the study relies on the theoretical conceptual fundamentals of the Information and Knowledge Organization field, shedding light on the Knowledge Organization Systems as tools for representation with different degrees of semantic organization. The Theory of Faceted Classification, the Theory of Concept and principles from Linguistics and Terminology are analyzed and the assumptions of each theory in conceptual modelling are shown, mainly in the organization of concepts in a hypertextual system. With regard to modelling, the proposal of refinement of the semantic relations between concepts, evidenced by Maculan (2015), is to be used in both the design and the application of the hypertextual model. Moreover, the Theory of Significant Learning approach, which provides learning facilitating guidelines, is taken into account. Regarding learning process useful tools, conceptual maps stand as a hypertextual navigation component alongside a description of hypertext, its historical background as well as its main features and elements. The theoretical methodological principles address concepts associated to hypertextual organization, verifying the presence of methodologies converting texts into hypertexts regardless of their automatic or manual (intellectual) nature. It was presupposed that studies encompassing methodologies for such conversion process do not specify explicitly, in one single model, all the procedures necessary for consistent hypertext conceptual organization. As result, the conversion model proposed by the present study was able to fill such gap, having as its outcome consistent criteria to address the conceptual and semantic aspects of the domain, as well as provided the reader with a range of concepts semantically connected after the refinement of their relations. In addition, tools for information visualization, which were learning-friendly and also useful in the modelling step, were suggested. In conclusion, information is displayed neatly and similarly to the reader's cognitive framework while it is likely that highly significant acquisition and knowledge processes occur if compared to information display in linear format.

Keywords: Knowledge representation. Hypertext. Conversion of texts into hypertexts. Conceptual modelling. Semantic relations. Significant learning.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Síntese dos fundamentos teórico-conceituais.....	21
FIGURA 2 – Organização e Representação da Informação e do Conhecimento	23
FIGURA 3 – Modelo para a construção de conceitos de Dahlberg	46
FIGURA 4 – Triângulo conceitual de Dahlberg	47
FIGURA 5 – Principais elementos do mapa conceitual	71
FIGURA 6 – Hipertexto e outras tecnologias	76
FIGURA 7 – A idealização da máquina Memex	78
FIGURA 8 – Diagrama de sentidos produzidos pelos <i>links</i>	91
FIGURA 9 – Estrutura do hipertexto	95
FIGURA 10 – Rede conceitual no hipertexto	97
FIGURA 11 – Síntese das concepções de hipertexto por área analisada	99
FIGURA 12 – Síntese dos fundamentos teórico-metodológicos.....	103
FIGURA 13 – Macroetapas da conversão automática de Riner (1991)	117
FIGURA 14 – Insumos da pesquisa.....	133
FIGURA 15 – Macroetapas do modelo para conversão de texto linear em hipertexto.....	139
FIGURA 16 – Domínio do conhecimento abordado pela pesquisa.....	146
FIGURA 17 – Resultado da extração automática de termos do livro de Boserup (1965) ...	150
FIGURA 18 – Rede de termos do livro de Boserup (1965).....	152
FIGURA 19 – Mapa conceitual hipertextual com enriquecimento semântico (completo)....	162
FIGURA 20 – Mapa conceitual hipertextual com enriquecimento semântico (recorte)	163
FIGURA 21 – Estrutura do organizador prévio.....	164
FIGURA 22 – Página inicial do hipertexto	166
FIGURA 23 – Menu “Ester Boserup”	166
FIGURA 24 – Estrutura do hipertexto semântico	167
FIGURA 25 – Hipertexto com explicitação das relações semânticas	168
FIGURA 26 – Página do glossário	170
FIGURA 27 – Página do conceito no glossário	170
FIGURA 28 – Navegação no hipertexto orientada pelos nós do mapa	171

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Exemplo de Dissecção	39
QUADRO 2 – Exemplo de Laminação	39
QUADRO 3 – Exemplo de Desnudação.....	39
QUADRO 4 – Exemplo de Reunião	40
QUADRO 5 – Exemplo de Superposição.....	40
QUADRO 6 – Tipos de definições.....	55
QUADRO 7 – Normas ISO para o trabalho terminológico.....	57
QUADRO 8 – Tipologia de relações com identificação do papel Qualia.....	59
QUADRO 9 – Tipologia de relações sem identificação do papel Qualia.....	59
QUADRO 10 – Classificação dos <i>links</i> segundo suas funções	90
QUADRO 11 – O hipertexto e seus principais autores, por área analisada.....	99
QUADRO 12 – Modelos de <i>design</i> de hipertextos	110
QUADRO 13 – Metodologia de Furuta, Plaisant e Shneiderman (1989)	116
QUADRO 14 – Procedimentos da metodologia de Martin (1992)	118
QUADRO 15 – Níveis e requisitos da metodologia de Campos (2001).....	122
QUADRO 16 – Requisitos de Campos x Protótipo MHTX de Lima	123
QUADRO 17 – Requisitos de Paula (2013)	125
QUADRO 18 – Correlação dos requisitos de Riner, Campos e Lima	136
QUADRO 19 – Modelo para conversão de texto linear em hipertexto semântico.....	139
QUADRO 20 – Conceitos da amostra de Maculan (2015)	148
QUADRO 21 – Conceitos extraídos do diagrama do especialista do domínio	149
QUADRO 22 – Lista de termos selecionados para a amostra.....	153
QUADRO 23 – Formação dentro das categorias do PMEST	156
QUADRO 24 – Facetas semânticas com os conceitos (termos) da amostra.....	157
QUADRO 25 – Conjunto das relações aplicado na modelagem da amostra.....	158

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADM	<i>Ariadne Development Method</i>
AHAM	<i>Adaptive Hypermedia Application Model</i>
AHAM-MI	<i>Adaptive Hypermedia Application Model using Multiple Intelligence</i>
ARIST	<i>Annual Review of Information Science and Technology</i>
BC2	<i>Bliss Bibliographic Classification</i>
BDTD-IBICT	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
BDPA	Base de Dados da Pesquisa Agropecuária
BRAPCI	Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação
BT	<i>Broader term</i>
BTG	<i>Broader term generic</i>
BTP	<i>Broader term partitive</i>
CC	Ciência da Computação
CDD	Classificação Decimal de Dewey
CDU	Classificação Decimal Universal
CI	Ciência da Informação
CMS	Content Management System
CNPTIA	Embrapa Informática Agropecuária
CRG	<i>Classification Research Group</i>
CTT	<i>ConcurTaskTrees</i>
DAPHNE	Definição de Aplicações Hiperídia Educacionais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EHDM	<i>Education Hyperdocuments Design Method</i>
ERIC	<i>Educational Resources Information Center</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
HART	<i>Hypermedia Authoring Research Toolkit</i>
HMT	<i>Hypermedia Modeling Technique</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>Hipertext Transfer Protocol</i>
IA	Intensificação Agropecuária
ILDF	<i>Integrative Learning Design Framework</i>
INTAGRO	Intensificação Agropecuária em Polos de Produção de Soja e Cana de Açúcar: Territorialidade, Sustentabilidade e Competitividade
ISKO	<i>International Society for Knowledge Organization</i>

ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISTA	<i>Information Science Technology Abstracts</i>
KMS	<i>Knowledge Management System</i>
KOS	<i>Knowledge Organization System</i>
LISA	<i>Library and Information Science Abstracts</i>
LISTA	<i>Library and Information Science Technology Abstracts</i>
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MC	Mapa Conceitual
MEMEX	<i>Memory Extender</i>
MHTX	Mapa Hipertextual
NBR	Norma Brasileira
NT	<i>Narrower term</i>
NTG	<i>Narrower term generic</i>
OC	Organização do conhecimento
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
OI	Organização da informação
OOHDM	<i>Object Oriented Hypermedia Design Method</i>
PMEST	Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo
PNL	Processamento da Linguagem Natural
RDf	<i>Resource Description Framework</i>
RC	Representação do conhecimento
RI	Representação da informação
RNA	<i>Relationship Navigation Analysis</i>
RT	<i>Related term</i>
SE	Sumário Expandido
SHDM	<i>Semantic Hypermedia Design Method</i>
SKOS	<i>Simple Knowledge Organization System</i>
SOCs	Sistemas de Organização do Conhecimento
TAF	Teoria da Análise Facetada
TAFNAVEGA	Taxonomia facetada navegacional
TCF	Teoria da Classificação Facetada
TCT	Teoria Comunicativa da Terminologia
TGT	Teoria Geral da Terminologia
TEXTHIT	<i>Text to Hypertext Conversion Tool</i>
THESAGRO	Thesaurus Agrícola Nacional
TICs	Tecnologias de informação e comunicação

TIES	<i>The Interactive Encyclopedia</i>
TR	Termo relacionado (relação)
UML	Linguagem de Modelagem Unificada
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UP	Usado para (relação)
USE	Use (relação)
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
WE	<i>Writing Environment</i>
WebE	<i>Web Engineering</i>
WSDM	<i>Web Site Design Method</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO E JUSTIFICATIVAS	16
1.2	OBJETIVO GERAL	19
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.4	ESTRUTURA DA PESQUISA	20
2	FUNDAMENTOS TEÓRICO-CONCEITUAIS	21
2.1	ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO: PRINCÍPIOS NORTEADORES	22
2.1.1	Sistemas de Organização do Conhecimento	26
2.1.2	Teoria da Classificação Facetada	31
2.1.3	Teoria do Conceito	44
2.2	APORTES DA LINGUÍSTICA E TERMINOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE SOCs....	51
2.2.1	Sistema de conceitos (nocional) e relações semânticas	58
2.2.2	Relações semânticas em SOCs no campo da Biblioteconomia e CI	60
2.3	CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	64
2.3.1	Ferramentas gráficas propícias à aprendizagem	69
2.4	SISTEMAS DE HIPERTEXTO	75
2.4.1	Evolução cronológica do hipertexto	77
2.4.2	Definições, características e componentes do hipertexto	81
2.4.3	Breves análises correlacionais sobre o hipertexto nas áreas CC, Linguística, Educação e CI	98
2.4.4	Vantagens e problemas do hipertexto	100
3	ANTECEDENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS: ESTRUTURAÇÃO DE HIPERTEXTOS	103
3.1	AUTORIA E FERRAMENTAS PARA AUTORIA DE HIPERTEXTOS	105
3.1.1	Ferramentas de autoria manual e conversão manual	106
3.1.2	Ferramentas de autoria automática e conversão automática	108
3.2	MODELOS DE <i>DESIGN</i> PARA ESTRUTURAÇÃO DE HIPERTEXTOS	110
3.3	METODOLOGIAS PARA CONVERSÃO DE TEXTO LINEAR EM HIPERTEXTO: REVISÃO DE PROPOSTAS	115

4	METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS.....	128
5	RESULTADOS, ANÁLISES E DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO MODELO.....	135
5.1	ETAPA UM – CONSTRUÇÃO DO MODELO DE CONVERSÃO DE TEXTO LINEAR EM HIPERTEXTO SEMÂNTICO	135
5.2	ETAPA DOIS – APLICAÇÃO DO MODELO PARA CONVERSÃO NO DOMÍNIO TEMÁTICO DA INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA.....	142
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	173
	REFERÊNCIAS	180
	APÊNDICE A – Manual de orientações para aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto semântico	201
	APÊNDICE B – Definições dos conceitos da amostra	216
	APÊNDICE C – Estrutura semântica da amostra	220
	ANEXO A – Proposta de taxonomia das relações semânticas.....	226
	ANEXO B – Diagrama elaborado pelo especialista do domínio temático da Intensificação Agropecuária	227

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia do hipertexto causou forte impacto no modo de interagir e manipular a informação. A facilidade de navegação e a dinamicidade na produção, divulgação e atualização das informações são algumas das vantagens do hipertexto. Considerando-se isso, o hipertexto se manifesta como uma forma de leitura e escrita hiperconectadas, regidas pelo princípio da não linearidade, e se materializa enquanto instrumento de representação da informação e do conhecimento, a partir de uma estrutura composta de nós (conceitos) e *links* (relações).

No meio digital, o hipertexto permite que o leitor passe rapidamente de um nó a outro, acessando um número praticamente ilimitado de outros conteúdos. Dado o seu potencial para estabelecer conexões, ele facilita o desenvolvimento de trabalhos coletivos, dos processos de comunicação e a aquisição de informação de forma cooperativa (RAMAL, 2002). Esse cenário propicia a interação do leitor com o texto e suas hiperligações, tornando o hipertexto um sistema semântico mais amplo que o seu próprio conteúdo isolado.

O conceito de hipertexto é objeto de estudo de diversas áreas do conhecimento, percorrendo campos como a informática, ciências sociais, relações políticas, filosofia, educação, linguística, entre outras (ARAÚJO; BIASI-RODRIGUES, 2005). No entanto, poucas são as discussões sobre os hipertextos no âmbito da Ciência da Informação (CI), sendo encontradas, em maior parte, na literatura internacional. No Brasil, alguns esforços podem ser observados em pesquisadores que atuam na área de Organização do Conhecimento e da Informação, que discutem o hipertexto enquanto instrumento para estruturar e representar o conhecimento de um dado domínio¹. Dentre as iniciativas, destacam-se as seguintes propostas: Vilan Filho (1992), que estudou os sistemas de hipertexto aplicados aos catálogos bibliográficos; Campos (2001), que propôs recomendações para auxiliar o desenvolvimento de metodologias para a construção de modelos conceituais em hiperdocumentos; Silva (2003), que discutiu as funções do hipertexto no fluxo da informação eletrônica; Lima (2004), que apresentou um modelo para a organização hipertextual de documentos, visando facilitar a recuperação em bibliotecas digitais; e, por fim, Nonato (2009), que analisou a determinação de relacionamentos entre os conceitos no hipertexto.

Ainda não existe um consenso, entre os estudiosos, sobre a definição e a utilização do termo “hipertexto”. Alguns consideram que o hipertexto já existia antes dos suportes digitais, tendo em vista que é uma forma de inter-relacionar frações de informação,

¹ Domínio pode ser uma área de conhecimento (especialidade), um conjunto literário ou ainda a tarefa de um grupo de pessoas trabalhando juntas num projeto ou numa organização (HJORLAND; ALBRECHTSEN, 1995).

numa metáfora ao que ocorre no meio impresso². Outros, no entanto, entendem que é somente no ambiente eletrônico que a hipertextualidade irá se manifestar. Tendo em vista essa diferença de entendimento, considera-se que, nesta pesquisa, o conceito por trás da nomenclatura “hipertexto” está associado às tecnologias da informação e faz referência à escrita/leitura não linear apenas no contexto eletrônico.

Apesar das vantagens proporcionadas pelos hipertextos, a sua estruturação ainda se configura como um desafio. Em geral, o processo se desenvolve com base na intencionalidade de seu produtor, não prevendo uma etapa que identifique e organize a estrutura semântica do conteúdo a ser tratado e/ou as necessidades informacionais dos possíveis usuários do hipertexto. Na análise da literatura sobre o hipertexto, percebe-se que as metodologias empregadas nos estudos sobre a sua estruturação, muitas vezes, já começam numa etapa avançada de modelagem, e não contemplam a fase inicial de organização conceitual, podendo ser apontadas algumas exceções (CAMPOS, 2001; LIMA, 2004). Ocorre que a ausência de procedimentos metodológicos nesse processo pode resultar em representações inadequadas no hipertexto, gerando ligações inconsistentes e, conseqüentemente, induzindo o leitor à associação de conteúdos de forma equivocada.

Para se evitar tais equívocos, pensar o hipertexto como uma espécie de materialização de uma rede associativa pressupõe compreender, também, que a organização das informações em sua estrutura é um dos elementos mais importantes na construção hipertextual (RAMAL, 2002). Sobretudo, quando a construção do hipertexto tem por objetivo auxiliar a aquisição de conhecimento.

Seguindo essa lógica de propósito, o hipertexto, enquanto uma forma de representação, procura dispor as informações à semelhança das associações que ocorrem na memória humana, quando os segmentos de informações são formados e conectados já no momento de seu registro, compondo uma rede de significados. Esse modelo mental é discutido por diversos autores, dentre os quais destaca-se David Ausubel (1963), que considera que o pensamento acontece de uma forma não linear, admitindo que a construção de conhecimentos (denominada pelo autor como “aprendizagem significativa”) é baseada em processos mentais que ocorrem durante a recepção da informação. Nesse sentido, Ausubel afirma que o conhecimento é gerado a partir da informação processada, articulada e integrada à rede de conhecimentos prévios do indivíduo (AUSUBEL, 1963).

² É uma ideia associada ao sentido da nota de rodapé, na qual constam trechos de informação que esclarecem algum ponto que não cabe discutir no corpo do texto ou que fazem referência a outros textos, assim como à ideia implícita sobre os índices ao final dos livros ou das referências bibliográficas (DIAS, 1999).

É nessa concepção que este trabalho propõe um modelo de conversão de texto linear³ em hipertexto, visando à representação do conteúdo de um livro em uma estrutura semanticamente enriquecida que propicie o entendimento e o compartilhamento dos conceitos pelos membros de um dado domínio. Como ambiente de aplicação e validação do modelo, foi considerado o domínio temático da Intensificação Agropecuária (IA), cuja teoria e princípios estão explicitados no livro *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*, de Ester Boserup, publicado em 1965. A motivação pela escolha desse domínio temático foi dar continuidade aos estudos sobre as relações semânticas que ocorrem entre os conceitos dentro da IA, iniciados por Maculan (2015). Além disso, a motivação passa pelo interesse da Embrapa Informática Agropecuária (CNPTIA), sediada em Campinas, São Paulo, uma vez que esta pesquisa integra um convênio firmado entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A Embrapa Informática Agropecuária é uma unidade descentralizada de pesquisa da EMBRAPA, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Tem como missão “viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira” (EMBRAPA, 2018, on-line). No âmbito dessa missão, visa desenvolver estudos que possam fornecer instrumentos de organização e representação do conhecimento para o domínio da agropecuária brasileira.

Dentre as várias frentes de atuação dessa unidade, destaca-se a execução do projeto “Intensificação Agropecuária em Polos de Produção de Soja e Cana-de-Açúcar: Territorialidade, Sustentabilidade e Competitividade”⁴ (INTAGRO). O projeto buscou mapear a realidade das atividades de Intensificação Agropecuária em regiões brasileiras, tendo como fundamento a teoria descrita por Boserup, em 1965. Dentro dessa visão, a Intensificação Agropecuária é um processo que ocorre quando há o aumento da produção agrícola, em uma mesma quantidade de área, ou a manutenção da mesma produção, em uma área menor (BOSERUP, 1965). A IA é um processo de caráter multifacetado e multidisciplinar, compreendendo distintas variáveis, como ambientais, agronômicas, territoriais, socioeconômicas, entre outras questões. Esses aspectos são tratados no livro de

³ Considera-se, nesta pesquisa, o texto linear como qualquer texto (no formato impresso ou digital) que seja estruturado de forma sequencial.

⁴ O projeto INTAGRO foi executado internamente na Embrapa Informática Agropecuária, no âmbito do Macroprograma 2 “Competitividade e Sustentabilidade”; Linha temática “Tecnologias avançadas para caracterização e monitoramento de ecossistemas naturais e agrícolas”; no período de 04/2009 a 03/2012. Uma das frentes de estudos dentro da estratégia de ação do projeto foi o Plano de Ação “Conceitualização e Categorização Terminológica do Domínio do Conhecimento de Intensificação da Agricultura”, no qual foram produzidos os resultados terminológicos e de representação do conhecimento (Informação repassada por Ivo Pierozzi Júnior via correio eletrônico em 03 abr. 2018).

Boserup, sendo a principal fonte de informação que respaldaram as atividades do Projeto INTAGRO. Como parte dos resultados do projeto, foram produzidos insumos terminológicos para subsidiar a construção de modelos de organização e representação do conhecimento do domínio temático da IA. Assim, é nesse contexto que esta pesquisa se insere, ao propor um modelo de representação do conhecimento na forma de hipertexto, que possa contribuir para o entendimento desse domínio por parte dos seus membros e usuários potenciais.

Dentro desta perspectiva, nesta pesquisa o hipertexto está discutido com base em trabalhos desenvolvidos nas áreas da Ciência da Computação (CC), Linguística e Educação, com ênfase na Biblioteconomia e na Ciência da Informação (CI). Para sustentar este estudo, recorre-se aos fundamentos teórico-conceituais do campo da Organização do Conhecimento e da Informação, discutindo os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs) enquanto instrumentos de representação que possuem diferentes níveis de estruturação semântica. Analisam-se a Teoria da Classificação Facetada (TCF), a Teoria do Conceito e os princípios provenientes da Linguística e da Terminologia, mostrando os aportes de cada teoria na modelagem conceitual, sobretudo na estruturação de conceitos em um sistema hipertextual. No contexto da modelagem, a proposta de refinamento das relações semânticas entre conceitos, evidenciada por Maculan (2015) para o domínio temático da IA, será utilizada tanto na construção quanto na aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto. Considera-se, também, a abordagem da Teoria da Aprendizagem Significativa, que oferece, explicitamente, diretrizes facilitadoras do processo de aprendizagem. Nesse sentido, interessa a esta investigação que a estrutura conceitual do hipertexto seja enriquecida com relações semânticas⁵ expressas nos *links*, as quais devem ser elaboradas a partir das necessidades de compreensão dos conteúdos pelos usuários finais do hipertexto.

Ao longo desta pesquisa, foram abordados os elementos históricos, conceituais e estruturais relacionados ao hipertexto, verificando, também, a existência de metodologias para a conversão de texto linear em hipertexto, seja de forma automática ou manual (intelectual). Este estudo parte do pressuposto de que as metodologias existentes, em geral, não apresentam os procedimentos completos para a conversão, desde a modelagem conceitual do objeto em questão, até a sua disponibilização para uso, e que estão pulverizadas nas áreas de Ciência da Computação, Linguística e Educação, com pouca ocorrência de estudos nas áreas da Ciência da Informação.

As reflexões aqui desencadeadas pretendem, sobretudo, pensar o hipertexto como um instrumento potencialmente capaz de estruturar semanticamente os conceitos de

⁵ As relações semânticas serão explicitadas com base nos insumos resultantes da tese de Maculan (2015), posteriormente tratadas no Subcapítulo 2.2.

um determinado domínio e facilitar o entendimento comum de seus significados pelos seus membros.

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO E JUSTIFICATIVAS

A organização e representação do conhecimento e da informação é central em todo ambiente onde a informação é um insumo a ser recuperado para a realização de diferentes tipos de análises e de usos, sendo um dos problemas investigados no âmbito da Ciência da Informação.

Cada domínio é organizado por uma estrutura de conceitos referentes aos objetos, processos, fenômenos e metodologias que o constituem. Esses conceitos são compreendidos e compartilhados sob a forma de termos, que os designam, formando um vocabulário dinâmico e especializado. Assim, para que um domínio possa se consolidar, é necessário que ocorra comunicação entre seus membros, e isso somente é possível se houver um entendimento comum dos significados relativos ao conhecimento acumulado nesse domínio.

O problema que se observa é que, às vezes, o conhecimento a ser compartilhado é decifrado de diferentes maneiras pelos integrantes de um domínio, dificultando os processos operacionais de aplicação desse conhecimento. A possível diversidade conceitual de um termo, associado à falta de um vocabulário consensual entre os membros de um dado domínio, pode favorecer a ocorrência de ruídos na comunicação, limitando, assim, a capacidade de compartilhamento de experiências e aprendizados, que são propícios ao desenvolvimento e fortalecimento desse mesmo domínio. Além disso, o aprendizado dos conceitos e suas respectivas definições, geralmente, é dificultado pela carência de instrumentos que possam reunir, organizar e disseminar o vocabulário pertencente ao domínio em questão (CARVALHO; LIMA, 2014).

Quando não há um entendimento comum, entre os membros de um domínio, sobre os conceitos que compõem o conhecimento desse campo, torna-se difícil que possam, por exemplo, conduzir trabalhos e pesquisas em regime de colaboração. Dessa forma, para facilitar a comunicação e o diálogo entre os membros, é necessária a compreensão coletiva do discurso nesse contexto de especialidade, a partir da aquisição dos significados que devem ser compartilhados, tornando-se possível a geração de novos conhecimentos.

Para que o conhecimento esteja acessível aos membros de um domínio, os conceitos devem ser mapeados, organizados, devidamente representados e disponibilizados em livros, artigos, dicionários, enciclopédias, entre outras fontes. Somente dessa forma é possível a estruturação dos conceitos (informações) sobre o saber em

questão, para que a assimilação e a aprendizagem significativa desse conhecimento sejam possíveis.

Para que haja uma aprendizagem significativa, Ausubel (2003) afirma que é necessário que ocorra uma interação cognitiva entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos, a partir de um sistema de ideias interligadas, de forma ordenada. Para o autor, essa ordenação deve seguir uma lógica de organização da informação em hierarquias conceituais (categorias e subcategorias) sob uma ideia central, que estão ligadas a outros conceitos mais e menos inclusivos, cujas remissivas podem se relacionar às estruturas cognitivas prévias de uma pessoa. Assim, ao estruturar o conhecimento de forma apropriada, é possível torná-lo capaz de ser apreendido, assimilado e incorporado aos próprios conhecimentos do indivíduo (PIAGET, 1971; 1973; 1977), permitindo o seu compartilhamento entre os integrantes de um dado domínio.

Assim, o conjunto de conceitos que representam um domínio é elemento imprescindível para se conhecer, assimilar e compartilhar o entendimento do conhecimento que está inscrito nele. Dentro de um domínio, por exemplo, conhecer e compartilhar o entendimento do conceito de Capitalismo permite determinar se um país é ou não capitalista, a partir da representação das características (atributos) desse regime político.

Em uma visão macro, os problemas aqui expostos, tais como a diversidade conceitual de um dado termo (signo linguístico) e os ruídos na comunicação ou da falta de um vocabulário consensual entre os membros de um domínio, dificultam o entendimento comum dos significados dos conceitos que compõem este domínio e atrapalham o compartilhamento de experiências para gerar novos conhecimentos.

Em uma visão micro, no ambiente de aplicação desta pesquisa, que é a Embrapa Informática Agropecuária, está o problema do compartilhamento do entendimento comum de conceitos para o trabalho colaborativo entre os membros do setor agropecuário. Em especial, dos conceitos sobre a teoria da Intensificação Agropecuária, descrita por Boserup (1965), tendo em vista que a complexidade existente no processo representado pela teoria dificulta o entendimento dos conceitos envolvidos e, assim, afeta a padronização dos discursos (falta de padronização terminológica e conceitual, falta de integração e apropriação dos conhecimentos gerados). Esse problema requer ações que visam sistematizar, uniformizar e tornar coeso o discurso científico dos atores do setor agropecuário, promovendo o entendimento comum desse domínio. A compreensão dos fenômenos e problemas da Intensificação Agropecuária depende do entendimento que os pesquisadores apreendem por meio da interlocução das pesquisas e projetos realizados (PIEROZZI JUNIOR et al., 2012). Assim, a falta de um entendimento comum compartilhado dos conceitos de IA pode gerar falhas na recuperação da informação e dispersão das

pesquisas que poderiam estar conectadas, causando prejuízos para o desenvolvimento de soluções apropriadas ao cenário heterogêneo da agropecuária brasileira.

Partindo-se da ideia central de que a função do hipertexto é organizar a informação de acordo com as necessidades de compreensão de uma comunidade de usuários, considera-se que ele se mostra com um grande potencial para estruturar e disponibilizar a informação e facilitar a aquisição de conhecimento. Esse ambiente (ou instrumento), através da sua dinâmica de trilhas que se conectam por associações no meio digital, possibilita ao usuário percorrer entre os diversos nós de informações, de forma não linear, e navegar numa rede de significados que podem ser compartilhados pela comunidade de um dado domínio. Sobre isso, Jonassen e Grabinger (1990) afirmam que, para que o hipertexto suporte a aquisição de conhecimento, é essencial que ele seja criado a partir de um plano de estruturação da informação, por hierarquias de conceitos, nas quais estejam, nos campos conceituais dos nós de informação, as principais relações (*links*) entre os conceitos, como uma base de conhecimento.

Em uma análise da literatura, percebeu-se que, ao longo dos anos e com o avanço de sistemas computacionais, foram propostos diversos modelos de *design*, metodologias e ferramentas para a estruturação de hipertextos, conforme consta no Capítulo 3 desta dissertação. No entanto, as pesquisas ainda apontam para a limitação desses instrumentos no que se refere à carência de uma formalização metodológica que abarque todas as etapas para a sua construção e que possa suprir a representação com refinamento semântico das relações entre conceitos. Assim, foi a partir da percepção de que os modelos existentes para a criação de hipertextos são insuficientes para representar todos os aspectos – conceituais, relacionais e semânticos – evidenciados em um domínio de conhecimento, que este estudo foi concebido e delineado.

Na perspectiva dos problemas já apresentados, foi criada a proposta do modelo hipertextual desta pesquisa, como um instrumento utilizado para representar os conceitos da teoria da Intensificação Agropecuária, fornecendo uma estrutura semântica propícia à aquisição de significados em torno do conteúdo do livro de Boserup (1965). Esta teoria é utilizada como fundamento balizador para estruturar os conceitos desse domínio temático, tendo em vista que, ao longo de anos, é utilizada pelos pesquisadores da EMBRAPA em seus projetos. Sendo assim, espera-se que as possibilidades de navegação atribuídas ao hipertexto vão facilitar o acesso, a compreensão e a recuperação de informações no domínio em questão, tanto pela comunidade científica como por outros membros do setor agropecuário.

Essa proposta pretende responder à seguinte questão de pesquisa: Como estruturar um hipertexto com abordagem semântica de forma que seja possível facilitar um

entendimento comum compartilhado e a aprendizagem de conceitos específicos de um domínio dentro de uma comunidade de usuários?

Considera-se que a relevância desta pesquisa, no âmbito da Ciência da Informação, pauta-se na premissa de que os fundamentos teórico-metodológicos advindos do campo da Organização do Conhecimento e da Informação são recursos capazes de dar suporte à criação de estruturas hipertextuais de forma lógica e coerente, evitando-se a desorientação do usuário na navegação. Ademais, na contemporaneidade, nota-se, ainda, incipiência de trabalhos que investiguem o hipertexto desde o momento da sua organização conceitual até a sua disponibilização final para uso. Como observa Campos (2004), a área da Ciência da Informação, apesar de ter teorias consolidadas sobre o conceito e as relações conceituais, carece de modelos para expressá-las graficamente. Acredita-se, também, que estudos sobre a temática “hipertexto” evidenciam a CI como uma ciência multidisciplinar, uma vez que o objeto é analisado com contribuições teóricas da Biblioteconomia, da Ciência da Computação, da Linguística e da Educação, confirmando a dificuldade de se trabalhar um tema complexo dentro de uma única disciplina.

1.2 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo para a conversão de texto linear em hipertexto com abordagem semântica, mediante a representação conceitual sobre a Intensificação Agropecuária, exposta no livro de Boserup (1965), com vistas a facilitar o compartilhamento do entendimento comum dos conceitos acerca dessa teoria entre os pesquisadores do domínio agropecuário.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Auxiliar na estruturação de sistemas hipertextuais consistentes, a partir da compilação e adoção de fundamentos, normas e critérios apropriados para a sua modelagem conceitual.
- ✓ Mapear modelos e metodologias para a conversão de texto linear em hipertextos e procedimentos que possam auxiliar o enriquecimento semântico de sua estrutura.
- ✓ Contribuir para o compartilhamento do entendimento comum dos conceitos expostos no livro de Boserup (1965) pelos pesquisadores do domínio agropecuário, por meio da estrutura hipertextual semântica elaborada.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

Para a apresentação, desenvolvimento e alcance dos objetivos propostos para esta pesquisa, este trabalho está subdividido em seis capítulos, a saber:

Capítulo 1: Introdução – descrevem-se os temas gerais e os fundamentos que foram abordados no desenvolvimento desta pesquisa, o problema e as justificativas de investigação, os objetivos e a estrutura formal do conteúdo desta dissertação.

Capítulo 2: Fundamentos teórico-conceituais – apresentam-se as bases teóricas e conceituais desta pesquisa, sobretudo, as principais ideias e autores que dialogaram e enriqueceram o estudo.

Capítulo 3: Antecedentes teórico-metodológicos: estruturação de hipertextos – discorre-se sobre os principais estudos mapeados na literatura sobre a conversão de texto linear em hipertexto, identificando autores e trabalhos que orientaram os procedimentos utilizados para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa.

Capítulo 4: Metodologia e procedimentos – detalha-se a caracterização e delimitação da pesquisa; o percurso metodológico, incluindo detalhes de como foi realizada a pesquisa bibliográfica e a seleção dos trabalhos; os insumos e materiais utilizados para o desenvolvimento deste trabalho e o conjunto de procedimentos gerais, realizados ao longo desta pesquisa.

Capítulo 5: Resultados, análises e descrição da aplicação do modelo – apresentação e discussão dos resultados alcançados pela pesquisa, bem como a descrição das etapas de desenvolvimento do modelo de conversão de texto linear para hipertexto semântico e sua aplicação no domínio temático escolhido.

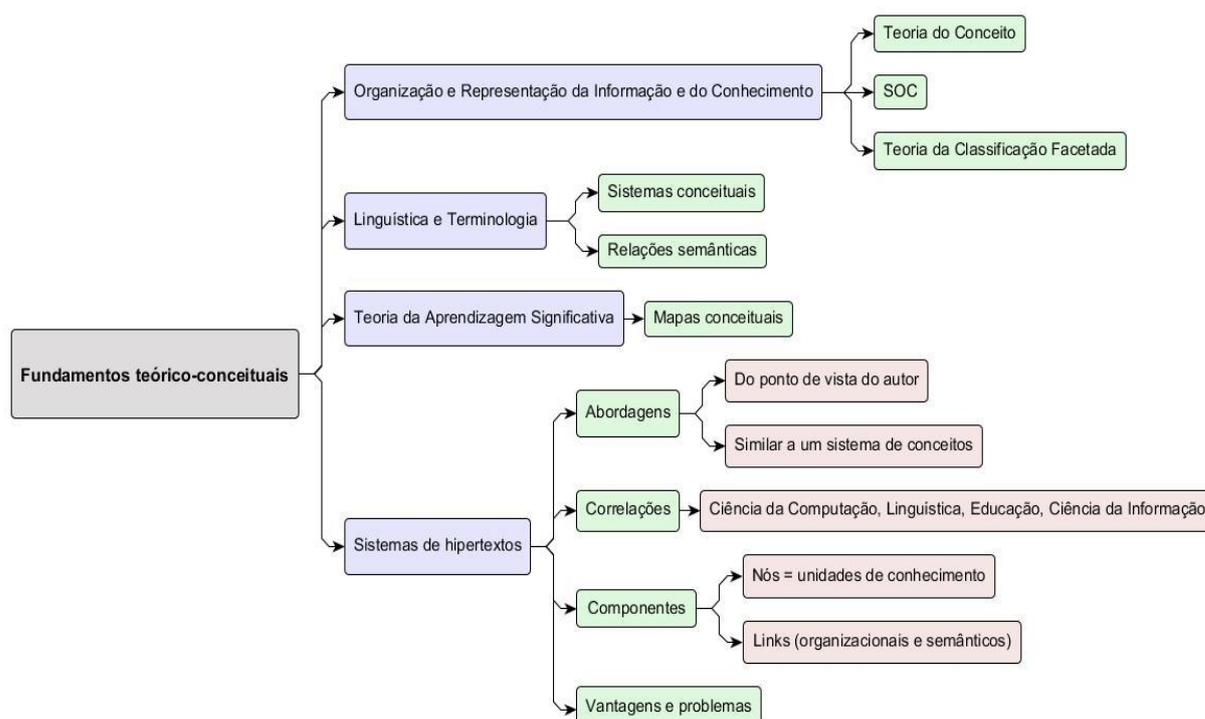
Capítulo 6: Considerações finais – apresentam-se algumas reflexões sobre os objetivos propostos por esta pesquisa e sugerem-se possibilidades para futuras investigações.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICO-CONCEITUAIS

Neste Capítulo, apresentam-se as bases teóricas e conceituais desta pesquisa, sobretudo, as principais ideias e autores que dialogaram e enriqueceram o estudo. Discute-se a Organização e a Representação da Informação e do Conhecimento, a partir das definições recuperadas na literatura, ressaltando as diferenças existentes em cada processo/produto. No âmbito dessa discussão, contextualizam-se os Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs) enquanto instrumentos de representação do conhecimento que possuem diferentes níveis de estruturação semântica. Logo após, analisam-se a Teoria da Classificação Facetada, a Teoria do Conceito e os princípios provenientes da Linguística e da Terminologia, mostrando os aportes de cada teoria na modelagem conceitual, sobretudo na estruturação de conceitos em um sistema hipertextual. Em seguida, abordam-se os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa, discorrendo sobre suas contribuições para a formação de um ambiente propício à aquisição de novos conhecimentos, característica que é inerente ao hipertexto e ao mapa conceitual. No contexto das ferramentas favoráveis ao processo de aprendizagem, caracteriza-se o mapa conceitual como componente da navegação hipertextual e, por fim, evidenciam-se o hipertexto, seu contexto histórico e seus principais elementos.

Na forma de um esquema (Figura 1), podem-se observar, resumidamente, as principais teorias e elementos que subsidiaram as discussões deste Capítulo.

FIGURA 1 – Síntese dos fundamentos teórico-conceituais



2.1 ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO: PRINCÍPIOS NORTEADORES

A evolução dos conceitos desenvolvidos na área de Ciência da Informação é permeada, muitas vezes, pela aplicação não consensual de alguns conceitos, como é o caso das expressões “Organização do Conhecimento” (OC), “Organização da Informação” (OI), “Representação do Conhecimento” (RC) e “Representação da Informação” (RI)⁶. Essas expressões são utilizadas em diferentes contextos, seja para denominar instituições, grupos e linhas de pesquisa, como também para disciplinas e cursos na área de Ciência da Informação. O emprego desses termos, muitas vezes, revela falta de clareza quanto à delimitação do conceito que, em determinados contextos, ora são usados de forma conjunta – “organização da informação e do conhecimento” – ora possuem o mesmo sentido – a expressão OC é confundida com OI e vice-versa (BRÄSCHER; CAFÉ, 2008).

Sendo assim, julga-se pertinente esclarecer e distinguir essas expressões – segundo apontamentos da proposta conceitual de Bräscher e Café (2008) –, tendo em vista que os processos de organização e representação da informação e do conhecimento estão intrinsecamente relacionados na composição desta pesquisa, como será discutido adiante.

O processo de organização da informação se aplica às ocorrências individuais de objetos informacionais e o processo de organização do conhecimento se aplica a unidades do pensamento, ou seja, aos conceitos. Nesse sentido, a OI “[...] é um processo de arranjo de acervos tradicionais ou eletrônicos realizado por meio da descrição física e de conteúdo (assunto) de seus objetos informacionais” (CAFÉ; SALES, 2010, p. 118). Como exemplo, a OI compreende os processos operacionais (catalogação, indexação, classificação) realizados em unidades de informação, como as bibliotecas, os arquivos e os museus. O objetivo do processo de OI é possibilitar o acesso ao item físico ou digital e ao conhecimento contido nos objetos. Assim, temos que o produto desse processo descritivo é a RI, ou seja, é o conjunto dos elementos que identificam um documento (os metadados, número de notação, os assuntos, entre outros) (BRÄSCHER; CAFÉ, 2008).

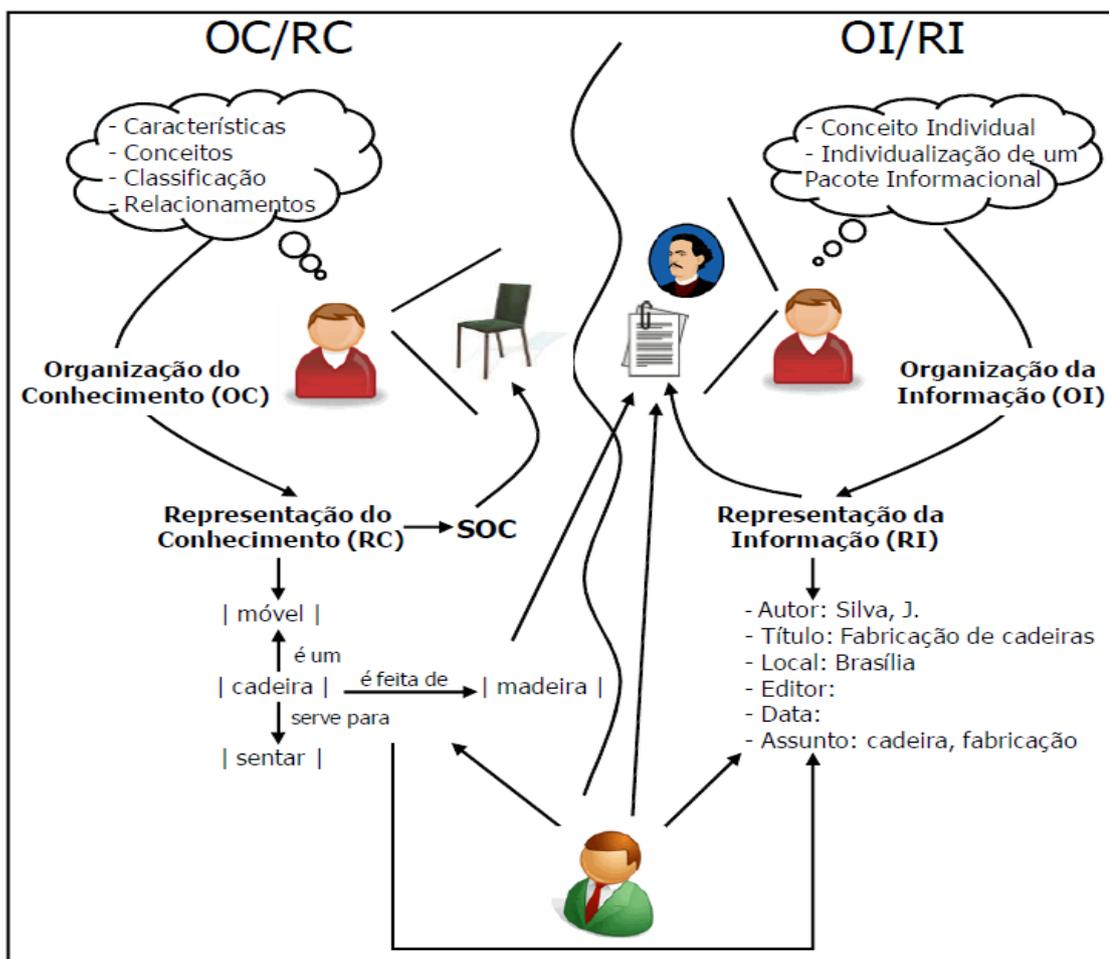
Quando passamos do contexto da OI e da RI, em que temos como objeto os registros de informação, focando, portanto, no mundo dos objetos físicos, para o contexto da OC e RC, estamos no mundo da cognição, das ideias ou dos conceitos, e não naquele dos registros de informação. No campo da Ciência da Informação, a OC é o processo de “construção de ferramentas para o armazenamento e a recuperação de entidades documentárias” (SMIRAGLIA, 2002, p. 331). Assim, a OC tem por objetivo a construção de

⁶ Para fins de padronização, as expressões “organização do conhecimento”, “organização da informação”, “representação do conhecimento” e “representação da informação” serão utilizadas ao longo do texto com iniciais minúsculas para remeter a ideia de processos/produtos e com iniciais maiúsculas para referenciar a área de estudo/pesquisa da Ciência da Informação.

modelos de mundo que se constituem em abstrações da realidade, a partir do processo de modelagem do conhecimento. No caso da RC, a representação construída não é de um conhecimento único, mas, sim, de um processo de análise de domínio que procura refletir uma visão consensual sobre a realidade que se pretende representar, ou seja, um modelo de abstração do mundo real, construído para determinada finalidade (BRÄSCHER; CAFÉ, 2008). Os produtos gerados a partir da OC (esquemas de classificação, taxonomias, tesouros, dicionários, hipertextos, entre outros) são denominados “Sistemas de Organização do Conhecimento” (SOCs) – correspondem ao original em inglês “*Knowledge Organization System*” (KOS) – que estão discutidos no Subcapítulo 2.1.1.

A proposta conceitual de Bräscher e Café (2008) em torno dos conceitos de Organização e Representação da Informação e do Conhecimento pode ser observada a partir da síntese na Figura 2.

FIGURA 2 – Organização e Representação da Informação e do Conhecimento



Fonte: BRÄSCHER; CAFÉ, 2008 p. 7.

A partir da ideia exposta na Figura 2, é possível perceber que as autoras consideram a organização da informação e a organização do conhecimento como processos distintos, assim como as representações produzidas por eles. Sendo assim, no contexto da

OI e da RI, evidenciam-se os objetos informacionais, ou seja, o universo dos objetos físicos, dos registros de informação (Autor: *Silva, J.*; Título: *Fabricação de cadeiras*; Assunto: *cadeira...*). Já no contexto da OC e da RC, a ênfase volta-se para os conceitos, ou seja, para o universo da cognição, ou das ideias (*Cadeira é um móvel; serve para sentar; é feita de madeira*).

Destaca-se que a proposta das autoras Bräscher e Café (2008), de delimitar a noção conceitual das expressões Organização e Representação da Informação e do Conhecimento, contradiz algumas opiniões, como a ideia de Hjørland (2008, on-line) quando afirma que “o processo de organização do conhecimento, no sentido restrito usado na Ciência da Informação, compreende a elaboração de resumos, a catalogação, a classificação, a indexação [...]”. Como observado anteriormente, essa definição corresponde ao que aquelas autoras denominam de processo de organização da informação – de objetos físicos – e não de organização do conhecimento.

Essa proposta também encontrou pontos de discordância com a posição defendida por Dahlberg (2006), que considera a OC uma disciplina (ciência), sendo uma área do conhecimento que é objeto de estudo e ensino. Ainda que a autora afirme, de forma semelhante à proposta de Bräscher e Café (2008), que a OC diz respeito à construção de sistemas conceituais, ela define a OC como a “ciência que estrutura e organiza sistematicamente unidades do conhecimento (conceitos) segundo seus elementos de conhecimento (características) inerentes e a aplicação desses conceitos e classes de conceitos ordenados a objetos/assuntos” (DAHLBERG, 2006, p. 12), podendo ser aplicada na “a) construção de sistemas conceituais; e, b) correlação ou mapeamento de unidades desses sistemas conceituais com objetos da realidade” (idem, idem). A partir dessa definição, parece evidente que a OC como disciplina engloba os processos de OC e de OI discutidos por Bräscher e Café (2008), e que tem por base os conceitos, ou unidades do conhecimento, elementos essenciais na Teoria do Conceito⁷ desenvolvida por Dahlberg.

Discorrendo sobre a Representação do Conhecimento o trabalho de Alvarenga (2003) estabelece uma interface entre a Cognição e a Ciência da Informação, pois considera que a RC envolve um processo cognitivo e tem como meta maior a comunicação humana. A autora indica que a RC pode ocorrer em momentos distintos: “na produção dos registros de conhecimento, na organização dos sistemas de informações documentais e no acesso às informações pelos usuários” (ALVARENGA, 2003, p. 18). Assim, a RC acontece em dois níveis básicos: (1) primário, que envolve a organização cognitiva imposta aos conceitos pelo seu produtor, em geral, feita pelos autores no momento de expressar seu conhecimento sobre os seres; e (2) secundário, compreendida como a identificação de pontos de acesso

⁷ A Teoria do Conceito de Dahlberg será discutida no Subcapítulo 2.1.3.

(descritivos e temáticos) para os conceitos estabelecidos nos documentos do nível primário, em geral, realizada pelo especialista da informação, tendo em vista uma futura recuperação (ALVARENGA, 2003).

Pelo exposto, nota-se que Alvarenga (2003) não faz a distinção entre RC e RI, como está na proposta de Bräscher e Café (2008). Fazendo uma correlação entre os dois trabalhos, poderia ser afirmado que, no trabalho de Alvarenga, o nível primário corresponde à RC e o nível secundário à RI, dentro da proposta de Bräscher e Café. A partir do cotejo das duas abordagens, percebe-se que, no nível primário de representação, os produtos gerados “são constituídos de conceitos sobre os seres, formando o conhecimento, conceitos mais ou menos intensamente detalhados, codificados através de uma linguagem simbólica” (ALVARENGA, 2003, p. 22), conforme defendido na proposta de RC de Bräscher e Café. Já no nível secundário de representação, pode-se afirmar que corresponde à mesma ideia de RI proposta por Bräscher e Café (2008), pois aquela autora afirma que

esses mesmos conceitos constantes dos registros primários são sucintamente identificados em seus elementos constitutivos fundamentais, escolhendo-se os pontos de acesso fundamentais que garantem a representação desse conhecimento (documento) para fins de futura recuperação (ALVARENGA, 2003, p. 22).

O processo de representação do conhecimento, como mencionado nessa definição, tem como função materializar o que ocorre na mente humana e na dinâmica do conhecimento, ainda que seja um desafio, do ponto de vista científico, descrever sua estrutura e funcionamento (BARITÉ, 2012). Devido a essa dificuldade, foram criados diversos modelos de representação,

que podem ser descritivos, matemáticos, visuais, informatizados, dentre outros, conforme as necessidades e especificidades de cada área para se aproximar dos processos cognitivos que envolvem a aprendizagem, o raciocínio, as relações que ocorrem entre os conhecimentos disponíveis na memória para gerar novos conhecimentos (LIMA; ALVARES, 2012, p. 34).

É nesse sentido que Barité (2012) julga relevante a construção de instrumentos que venham a estruturar os conceitos de um determinado domínio de conhecimento. Para o autor, a geração de novos conhecimentos acontece quando se compreende o significado de cada conceito e sua relação com outros conceitos do domínio. Desse modo, é necessário que os conceitos estejam organizados em um sistema, tendo em vista que, ao extrair os elementos essenciais de um objeto ou fenômeno e relacioná-los a partir de suas semelhanças e/ou diferenças, é possível vir a facilitar o desenvolvimento de outros conceitos do domínio (BARITÉ, 2012).

No contexto da CI, a representação do conhecimento pode ser feita por meio de diferentes tipos de Sistemas de Organização do Conhecimento. No próximo Subcapítulo descrevem-se os principais tipos de SOCs, assim como suas características e finalidades.

2.1.1 Sistemas de Organização do Conhecimento

Os Sistemas de Organização do Conhecimento – SOC – são sistemas conceituais que têm por função representar determinado domínio por meio da sistematização dos conceitos e das relações semânticas que se estabelecem entre eles (BRÄSCHER; CAFÉ, 2008).

O termo “Sistemas de Organização do Conhecimento” foi proposto pelo *Networked Knowledge Organization Systems Working Group* (Grupo de Trabalho de Sistemas de Organização do Conhecimento em Rede), em 1998, durante a primeira Conferência da ACM *Digital Libraries* em Pittsburgh, na Pennsylvania (HODGE, 2000). A partir desse primeiro momento, diferentes definições e sistematizações foram formuladas, na tentativa de compreender o conceito de tal termo que parecia abranger todos os tipos de esquemas que organizam e representam o conhecimento.

Uma das primeiras definições e, de certo modo, a abordagem mais completa do termo foi apresentada por Hodge (2000, p. 9):

O termo sistemas de organização do conhecimento pretende abranger todos os tipos de estruturas para organizar a informação e promover a gestão do conhecimento. Sistemas de organização do conhecimento incluem estruturas [...] que organizam os materiais a um nível mais geral, [...] que fornecem acesso mais detalhado, [...] que controlam variantes [...] tais como nomes geográficos e nomes pessoais. Sistemas de organização do conhecimento também incluem vocabulários altamente estruturados [...]. Como os sistemas de organização do conhecimento são mecanismos de organização de informações, eles estão no coração de cada biblioteca, museu e arquivo. [...] O SOC pode ser uma aplicação com registros de metadados, para cada recurso, pode estar incorporado em *metatags* ou separado dos recursos da biblioteca digital, como parte do mecanismo de acesso. Independentemente da sua localização, em relação ao recurso [...] ou ao seu tipo, o SOC tem uma única finalidade: organizar conteúdos para apoiar a recuperação de itens relevantes, disponibilizados na base de dados de uma biblioteca digital (HODGE, 2000, p. 9).

A definição dada por Hodge (2000), ainda que esteja no âmbito das perspectivas de uso dos SOC em bibliotecas digitais, sinaliza a importância de sua função enquanto mecanismos que a Biblioteconomia e a Ciência da Informação possuem para garantir a recuperação e o acesso a conteúdos informacionais no ambiente físico e, principalmente, no ambiente digital.

Em outra definição, Marcia Zeng (2008) acredita que os Sistemas de Organização do Conhecimento podem ser descritos com base em suas estruturas e funções principais: (a) eliminação da ambiguidade; (b) controle de sinônimos ou equivalentes; (c) estabelecimento de relações semânticas explícitas, como os relacionamentos hierárquicos e associativos; (d) apresentação das relações e propriedades dos conceitos em modelos de conhecimento (ZENG, 2008).

Boccatto (2011) insere na discussão sobre SOCs a importância da utilização de normas e metodologias para que, de fato, possam ser construídos e aplicados, de forma consistente, em domínios de conhecimento. Assim, a autora define os SOCs como

[...] instrumentos que possibilitam a organização de estruturas semânticas de conhecimento e caracterizados pelos sistemas de classificação, listas de cabeçalhos de assunto, taxonomias, tesouros, ontologias, entre outros, exigem normas e metodologias adequadas de construção e atualização para finalidades e aplicações específicas (BOCCATO, 2011, p. 167).

Semelhantemente a essa definição, mas trazendo outros elementos, Lara (2015), além de evidenciar a tipologia dos SOCs, considera que é possível diferenciá-los a partir do tratamento semântico embutido em cada um dos instrumentos. Desse modo, a autora entende que os SOCs

[...] compreendem uma série de instrumentos que tratam do ‘conteúdo’ dos documentos para fins de armazenamento e recuperação ou para promover sua gestão. Englobam os sistemas de classificação, listas de cabeçalhos de assunto, tesouros, taxonomias, terminologias, ontologias, além de listas de autoridade e anéis de sinônimos, instrumentos esses que se assemelham e se diferenciam pelo grau de estruturação semântica de seus elementos (LARA, 2015, p. 92).

É um acentuado grau de estruturação semântica que tornará os SOCs, quando incorporados ao contexto da *Web*, fortes aliados na descoberta e recuperação de recursos, atuando como ‘roteiros semânticos’, que irão orientar tanto humanos quanto máquinas (ZENG, 2008). Isso porque, como sinaliza Zeng (2008), com os avanços da *Web*, principalmente da *Web Semântica*, espera-se que todos os SOCs tenham uma preocupação em comum: tornarem-se compreensíveis pela máquina, e não apenas legíveis por máquina.

A potencialidade que os SOCs podem encontrar no ambiente *Web* relaciona-se com a utilização do modelo de especificação denominado *Simple Knowledge Organization System* (SKOS). Desenvolvido pela *World Wide Web Consortium* (W3C), esse modelo possibilita que os SOCs tradicionais (como as taxonomias, tesouros, entre outros) possam ser interpretados por máquinas, auxiliando na interoperabilidade entre diferentes sistemas (CARLAN, BRÄSCHER, 2015). Basicamente, o SKOS possui uma linguagem flexível e estruturada, “baseado em representações formais de vocabulários declarados por meio de diretivas do modelo *Resource Description Framework* (RDF) e seus elementos podem ser categorizados como: Conceitos, Propriedades e Relações” (RAMALHO, 2015, p. 76). Tendo em vista a aplicação da linguagem SKOS, os SOCs têm sido convertidos para os padrões recomendados pela W3C com o propósito de disponibilizar e compartilhar vocabulários estruturados na *Web*.

Os SOCs podem ser considerados como ferramentas semânticas, pois lidam com termos e conceitos, assim como com os relacionamentos semânticos que se estabelecem entre eles (BROUGHTON et al., 2005). Com o mesmo entendimento, Hjørland (2007) também refere-se aos SOCs como ferramentas semânticas, ou seja, ferramentas que

apresentam a interpretação organizada de diferentes estruturas do conhecimento. Para o autor, são essas estruturas que permitem a construção de modelos abstratos, que representam os conceitos de uma realidade específica e auxiliam na recuperação de informações em ambientes tradicionais e informatizados. Carlan e Bräscher (2015) também compartilham do mesmo pensamento, discutindo os SOCs enquanto sistemas conceituais semanticamente estruturados, necessários à organização da informação, tanto no ambiente tradicional (bibliotecas, arquivos e museus, por exemplo) quanto na *Web*. As autoras consideram que estabelecer as bases para a construção dessas ferramentas não é uma tarefa fácil, uma vez que lidam com os interesses e necessidades de um domínio que nem sempre estão explicitados em sua totalidade.

A noção que se observa na literatura é a de compreender os SOCs como ferramentas semânticas, evidenciando a sua capacidade de representar conteúdos em um esquema estruturado sistematicamente. Nessa perspectiva, deve existir identificação suficiente entre o conceito expresso no SOC e o objeto do mundo real, ao qual aquele conceito se refere, com a finalidade principal de conectar o conceito do objeto com sua respectiva representação no sistema (HODGE, 2000).

Os SOCs “variam de um esquema simples até o multidimensional, enquanto que suas funções incluem a eliminação da ambiguidade, controle de sinônimos ou equivalentes e estabelecimento de relacionamentos semânticos entre conceitos” (CARLAN, BRÄSCHER, 2015, p. 135). As autoras salientam que um dos principais potenciais dos SOCs está na padronização terminológica requerida por eles para que possam interagir e interoperar tanto com os usuários quanto com as máquinas, a fim de “diminuir o abismo na comunicação entre pesquisadores, bancos de dados e documentos armazenados”. Obviamente, esse potencial será explorado na medida em que os SOCs usufruam de uma infraestrutura que considere as necessidades dos usuários dos sistemas, assim como uma arquitetura de rede (*hardware* e *software*) compatível com essas necessidades (CARLAN, BRÄSCHER, 2015, p. 156).

Com atribuições contextualizadas em ambientes organizacionais, Moreira González (2011, p. 41) fornece aos SOCs as seguintes funções:

Permitem categorizar recursos com esquemas de organização determinados, para facilitar sua posterior recuperação. Permitem ao usuário interpretar estruturas de conhecimento de maneira organizada. Contribuem para melhorar a eficiência dos serviços de informação. Buscam a terminologia específica das instituições (a maioria da informação é de origem interna). Muitas vezes, provêm do trabalho cooperativo no âmbito empresarial (extranets e comunidades de trabalho) (MOREIRO GONZÁLEZ, 2011, p. 41).

Atenta-se para o fato de que, tanto em Carlan e Bräscher (2015) quanto em Moreira González (2011) existe a preocupação com a questão da padronização terminológica, que, embora já se destacasse nos domínios da Biblioteconomia e

Terminologia, ganha impulso no cenário da *Web*, principalmente no desenvolvimento das linguagens de marcação, como a *Extensible Markup Language* (XML).

Ainda no âmbito das funções desempenhadas pelos SOCs, Soergel, já em 1999, enumerou aquelas que contemplam a comunicação, a organização e a recuperação de informações, tanto por pessoas quanto por máquinas: (1) fornecer um mapa semântico para domínios específicos que, ao relacionar seus conceitos, termos e definições, servirá como uma ferramenta de referência; (2) melhorar a comunicação e a aprendizagem, através da criação e do uso de estruturas conceituais como suporte às atividades de ensino; (3) fornecer uma base conceitual para que pesquisadores e profissionais possam conhecer a estrutura de conceitos de uma determinada área para implantar projetos de forma consistente; (4) prover classificações com objetividade, por exemplo, elaborar uma classificação de doenças para fins de diagnóstico; (5) apoiar a recuperação da informação, disponibilizando aos usuários finais ferramentas de busca baseadas em conhecimento (menus hierárquicos, mapas conceituais, expansão de consultas, entre outros); (6) fornecer uma base conceitual, tanto para a criação de sistemas baseados em conhecimento como para a definição dos elementos de dados e hierarquias de objetos no desenvolvimento de *softwares*; (7) servir como um dicionário mono, bi ou multilíngue para uso humano e como base de conhecimento para o processamento da linguagem natural (extração de dados, tradução e indexação automática).

A literatura da CI descreve diferentes tipos de SOCs, que foram classificados por diferentes abordagens e autores, dentre os quais destacamos os trabalhos de Hodge (2000), Hjørland (2007, 2008), Zeng (2008) e Souza, Tudhope e Almeida (2012). Hodge (2000) propõe uma classificação nas seguintes categorias gerais: lista de termos, classificações e categorias e lista de relacionamentos, listando alguns que não eram usualmente tratados na CI como instrumentos de organização do conhecimento, tais como os dicionários, que, em geral, são desenvolvidos no campo da Terminologia. O estudo de Hjørland (2007, 2008) ampliou a classificação de Hodge (2000), incluindo outros tipos de SOCs aos já elencados, tais como os mapas bibliométricos, mapas conceituais, hipertextos, *topic maps* e folksonomias, porém, os dois autores não aprofundam o entendimento das características, funções e uso dos SOCs, assim como não explicitam os diferentes níveis de estruturação semântica que eles podem possuir. O estudo de Zeng (2008) propõe uma classificação na qual agrupa os SOCs de acordo com a complexidade de suas estruturas e principais funções que podem assumir, apresentando-os de forma linear e colocando as ontologias e as redes semânticas em mesma linha de complexidade, independentemente do uso que se fará do instrumento. Por fim, Souza, Tudhope e Almeida (2012) apresentam uma proposta de classificação de SOCs a partir de suas funções e características, analisando-os não apenas de forma unidimensional, mas sob todas as dimensões de seu formato e

exibição, que são definidos em conformidade com a finalidade à qual se propõem. Os autores salientam que não há consenso sobre os significados e as características de cada um dos diferentes tipos de SOCs, tendo em vista que a sua construção pode exigir diferentes graus de complexidade semântica. Assim, percebe-se uma tendência de transformação de alguns tipos de SOCs em instrumentos que agregam elementos novos, tal como o refinamento da representação semântica de relacionamentos em tesouros, apresentada no trabalho de Maculan (2015), que agregou ao tesouro elementos usualmente encontrados somente em SOC do tipo ontologia.

Partindo-se da proposta de Hjørland (2008), ao incluir os hipertextos como um tipo de SOC, Ridi (2017) aponta que as discussões evidenciadas na literatura não contemplam, de maneira apropriada, os hipertextos no contexto das tipologias dos SOCs. Mas isso, segundo o autor, “não significa que os SOCs e a hipertextualidade não estejam profundamente correlacionados” (RIDI, 2017, on-line, tradução da proponente). Para o autor, os conceitos, ao serem incorporados aos SOCs, precisam ser traduzidos em palavras, números, símbolos, imagens, ou outro tipo de representação, e são ligados entre si por diferentes graus de relações e, portanto, podem ser considerados como os nós de um hipertexto (RIDI, 2017). Nessa perspectiva, o autor afirma, ainda, que os hipertextos não são um tipo particular de SOC, mas, pelo contrário, todos os SOCs podem ser considerados como hipertextos. Isso porque os nós (representações dos conceitos) são constituídos por metadados, sendo que estes últimos estão vinculados a diferentes metadados do mesmo SOC e, também, a outros documentos representados e incluídos no sistema. A hipertextualidade é, portanto, em maior ou menor medida, uma característica inerente a todos os tipos de SOCs (RIDI, 2017).

Desse modo, acredita-se que, assim como propõe Hjørland (2008) e Ridi (2017), os hipertextos podem ser classificados como um tipo de SOC. É importante enfatizar que esta condição fica mais evidente a partir da formalização de sua estrutura conceitual, de modo que os relacionamentos semânticos entre os conceitos (nós) do hipertexto estejam identificados e explicitados para o usuário. Assim, na construção de estruturas semânticas de hipertextos, faz-se necessária a adoção de fundamentos teóricos da área da Biblioteconomia, Ciência da Informação e Linguística, os quais formam um conjunto de princípios apropriados para a modelagem conceitual de ferramentas semânticas, temas que serão abordados nos próximos Subcapítulos.

2.1.2 Teoria da Classificação Facetada

A ideia que deu origem à Teoria da Classificação Facetada⁸ (TCF), especialmente os estudos voltados para a classificação de assuntos, foi decorrente da insatisfação de Shiyali Ramamrita Ranganathan (1892-1972) em torno dos sistemas de classificação bibliográficos tradicionais existentes – a exemplo da Classificação Decimal de Dewey (CDD) e Classificação Decimal Universal (CDU) –, que tinham como objetivo organizar acervos, de modo a facilitar a recuperação de recursos informacionais em bibliotecas. Para Ranganathan, as estruturas delas não eram suficientes para representar documentos, devido à complexidade existente em determinados assuntos, uma vez que eles eram agrupados, basicamente, por meio de relacionamentos hierárquicos. Sendo assim, Ranganathan evidenciou a necessidade de elaboração de sistemas de classificação bibliográficos mais flexíveis, que permitissem a combinação de termos e que pudessem acompanhar as mudanças e evoluções do conhecimento (BARBOSA, 1972). Nesse contexto, Ranganathan idealizou a Classificação de Dois Pontos (*Colon Classification*), usualmente denominada de Classificação Facetada ou Classificação Analítico-Sintética, publicada no ano de 1933 (a última edição data de 1960), para organizar o acervo da Biblioteca da Universidade de Madras, na Índia (DAHLBERG, 1979).

Campos (2001, p. 54) sintetiza a preocupação de Ranganathan ao definir a dupla função dos sistemas de classificação bibliográfica: “a de permitir a organização dos documentos nas estantes e a de representar o conhecimento registrado numa dada área de assunto”. Desse modo, entende-se, assim como Gomes e Campos (2016, p. 109), que a Teoria da Classificação Facetada “é vista na atualidade não como uma teoria somente utilizada na elaboração da *Colon Classification*, mas como uma teoria de representação que auxilia o modelador a um método de pensar domínios de conhecimento visando sua representação”. Este aspecto diz respeito às potencialidades da TCF em torno da modelagem conceitual para fins de construção de estruturas semânticas de domínios do conhecimento, que permite, ainda, a descoberta de conexões e analogias entre diferentes campos do conhecimento, facilitando a recuperação da informação (CLASSIFICATIONS..., 1973).

A Classificação de Ranganathan, a *Colon Classification*, foi o primeiro sistema totalmente facetado, sendo adotado o sinal de dois pontos (:) para mostrar a relação entre

⁸ A Teoria da Classificação Facetada apresentada nesta pesquisa diz respeito aos estudos elaborados por Ranganathan, cuja teoria possui 46 cânones, 13 postulados e 22 princípios, e está apresentada, 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 (PIEADADE, 1983); juntamente com estudos realizados pelos componentes do *Classification Reserch Group* (CRG), tais como os autores Austin, Coates, Fairthorne, Farradane, Foskett, Langridge, Mills, Palmer, Vickery e Wells.

assuntos, uma relação que, para o pesquisador, seria infinita, dado o caráter multidirecional e multidimensional do conhecimento. O sentido de ser multidirecional, segundo Maculan (2011, p. 50), “indica que o conhecimento pode ser orientado a diferentes propósitos (lazer, atividade profissional, credos), sejam eles convergentes ou divergentes”; já a multidimensionalidade “significa que o conhecimento possui diferentes dimensões em relação espaço-tempo, permitindo que um objeto possa ser observado sob mais de um aspecto [...]” (idem, idem). É nesse cenário que está o diferencial da Classificação Facetada de Ranganathan, pois, a partir de uma estrutura dinâmica e flexível, reconhece a existência de várias maneiras de classificar os assuntos contidos em um documento. Desse modo, Barbosa (1972, p. 74) conceitua a Classificação de Ranganathan como um

[...] sistema que agrupa termos estruturados, na base da análise de um assunto, para identificação de suas facetas, isto é, dos diferentes aspectos nele contidos. A análise em facetas coordena conceitos, significando que um assunto, por mais complexo que seja, pode ser representado pela síntese de mais de uma faceta, cada uma indicando conceitos diferentes. Eis a razão porque esse tipo de classificação é chamado de analítico-sintético (BARBOSA, 1972, p. 74).

Ranganathan introduz diversos princípios classificatórios, sendo que o mais conhecido é o método de facetas ou da análise facetada⁹, isto é, de fragmentar um assunto em suas diferentes partes/aspectos. A abordagem analítico-sintética pode ser aplicada a qualquer domínio e envolve dois processos distintos: (1) fase analítica: fazer a análise de assunto em facetas, segundo as dimensões de um assunto, fragmentando-o pelas partes que o constituem e decompondo os assuntos complexos em seus elementos básicos (assuntos simples); (2) fase sintética: analisar cada uma das partes fragmentadas e decompostas para que, posteriormente, possam ser combinadas para, de forma resumida e de acordo com as características e atributos considerados mais relevantes, representar o domínio (ou o documento), mapeado (TRISTÃO; FACHIN; ALARCON, 2004). Com a abordagem analítico-sintética, percebe-se que a contribuição de Ranganathan para o contexto das classificações bibliográficas não se restringe apenas ao sistema de classificação propriamente dito, mas, também, aponta para uma nova forma de classificar assuntos, por meio do método analítico-sintético, que se orienta pelo conceito de facetas (SALES, 2016).

Para o entendimento da Teoria da Classificação Facetada, é importante distinguir as definições de alguns componentes que estruturam um sistema facetado, tais

⁹ Nesta pesquisa, considera-se que a Teoria da Classificação Facetada envolve os cânones, princípios e postulados estabelecidos pelo conjunto de obras de Ranganathan, e que a análise facetada é um método que permite decompor um assunto em suas partes componentes. Ademais, têm-se os sistemas de Classificação Facetada, que são instrumentos utilizados para a classificação de documentos em bibliotecas, como a *Colon Classification*, proposta por Ranganathan. Desse modo, entende-se, assim como La Barre (2010), que os termos “classificação facetada” e “análise facetada” não são sinônimos.

como: 1) assunto básico: representam as áreas abrangentes do conhecimento; 2) isolado: juntamente com o assunto básico, forma um componente específico de assunto, obtido a partir da divisão de uma faceta; 3) foco: é um isolado já acomodado na estrutura facetada; 4) característica: detém as propriedades, qualidades ou quantificação de uma propriedade, atributo escolhido para servir de base à classificação ou à divisão, divisão a partir da qual geralmente formam-se renques e cadeias; 5) renques: são classes formadas a partir de uma única característica de divisão, e que formam uma divisão em fileira de assuntos correlatos; 6) cadeias: são séries de classes, geradas por subdivisões sucessivas, que se movem de um assunto geral para um assunto específico, formando as relações hierárquicas dos assuntos; 7) facetas: são manifestações de diferentes dimensões no universo de conhecimento estudado; 8) classe: agrupamento de coisas ou assuntos que possuem vários atributos, predicados ou qualidades comuns; 9) categorias fundamentais: conjunto das classes de maior abstração, no âmbito do fenômeno e/ou da substância, que orienta o mapeamento e entendimento do conhecimento de um domínio, que permite a organização de todas as classes básicas e facetas identificadas para reunir os conceitos encontrados; 10) termos: são as representações verbais (designações) dos conceitos em uma linguagem natural; 11) conceito: qualquer unidade de pensamento, em qualquer nível de complexidade (RANGANATHAN, 1967; CUNHA; CAVALCANTI, 2008).

Na construção de sistemas facetados, alguns procedimentos podem ser executados: (1) examinar a literatura do assunto para identificar seus conceitos e termos; (2) estabelecer suas características e, dentre estas, suas facetas; (3) analisar os termos e distribuí-los nas facetas; (4) verificar se, dentro de cada faceta, os termos que as constituem são suscetíveis a novos agrupamentos, pela aplicação de outras características divisionais, dando origem às subfacetadas; (5) determinar a ordem de citação em que serão apresentadas no sistema de classificação; (6) organizar todos os elementos em ordem de arquivamento, o que permite colocar o assunto geral antes do específico; (7) estabelecer as notações, que deverá ser flexível para permitir a inclusão de novas classes; (8) compilar um índice com todos os termos e suas respectivas notações (BARBOSA, 1972; PIEDADE, 1983). De um modo geral, essas etapas têm por finalidade estruturar as classificações bibliográficas do tipo facetadas, como a *Colon Classification* de Ranganathan.

Estabelecidos os procedimentos e definidos os componentes de uma classificação facetada, Ranganathan demonstra, através dos “Cânones da Classificação”, que o ato de classificar documentos envolve três planos de trabalho, que são: (1) Plano das ideias: está no nível das ideias, de abstração e do pensamento, onde são construídos os conceitos e determinadas as características essenciais e suficientes para a sua definição; (2) Plano verbal: nível da expressão verbal, quando ocorre a designação dos conceitos; (3) Plano notacional: nível da fixação dos conceitos, utilizando-se de sistemas notacionais

construídos. Assim, a análise de um determinado campo de assunto nos seus respectivos componentes é feita no plano das ideias; já a escolha da terminologia adequada para expressar esses componentes é feita no plano verbal e, por fim, a síntese, ou a expressão desses componentes por um sistema de notação, ocorre no plano notacional (RANGANATHAN, 1967; SPITERI, 1998).

A formulação dos três planos de trabalho foi concebida no contexto das classificações bibliográficas e envolve desde os aspectos conceituais até a aplicação desses conceitos em notações (número de classificação). Sendo assim, ressalta-se que nem todos os seus aspectos foram aplicados nesta pesquisa, somente sendo utilizados o Plano das ideias e o Plano verbal, já que o Plano notacional diz respeito à construção do número de classificação para fins, em geral, de organização de documentos físicos.

No Plano das ideias “[...] estabelece-se o princípio da análise do pensamento que possibilitará a tradução do pensar de um domínio do conhecimento que se pretende organizar” (NOVO, 2010, p. 140). Por vezes, este plano é considerado o mais importante, pois ele apresenta os princípios norteadores para recortar um domínio de conhecimento, no qual é possível agrupar os conceitos que fazem parte do domínio que se pretenda representar. É nesse plano que existe o trabalho de controle para o Plano verbal, quando se identificam as informações sobre os atributos das entidades (coisas) que devem ser coletados para um uso específico. É, ainda, quando se determina a finalidade e a estrutura do sistema de classificação.

Assim, a importância do Plano das ideias está no fato de evidenciar, segundo Gomes e Campos (2016, p. 116)

uma série de fundamentos teóricos para modelar domínios de conhecimento, que visam a permitir que os conceitos de um domínio possam ser estruturados de forma sistêmica, isto é, os conceitos se organizam em renques e cadeias, essas estruturadas em classes abrangentes, que são as facetas, e estas últimas dentro de uma dada Categoria Fundamental. A reunião de todas as categorias forma um sistema de conceitos de uma dada área de assunto e cada conceito no interior da categoria é também a manifestação dessa categoria.

Dito isso, o Plano ideacional é a etapa na qual os assuntos são analisados e organizados conforme suas características. Essa etapa volta-se para os aspectos extralinguísticos, pois parte da ideia para a formação do assunto, ou melhor, parte da ideia reunida em facetas e depois reúne as facetas segundo as Categorias Fundamentais, que fornecem uma visão do todo (GOMES, CAMPOS, 2016). Esse plano é o mais importante, pois é a fase de planejamento da classificação e quando ocorre o trabalho intelectual do processo de dividir os isolados em grupos menores, de forma sucessiva, até que não seja necessário adicionar uma nova divisão, pois já foi atendido o propósito pretendido. O trabalho de divisão e agrupamento é orientado pelas categorias fundamentais, pelas facetas (dimensões) e pelos quatro conjuntos de cânones:

(1) quatro cânones das características: uma característica é qualquer atributo que pode ser utilizada como base de divisão de entidades; por exemplo, a altura é uma característica dos homens passível de os diferenciar, porém, ter rosto não, pois é um atributo igualmente compartilhado por todos os homens.

a) Diferenciação: baseado em características de divisão determinadas por diferenças ou qualidades comuns que distinguem elementos de uma mesma classe; cada característica usada deve origem a pelo menos duas classes; por exemplo, “a característica “brilho”, no universo de tintas e vernizes, pode dar origem a uma classe de tinta fosca, tinta semi-fosca, tinta brilhosa; a característica “componente” produzirá a classe de tinta a óleo, tinta a água, tinta à base de resina, entre outras, e assim por diante” (GOMES; MOTTA; CAMPOS, 2006, on-line).

b) Relevância: cada característica deve ser relevante para o propósito da classificação; visa assegurar que as divisões por características reflitam a proposta, o assunto, o escopo do tema tratado e o público-alvo.

c) Verificabilidade: cada característica deve ser verificável e devem poder ser validadas por especialistas do domínio; por exemplo, no universo das doenças, se houver uma doença nova sem que se tenha, ainda, certeza da natureza da característica que a descreve, a provável característica não deve ser utilizada para classificá-la (GOMES; MOTTA; CAMPOS, 2006).

d) Permanência: cada característica deve ter um sentido estável dentro do domínio, tanto verificável quanto inalterada, desde que não haja alteração na finalidade da classificação; por exemplo, não se pode classificar os políticos por sua filiação partidária, uma vez que esses indivíduos variam de filiação com certa frequência no tempo (GOMES; MOTTA; CAMPOS, 2006).

(2) três cânones de sucessão de características:

a) Concomitância: duas características de mesma natureza não podem ser empregadas para a divisão em uma classificação, por exemplo, idade e data de nascimento, uma vez que formariam dois renques com o mesmo conjunto de conceitos.

b) Sucessão relevante: a sequência de características deve ser útil e se acomodar ao objetivo proposto, podendo ser: posterior no tempo, posterior na evolução, espacial ou geométrica, quantidade crescente ou decrescente, do complexo ao simples, do simples ao complexo, canônica, literária, cronológica ou alfabética.

c) Sucessão consistente: a sequência das características escolhidas deve ser aplicada de forma consistente.

(3) quatro cânones de formação de arrays (renques): um *array* é uma série coordenada de elementos (conceitos) de mesmo nível; por exemplo, as 9 (são 10, porém, uma classe está vazia) classes do CDU¹⁰, por serem de mesmo nível, formam um *array*.

a) Exaustividade: todos os elementos (conceitos) possíveis de pertencer a uma classe devem fazer parte dela.

b) Exclusividade: as classes, em uma série de classes, devem ser mutuamente exclusivas, e um mesmo conjunto de elementos (conceitos) não deve constituir outra classe (ver o cânone da concomitância).

c) Sequência útil: a sequência dos elementos (conceitos) dentro das classes deve ser útil e conveniente ao propósito, desde que o seu uso não viole outros requisitos mais importantes.

d) Sequência consistente: sempre que houver classes semelhantes, o princípio da sequência dos elementos (conceitos) dentro delas deve ser igual; por exemplo, se existe uma classe de História de um país, o princípio da sequência dos conceitos aplicado nessa classe também deve ser empregado na classe de História de outros países (GOMES; MOTTA; CAMPOS, 2006).

(4) dois cânones de formação de cadeias: cadeias são um conjunto de classes, genéricas e/ou partitivas, que formam uma sequência de subordinação linear, que pode ser crescente ou decrescente:

a) Extensão decrescente: em uma cadeia (conjunto de classes), do seu primeiro elemento ao seu último elemento, a hierarquia deve respeitar a ordem do mais geral (maior intensão; conceito que contém um conjunto de características que permite reunir um conjunto de conceitos) para os mais específicos (maior extensão; total de elementos (conceitos) que podem ser reunidos sob o conceito mais geral); por exemplo, o conceito Casa (maior intensão) é o superordenado em relação aos conceitos reunidos (maior extensão) sob o conceito Casa – Casa de madeira, Casa de tijolos e Casa de barro –, que são conceitos subordinados a Casa e coordenados entre si.

b) Modulação ou modularidade: permite estruturar conceitos complexos em módulos, formando uma cadeia (conjunto de classes), que deve incluir uma classe para cada uma das naturezas (elos) de subdivisão dessa cadeia, de forma a agrupar logicamente abstrações relacionadas; por exemplo, na cadeia Animais existem várias naturezas de classificação (mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes, insetos e vermes); sendo assim, a cadeia Animais não poderia começar pela classe Arara, sendo necessário inserir a classe Ave antes, e a classe Arara dentro desta (CAMPOS; GOMES, 2008).

¹⁰ Classificação Decimal Universal.

Ressalta-se que não existe qualquer agrupamento de classificação que atenda a todos os objetivos possíveis ou que satisfaça às necessidades de todos os usuários, pois um mesmo conjunto de isolados pode ser dividido por diferentes abordagens de classificação.

Já no Plano Verbal, a importância se estabelece porque as ideias são transferidas (ou comunicadas) a partir de uma linguagem, sendo esse plano o segundo passo no processo de classificação. Nele, Ranganathan concentrou-se na inconsistência da linguagem natural, como a “incidência de homônimos [mesma palavra com diferentes significados] e sinônimos, e outros aspectos na formação de expressões verbais [...] para representar ideias” (GOMES, CAMPOS, 2016, p. 115). Esse é o plano dos signos linguísticos utilizados para que “a linguagem possa ser uma mediadora para a comunicação de ideias ou conceitos” (CAMPOS, 2001, p. 46). Nesse momento, o trabalho consiste em expressar ideias em palavras¹¹ ou termos que facilitem a comunicação, com a individualização do conteúdo do pensamento. Assim, para Ranganathan, a terminologia é definida como um sistema de palavras (ou conceitos), utilizadas para nomear classes ou isolados em um esquema de classificação, de maneira que seus sentidos sejam inequívocos, consistentes e intuitivos ao usuário. Para solucionar os problemas que afetam esse Plano, Ranganathan estabeleceu quatro cânones:

(1) Contexto (*Canon of Context*): a palavra que é utilizada nas diferentes classes deve ser determinada pelo contexto; o significado de cada termo na classificação deve ser determinado em razão da classe à qual pertence.

(2) Enumeração (*Canon of Enumeration*): cada palavra enumerada deve obedecer à ordem hierárquica descritiva do assunto representado no esquema de classificação.

(3) Atualidade ou Circulação ou Aceitabilidade (*Canon of Currency*): a palavra ou termo utilizado no sistema de classificação deve ser corrente e/ou recente, devendo a terminologia do esquema ser sempre atualizada e aceita no contexto de uso; caso o termo escolhido se torne obsoleto, deve ser trocado por outro mais adequado.

(4) Restrição ou Reticência (*Canon of Reticence*): a palavra ou termo utilizado no sistema de classificação não deve ser selecionado a partir de uma visão particular do classificador.

Segundo a enciclopédia editada por Drake (2003), esses cânones fornecem orientações para o uso de palavras que possam denotar, adequadamente, as ideias que foram construídas no Plano das Ideias para o esquema de classificação, e foram utilizados

¹¹ Em seus estudos, Ranganathan trabalha a representação verbal utilizando “palavras”, sem as concepções de “termos e conceitos” que somente foram agregadas após os estudos da Teoria do Conceito, cujos princípios estão descritos no Subcapítulo 2.1.3 desta dissertação.

por Ranganathan para elaborar glossários e dicionários de termos técnicos para diferentes disciplinas.

A partir dos três planos de trabalho, especialmente do Plano ideacional, Ranganathan formula um princípio normativo para organizar um universo de assuntos (domínio de conhecimento) denominado “postulado das categorias fundamentais”, que representam as ideias fundamentais que permitem recortar um universo de conhecimento em classes mais abrangentes (CAMPOS; GOMES, 2003). O postulado das categorias fundamentais forma a base do esquema classificatório de Ranganathan, sendo organizado a partir de cinco categorias, que são: Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo – originando o conhecido acrônimo PMEST. A categoria Personalidade (*Personality*) corresponde à característica que distingue o assunto em evidência, ou seja, a essência de um determinado assunto; Matéria (*Material*) representa manifestações, complementos, substâncias, sendo o material físico ou abstrato (propriedades) do qual um assunto pode ser composto; Energia (*Energy*) é uma ação que ocorre relacionada ao assunto, tais como um processo, uma técnica, um fenômeno ou uma atividade; Espaço (*Space*) é o componente geográfico e espacial da localização de um assunto; Tempo (*Time*) é o período associado com o assunto tratado (TRISTÃO; FACHIN; ALARCON, 2004).

Com base nas categorias do PMEST, é possível agrupar os assuntos de um domínio conforme suas características (semelhanças e diferenças), como pode ser observado no seguinte exemplo de aplicação prática:

“[...] no período compreendido entre **abril de 2009** e **abril de 2012**, foi executado o projeto Intensificação Agropecuária em Polos de Produção de Soja e Cana-de-Açúcar: Territorialidade, Sustentabilidade e Competitividade [...] que propôs a contextualização e entendimento dos processos de **Intensificação Agropecuária** em regiões produtoras de **soja e cana-de-açúcar**, nos estados de **Mato Grosso** e **São Paulo** [...] procurando-se abranger os elementos fundamentais envolvidos nos processos de IA [...]: dinâmica do uso e **cobertura das terras**, incluindo a influência do fogo como **prática de manejo** [...] Essa abordagem foi relacionada às características e à conservação dos solos, à produtividade, traduzida pela **fitomassa** presente em sistemas produtivos e naturais e à ocorrência de **queimadas** [...]” (PIEROZZI JÚNIOR; OLIVEIRA; ALMEIDA, 2012, p. 8, grifos da proponente).

Uma preliminar análise em facetas realizada nessa citação permite estabelecer as seguintes classes, conforme cada categoria PMEST: [P] Intensificação Agropecuária; [M] soja, cana-de-açúcar, fitomassa; [E] cobertura das terras, prática de manejo, queimadas [S] Mato Grosso, São Paulo; [T] abril de 2009, abril de 2012. Este exercício de classificação permitiu reunir os assuntos em destaque no trecho de acordo com os atributos presentes no domínio da Intensificação Agropecuária.

Conforme aponta Ranganathan (1967), as categorias do PMEST permitem mapear qualquer universo de assuntos que compartilham similaridades em termos de atributos num dado contexto. Ainda que tais categorias sejam úteis ao mapeamento de um

domínio, a identificação delas pode se tornar uma tarefa difícil, tendo em vista que algumas categorias, como a Personalidade, Matéria e Energia, não são autoevidentes, como as categorias Espaço e Tempo. Por vezes, aquelas necessitam do uso, por exemplo, de definições dos conceitos do domínio para que possam ser identificadas com mais facilidade.

No âmbito da construção de um sistema de assuntos, Ranganathan (1967, parte P) apresenta cinco modos preliminares nos quais pode ocorrer a formação de assuntos: Dissecação, Laminação, Desnudação, Reunião e Superposição, que são descritas a seguir.

(1) Dissecação: permite dividir o universo de entidades em partes coordenadas de mesmo nível quantas vezes for necessário, criando para cada parte seu próprio universo. Cada uma dessas partes pode representar um assunto básico ou um isolado (Quadro 1).

QUADRO 1 – Exemplo de Dissecação

Universo de Assunto Básico	Universo de Isolado: Plantas Agrícolas
Botânica	Plantas Forrageiras
Agricultura	Plantas Alimentícias
Zoologia	Plantas Estimulantes

Fonte: CAMPOS, 2001, p. 66.

(2) Laminação: superposição de faceta sobre faceta; construindo camadas de assuntos básicos e ideias isoladas. As ideias isoladas, quando combinadas, formam assuntos compostos (Quadro 2).

QUADRO 2 – Exemplo de Laminação

Assunto básico	Ideia(s) Isolada(s)	Assunto(s) Composto(s)
Agricultura	Milho	Agricultura do Milho
Agricultura	Java	Agricultura do Milho em Java

Fonte: CAMPOS, 2001, p. 67.

(3) Desnudação: permite segmentar, de forma mais precisa, o domínio e, assim, obter maior especificidade nos assuntos (Quadro 3).

QUADRO 3 – Exemplo de Desnudação

Universo de Assunto Básico
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Filosofia <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lógica <ul style="list-style-type: none"> ○ Lógica Dedutiva

Fonte: CAMPOS, 2001, p. 67.

(4) Reunião: combinação de dois ou mais assuntos básicos ou compostos, originando-se um assunto complexo (Quadro 4).

QUADRO 4 – Exemplo de Reunião

Assunto básico	Assunto básico	Assunto Complexo
Ciência Política	Economia	Relação Geral entre Ciência Política e Economia
Vertebrados	Invertebrados	Diferença entre vertebrados e invertebrados

Fonte: CAMPOS, 2001, p. 67.

(5) Superposição: ligação de duas ou mais ideias isoladas (multidimensionalidade), pertencentes ao mesmo universo de ideias isoladas. É um caminho diferente do adotado pela Laminação, que permite a ligação entre isolados de universos diferentes (Quadro 5).

QUADRO 5 – Exemplo de Superposição

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

Fonte: CAMPOS, 2001, p. 67.

Dentre as orientações apresentadas para a formação de assuntos, ressalta-se que elas podem ocorrer durante a leitura do documento a ser classificado ou durante a análise do domínio a ser mapeado. No entanto, percebe-se que, em geral, algumas dessas orientações somente serão evidenciadas durante o uso da classificação facetada, tais como a laminação, reunião e a superposição (MACULAN, 2011).

Outra linha de estudos sobre a Teoria da Classificação Facetada foi proposta pelo *Classification Research Group* (CRG), criado em 1952, no Reino Unido, que tinha como objetivo estudar a elaboração de sistemas mais flexíveis, sendo responsável pela publicação de alguns sistemas facetados em áreas especializadas do conhecimento (TRISTÃO; FACHIN; ALARCON, 2004). Segundo Broughton (2012), numerosos projetos do CRG foram conduzidos de forma individual, porém, o que importa é que a análise do conjunto dos projetos foi realizada de maneira conjunta, e está descrita em alguns boletins dos encontros do grupo e em artigos no *Journal of Documentation* (Vickery, Foskett, Fairthorne, Ferradane e Palmer), tendo havido uma evolução no consenso sobre a abordagem conceitual e

metodológica para a classificação. Sobre as categorias fundamentais, Vickery (1960) apontou um conjunto mais extenso, com treze elementos, a saber: Substância (produto), Organismo, Constituinte, Estrutura, Forma, Propriedade, Objeto de ação (paciente, matéria-prima), Ação, Operação, Processo, Agente, Espaço e Tempo.

No início de seus estudos, o CRG tinha como foco investigar o papel da classificação facetada como base da recuperação da informação, estabelecendo princípios teóricos e metodológicos para atingir esse objetivo, partindo das ideias de Ranganathan, que foram trazidas ao grupo por Palmer (BROUGHTON, 2012). No entanto, conforme afirma a autora, com as discussões ocorridas entre os componentes do grupo, evoluiu uma versão distinta da análise facetada de Ranganathan, diferente em alguns pontos. Para o grupo, não deve existir um conjunto de categorias fundamentais para todos os assuntos, como preconiza Ranganathan, e elas devem ser determinadas a partir do contexto, em conformidade com a natureza dos próprios assuntos analisados (SPITERI, 1998; LIMA, 2004).

Ao longo do tempo, os integrantes do CRG desenvolveram modelos diferentes de classificação facetada, por exemplo, a de Farradane, elaborando classificações facetadas para domínios específicos, uma vez que as classificações gerais existentes não satisfaziam a necessidade de representações mais detalhadas. Em 1998, Spiteri elaborou um modelo resumido, para fins de ensino, que tentou conciliar as diferenças entre as duas abordagens: do CRG e de Ranganathan (BROUGHTON, 2012), que é um trabalho interessante porque compila algumas características que antes estavam pulverizadas na literatura.

Para Broughton (2012), o projeto de revisão da Classificação Bibliográfica de Bliss (BC2) reuniu o esforço de boa parte dos integrantes do grupo, o que, talvez, tenha impedido a evolução dos estudos do CRG em outras direções, porém, a introdução descrita no esquema revela que houve a implementação prática da teoria por eles construída. No entanto, a autora ressalta que essa introdução trata apenas sobre como construir a estrutura conceitual do esquema classificatório, e não discute a questão da terminologia, do controle de vocabulário ou da recuperação da informação pela máquina.

Na contemporaneidade, conclui Broughton (2012), a influência da Teoria da Classificação Facetada, com a aplicação da análise em facetas é agora uma metodologia muito mais comum para a recuperação da informação, seja em aplicações no ambiente físico, seja em sistemas automatizados gerenciados e no meio não gerenciado da internet. Para a pesquisadora, os elementos essencialmente classificatórios que aprimoram essas aplicações têm como principais características que: (a) a categorização de conceitos seja a base para a organização intelectual de conhecimento; (b) a explicitação clara das relações hierárquicas e sintáticas (combinação de conceitos) existentes entre conceitos se faça

necessária; (c) haja a determinação da sintaxe para representar assuntos compostos e complexos; e (d) que a estrutura do conhecimento seja construída de forma lógica, previsível e, teoricamente, compreensível.

Corroborando com isso, Tristão, Fachin, Alarcon (2004, p. 162) alertam para o fato de que

A literatura tem 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 e hipertextos, agora tão presentes quanto as tecnologias de ponta [...].

Assim, percebe-se que estruturas facetadas vêm sendo utilizadas para além da classificação e organização física de documentos em unidades de informação¹², pois a base teórica na qual essas estruturas estão fundamentadas – o método da faceta –, possibilita sua utilização em vários contextos digitais (BROUGHTON, 2002), fornecendo ferramentas de pesquisa que suportem a navegação e a recuperação de informações (BROUGHTON, 2006). Com isso,

[...] os instrumentos de base analítico-sintéticos parecem oferecer maiores possibilidades de descrição e recuperação de conteúdos multidimensionais exigidas pelos Sistemas de Recuperação da Informação. Na verdade, essas ferramentas vêm ocupando espaço cada vez maior no âmbito das modernas teorias de representação do conhecimento. Os modelos baseados na lógica analítico-sintética superam em grande parte outros métodos como aqueles aplicados somente na elaboração de estruturas hierárquicas. [...] Os esquemas cuja organização se apoia apenas em estruturas hierárquicas, embora forneçam uma visualização do conhecimento de forma global, não oferecem alternativas precisas de associação entre as classes, além de serem bastante precários na representação de conteúdos semânticos complexos (CAFÉ; BRATFISCH, 2007, p. 238).

As possibilidades mencionadas pelas autoras atribuem aos sistemas facetados vantagens em relação aos sistemas hierárquicos, em decorrência de suas potencialidades de acompanhar as mudanças e a evolução do conhecimento. As estruturas facetadas se mostram mais flexíveis e possibilitam a organização de um esquema multidimensional, uma vez que determinam vários pontos de acesso à informação pelo uso do método facetado.

Diante destas possibilidades, Lima (2002, 2004) fez uma revisão de literatura desde a década de 1980, época em que surgiram os primeiros trabalhos sobre o uso da análise facetada na organização conceitual para sistemas de hipertextos (dentre os quais se destacam DUNCAN, 1989; ELLIS, 1996; SANTOS, 1996; ELLIS e VASCONCELOS, 1999, 2000; CAMPOS, 2001). Das diferentes perspectivas abordadas para a construção de

¹² O periódico *Axiomathes* (v. 18, n. 2, jun. 2008, disponível em: <<https://link-springer-com.ez27.periodicos.capes.gov.br/journal/10516/18/2/page/1>>) dedicou um volume especial para a publicação de artigos sobre aplicação da Teoria da Classificação Facetada em vários campos, além da CI, incluindo Filosofia, Psicologia, Linguística e Ciência da Computação.

sistemas de hipertexto, a autora considera que os princípios da Teoria da Classificação Facetada, com o método da análise facetada, que permitem contemplar os diversos aspectos de um assunto e descrevê-los de forma consistente, aliviam alguns problemas na busca de informações em meios eletrônicos.

A análise facetada reconhece muitos aspectos em um único assunto, e tenta sintetizá-los de maneira que os descreva de forma mais adequada. Esse fato é relevante para a abordagem não linear do hipertexto, porque permite ao usuário ver um assunto sob diferentes perspectivas, possibilitando um reagrupamento de um mesmo conhecimento como parte do todo, ao invés de estar subordinado dentro de uma hierarquia. Essa modelagem conceitual é uma etapa importante na organização da informação para sistemas de hipertexto (LIMA, 2002, p. 191).

Depois da publicação de tese da autora, em 2004, outros trabalhos aplicaram os princípios da Teoria da Classificação Facetada na modelagem do conteúdo em sistemas hipertextuais de navegação, tais como os de Maculan (2011), Silva (2011) e Pontes (2013).

Maculan (2011) estruturou uma taxonomia denominada “Taxonomia Facetada Navegacional” (TAFNAVEGA), para uma biblioteca digital de teses e dissertações. Utilizou o método da análise facetada para a criação das categorias fundamentais temáticas, tendo por finalidade facilitar o acesso às informações, uma vez que apresenta ao usuário a opção de uma navegação pelos termos da estrutura facetada. Os resultados, segundo a autora, demonstraram que o mecanismo TAFNAVEGA facilitou a tarefa de exploração, busca e recuperação do conteúdo dos documentos, pois permitiu dar maior visibilidade aos detalhes (metodologias, temas, fundamentos, entre outros) dos recursos informacionais disponíveis na biblioteca digital, sem sobrecarregar o usuário de informações.

Silva (2011) apresentou uma proposta de uso da Teoria da Classificação Facetada como possibilidade para a organização de conceitos e para a criação de relacionamentos em ambientes digitais. Utilizou as categorias fundamentais do PMEST para a determinação dos termos representativos do assunto dos documentos e, de maneira específica, propôs um modelo de organização da informação com base nos métodos de Dissecção, Desnudação e Laminação. A partir das análises, o autor observou que é viável adotar a TCF em ambientes digitais por meio da modelagem conceitual, pois seus princípios refletem em uma estrutura de classificação facetada ilimitada, flexível e multidimensional.

Por fim, Pontes (2013) discutiu a aplicação da Teoria da Classificação Facetada como auxílio na composição de um mecanismo para a organização do conhecimento em uma biblioteca digital de teses e dissertações. Especificamente, foi desenvolvido um protótipo computacional para a navegação e a exploração desse acervo, de modo a facilitar a recuperação da informação. Segundo o autor, os resultados obtidos apontaram para melhorias relacionadas à recuperação da informação e à satisfação dos usuários da biblioteca, sendo que a busca facetada (exploração guiada do acervo) se mostrou intuitiva e facilmente utilizada pelos usuários.

Ainda que a utilização dos princípios da TCF na modelagem conceitual de hipertextos não garanta, de forma precisa, o estabelecimento de uma rede coerente de conceitos e relações, ela fornece critérios mais confiáveis a serem aplicados na organização e representação do conteúdo semântico em sistemas hipertextuais. Diante disso, acredita-se que a organização conceitual em hipertextos pode-se valer da aplicação conjunta dos princípios da TCF e dos fundamentos da Teoria do Conceito de Dahlberg, que foca nas questões relativas à terminologia, que serão expostas no próximo Subcapítulo.

2.1.3 Teoria do Conceito

No contexto da linguagem utilizada pelo homem em suas necessidades diárias de comunicação, foi possível que o conhecimento humano se desenvolvesse e consolidasse. O conhecimento está atrelado à capacidade de expressão do homem em seu universo social e, para tal, adota conceitos, que são os significados que estão por trás de suas designações, os termos. Para Dahlberg (1978b, p. 101), a linguagem “constitui a capacidade de o homem designar os objetos que o circundam assim como de comunicar-se com os seus semelhantes”. Para isso, utiliza-se dos elementos da língua como meio de comunicação, sem preocupação estética, apenas exprimindo o que se sente ou se pensa.

Nesse cenário, associado às discussões do campo da Organização da Informação e do Conhecimento, Ingetraut Dahlberg, em 1978, explicita a Teoria do Conceito, trazendo subsídios para análises conceituais em trabalhos terminológicos. A proposta de Dahlberg está alicerçada no método analítico de Aristóteles (divisão taxonômica de classes, gênero e espécie), assim como também se apoia no método analítico-sintético de Ranganathan (CAMPOS, 2001). Em um primeiro momento, a teoria visava criar princípios para o desenvolvimento de terminologias no campo das Ciências Sociais. Posteriormente, a Teoria do Conceito passa a ser utilizada no contexto das linguagens documentárias, principalmente no âmbito das classificações e na construção de tesouros¹³, como parte dos projetos da autora no *Thesaurus Committee*. Mais tarde, em 1989, Dahlberg torna-se uma das fundadoras da ISKO (*International Society for Knowledge Organization*), onde foi cunhado o termo “*knowledge organization*” – uma tradução direta da palavra alemã “*Wissensorganisation*” – como uma disciplina sobre a classificação conceitual, a teoria conceitual, a indexação de conceitos e a representação de conceitos em terminologias (INTERVIEW, 2008, p. 84).

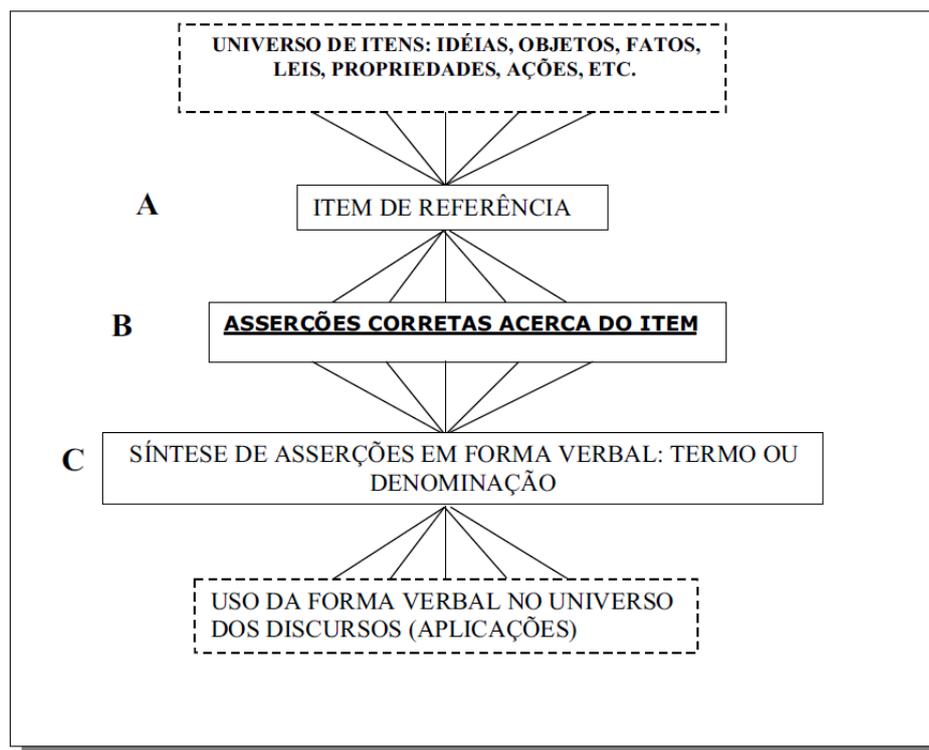
Para Dahlberg (1978b), a linguagem natural (utilizada no cotidiano das pessoas) pode ser útil para a formulação de enunciados verdadeiros sobre objetos gerais e

¹³ Os princípios da Teoria do Conceito são úteis para o desenvolvimento de tesouros, pois oferecem fundamentos confiáveis, seja para o estabelecimento de relações como para a determinação do termo (CAMPOS, 2001).

individuais. Os objetos gerais ocorrem com maior frequência, sendo que suas características são mais genéricas. Dos objetos gerais formulam-se os conceitos gerais – situados fora do tempo e do espaço –, que necessitam de definições, de serem bem distinguidos, para que se saiba a que objeto se refere. Já os objetos individuais possuem características únicas, que os individualizam e os tornam exclusivos. Assim, dos objetos individuais formulam-se os conceitos individuais – situados no tempo e no espaço – que não precisam de definições, pois fazem referência a um único objeto, sendo possível descrever os atributos que o distingue dos demais (DAHLBERG, 1978b). Como exemplo, pode-se pensar em “Biblioteca” como um objeto geral, que não está ligado a um tempo e espaço, pois é constituído por conceitos gerais (tem acervo, bibliotecários, estantes) que precisam ser bem definidos para que se saiba a qual abrangência se refere tal objeto geral; por outro lado, a “Biblioteca Professora Etelvina Lima” refere-se a um objeto individual, localizada no tempo e espaço, pois possui conceitos que a individualiza das outras bibliotecas (“situa-se na Escola de Ciência da Informação da UFMG”).

A Teoria do Conceito, apresentada por Dahlberg, propôs uma nova definição para “conceito”, que se aproxima da definição usada pela Teoria Geral da Terminologia. No campo terminológico, o conceito é apresentado como “unidade do pensamento”, algo subjetivo, que está na mente de alguém. Pelo contrário, a ideia de Dahlberg é permitir uma definição objetiva e, assim, considera o conceito como “unidade do conhecimento”, pois conhecimento pressupõe um entendimento mais objetivo (CAMPOS, 2001). Nesse novo contorno da definição de conceito, Dahlberg sugere um “Modelo para a construção de Conceitos”, representado pela Figura 3.

FIGURA 3 – Modelo para a construção de conceitos de Dahlberg



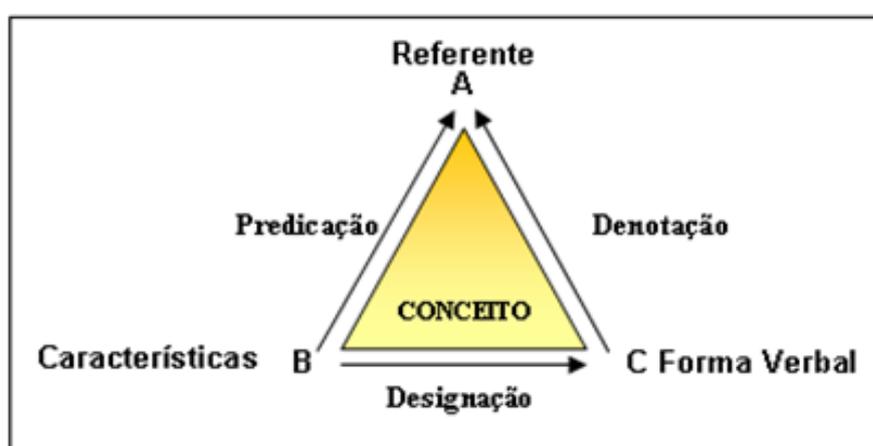
Fonte: CAMPOS, 2001, p. 94.

O modelo de Dahlberg, apresentado na Figura 3, é composto de três etapas representadas pelas letras A, B e C. Na primeira etapa (A), é selecionado um item de referência, ou seja, um referente, a partir de um universo de itens (ideias, objetos, fatos, leis, propriedades, ações). Na segunda etapa (B), são feitas asserções ou afirmações a partir da análise das características do item. Na etapa (C), ocorre a síntese das afirmações em uma forma verbal – termo ou nome – que será utilizada nos discursos.

No processo de construção de um conceito, como ilustra a Figura 3, parte-se de algumas premissas: o homem tem capacidade de fazer afirmações verdadeiras sobre as coisas reais (objetos, fatos, entre outros) e sobre coisas abstratas, ideias que existem apenas na sua mente; o conhecimento, como um todo, pode ser considerado o conjunto de proposições verdadeiras sobre as coisas do mundo; a definição estabelece uma relação entre o conceito do referente e o termo utilizado para representá-lo, delimitando (soma das características necessárias para representar o referente) o significado desse termo no discurso de comunicação (DAHLBERG, 1978a; CAMPOS, 2001). Em resumo, a formação dos conceitos é uma atividade abstrata inerente ao ser humano, capaz de compilar e sintetizar enunciados verdadeiros sobre um determinado objeto, fixando-os de forma discursiva.

Segundo Dahlberg (1978a), os conceitos nascem da elaboração do nosso pensamento¹⁴, adquirindo formas de acordo com o contexto a que se relacionam, promovendo, assim, declarações verdadeiras (conceitos) sobre um determinado objeto (referente). Os elementos do conceito, expressos na sua definição, são obtidos pelo método analítico-sintético, por meio da decomposição das características do objeto (referente), pois cada enunciado apresenta um atributo que o vai individualizando, podendo ser atributos simples ou complexos. Nesse sentido, a demarcação do “conceito”, formulada por Dahlberg, é composta do conjunto de três elementos: o referente, as características e a forma verbal, conforme ilustrados na Figura 4.

FIGURA 4 – Triângulo conceitual de Dahlberg



Fonte: MACULAN, 2015, p. 98, adaptado de DAHLBERG, 1978a.

Analisando a Figura 4, é possível perceber que a representação do conceito em um triângulo conceitual simboliza as etapas A, B e C do modelo que foi apresentado na Figura 3. No triângulo apresentado por Dahlberg, o conceito é considerado uma tríade, no qual o objeto (A) é o referente (objeto geral ou individual), que possui características (B) requeridas por um determinado contexto e uma forma verbal (C) que designa um signo linguístico (nome) para representá-lo. A partir dessa formulação, pode-se afirmar que o conceito é “a reunião e compilação de enunciados verdadeiros a respeito de determinado objeto” (DAHLBERG, 1978b, p. 102), que sejam suficientes e necessários para o propósito da representação do referente.

Partindo-se desses princípios, Campos (2001, p. 92) evidencia que a Teoria do Conceito

[...] possibilitou um método para a fixação do conteúdo do conceito e para seu posicionamento em um Sistema de Conceitos. O conceito não é mais apenas um elemento de significação do termo: o termo acaba sendo um

¹⁴ Nesse ponto, pode-se fazer uma analogia com o Plano das Ideias de Ranganathan, que é o processo intelectual da análise do referente, ocorrida no pensamento, que permite decompor as características (os assuntos) em grupos menores de predicáveis (isolados), até atingir o propósito desejado.

elemento do próprio conceito – o “terminum” –, que sintetiza o conceito como um todo e permite a comunicação, neste caso, verbal (CAMPOS, 2001, p. 92).

Nesse sentido, a proposta de Dahlberg vai dar suporte à representação verbal do conceito, que parte do referente e não da palavra, como considera Ranganathan. Assim, a fixação do conteúdo do conceito é realizada por meio das definições, que impõem condições de uso do termo em um discurso de especialidade e são elementos fundamentais para a construção de sistemas conceituais. Como observa Dahlberg (1978b, p. 106),

[...] parece hoje mais do que em qualquer outra época necessário fazer todos os esforços a fim de obter definições corretas dos conceitos, tanto mais que o contínuo desenvolvimento do conhecimento e da linguagem conduz-nos à utilização de sempre novos termos e conceitos cujo controle nem sempre é fácil manter. A importância das definições evidencia-se também quando se tem em vista a comunicação internacional do conhecimento. E pela perfeita compreensão das estruturas dos conceitos que será possível obter também perfeita equivalência verbal (DAHLBERG, 1978b, p. 106).

Dada essa importância, a Teoria do Conceito explora a necessidade de se fazer definições dos conceitos tendo em vista que a sua função é estabelecer limites desse conceito dentro de um contexto de uso. Dahlberg (1978b) salienta a existência de diferentes tipos de definições, apresentando dois tipos principais: a definição nominal e a real. A definição nominal tem por fim a fixação do sentido de uma palavra, e está relacionada com o conhecimento contido na linguagem; enquanto que a definição real procura delimitar a intensão (ou conotação, propriedade) de determinado conceito, e se refere ao conhecimento do objeto. Maculan (2015) sistematiza outras definições¹⁵ que podem ser encontradas na literatura da Terminologia: funcional, relacional, lexical, teórica, explicativa, estipulativa, precisa, por síntese, por implicação e por sinonímia. Ainda que existam vários tipos de definição para descrever um conceito, adequados a distintos contextos de uso, Dahlberg (1978b) esclarece que há consenso em compreendê-las como “pressupostos indispensáveis na argumentação e nas comunicações verbais e que constituem elementos necessários na construção de sistemas científicos” (DAHLBERG, 1978b, p. 106). Com essa exposição, percebe-se que a definição deixa de ser apenas um recurso para minimizar dúvidas, no que diz respeito ao uso do termo, e torna-se um meio para fixar e posicionar o conceito no sistema de conceitos (CAMPOS, 2001).

Além das definições dos conceitos, a teoria de Dahlberg (1978a) propõe, também, estabelecer relações entre conceitos, que podem ser agrupadas em: 1) lógicas: quando existem características comuns nas definições dos conceitos, implica que há relacionamento direto entre os conceitos; 2) hierárquicas: quando dois conceitos possuem características idênticas e um deles possui uma a mais do que o outro (relacionamento entre gênero-espécie); 3) partitivas: relacionamento entre o todo e suas partes; 4) de oposição:

¹⁵ As definições sistematizadas por Maculan (2015) são descritas no Quadro 6 do Subcapítulo 2.2.

que se contradizem ou contrapõem um conceito ao outro; 5) funcionais: aplicam-se a conceitos que se referem a processos (DALHERG, 1978a). Outros tipos de relacionamentos podem ser recuperados na literatura da CI e, como a temática é de especial importância para a discussão desta pesquisa, esta será tratada à parte, no Subcapítulo 2.2.2. Em resumo, acredita-se, assim como Campos (2001), que os relacionamentos que cada conceito mantém com os outros conceitos podem revelar grande parte do conhecimento registrado em um determinado domínio, orientando para que o processo de modelagem conceitual seja bem fundamentado.

Dessa maneira, a Teoria do Conceito destina-se a servir de fundamento para análises conceituais de qualquer iniciativa que envolva o estudo e o controle da terminologia de um domínio. A ideia principal é que cada conceito tenha um referente, sobre o qual afirmações passíveis de verificação¹⁶ possam ser feitas. Essas afirmações podem ser sintetizadas em um termo que, no processo de comunicação, estará representando o conceito. Com isso, a Teoria do Conceito pode ser usada como instrumento de auxílio em análise de áreas que necessitam clarificar e sistematizar seus conceitos, tendo em vista que a teoria permite a construção de sistemas conceituais, ao definir adequadamente seus conceitos, por meio de suas características. Nas palavras de Dahlberg, “a identificação de elementos do conhecimento ou características dos conceitos facilita, assim, a compreensão de conceitos em geral, cria a base para a formação de conceitos e explica a existência de relações entre eles” (DAHLBERG, 1978a, p. 150). Essa afirmativa sintetiza o uso da Teoria do Conceito em diferentes pesquisas na área da CI, principalmente em propostas que evidenciam o processo de organização conceitual em domínios do conhecimento, como os exemplos expostos a seguir.

Com um trabalho com temática próxima à tratada nesta pesquisa, de construção de hipertextos, Nonato (2009) aplicou os princípios da Teoria do Conceito na modelagem conceitual, como auxílio para a determinação de relacionamentos entre os conceitos no hipertexto. Para o autor, a utilização da teoria foi tida como eficaz, pois possibilitou a identificação das unidades de informação do hipertexto e o estabelecimento de relações entre essas unidades. Tal como apontado pela teoria, Nonato (2009) salienta que a definição dos conceitos foi fundamental para obter clareza sobre o processo de rotulagem dos *links* e o uso dos conceitos dentro do contexto trabalhado por ele.

Por sua vez, Martins (2010) busca um direcionamento, a partir da Teoria do Conceito, para traçar as definições dos conceitos e as relações entre eles e, então, constituir uma ontologia de domínio do Patrimônio Imaterial Brasileiro para ser, graficamente, apresentado em um mapa conceitual. Para isso, a autora realiza um mapeamento da

¹⁶ Essa verificação pode ser realizada, por exemplo, a partir das garantias da literatura e do usuário.

linguagem especializada em “conceitos individuais” e “conceitos gerais”, com o objetivo de verificar as articulações entre os elementos e características, bem como as interconexões entre os conceitos, conforme a proposta da teoria de Dahlberg. A autora conclui que a Teoria do Conceito apresentou um escopo teórico necessário para a seleção dos conceitos e termos para compor a ontologia de domínio, assim como permitiu um trabalho analítico-sintético no estabelecimento das relações entre os conceitos.

Outro exemplo, de cunho teórico-metodológico, pode ser visto no trabalho de Ballesté (2011), no qual apresenta uma proposta para a organização conceitual de instrumentos musicais de cordas dedilhadas usando a Teoria do Conceito. A autora compreende, assim como Dahlberg, que o conceito é uma unidade de conhecimento e que o processo de construção de conceitos pode ser estabelecido com base na análise de suas características, definições e relações que estabelecem no domínio. Nesse sentido, aplica os princípios da teoria com vistas à estruturação terminológica do domínio livre de imprecisões e deduções incorretas. Ballesté (2011) conclui que a Teoria do Conceito ofereceu princípios que permitiram estabelecer definições específicas para construir um modelo, de forma pragmática, para a organização conceitual de instrumentos musicais.

Os exemplos citados acima não esgotam as possibilidades de emprego da Teoria do Conceito, demonstrando que é possível determinar critérios mais assertivos para a organização conceitual de domínios do conhecimento, conforme orienta a teoria. Em estudo realizado por Francelin e Kobashi (2011), as autoras salientam que, em grande parte, os princípios de Dahlberg são utilizados como abordagem teórico-metodológica, que permeiam a modelagem conceitual e procuram responder o que é o conceito, quais suas partes e como estas se relacionam.

Ampliando essas reflexões, observa-se que é largamente utilizada na literatura da CI a aplicação conjunta da Teoria do Conceito e da Teoria da Classificação Facetada (FRANCELIN; KOBASHI, 2011), uma teoria complementando a outra na modelagem de domínios de conhecimento. De forma específica, Campos e Gomes (2005) acreditam que os princípios de organização de conteúdos já estabelecidos no âmbito das duas teorias fornecem bases teóricas e metodológicas para o planejamento e a elaboração de hipertextos.

Desse modo, Campos e Gomes (2005), ao estudar a preparação de hipertextos com fins didáticos para o ensino a distância, utilizam a Teoria do Conceito e a Teoria da Classificação Facetada como critérios para relacionar os conteúdos de um hipertexto de forma consistente. O estudo das autoras demonstra que o método da análise de facetas auxilia, por um lado, na elaboração de classes gerais ou facetas, no interior das quais se inserem as classes específicas e, por outro, em princípios para relacionar estas últimas. Partem do entendimento de que o nó conceitual é definido como um conceito geral que

representa uma classe de conceitos. Assim, ao se definir a abrangência do conteúdo a ser tratado em um nó conceitual, deve-se primeiro esgotar todos os elementos que permitem o entendimento do que é o conceito e quais são os seus elementos constitutivos (esses elementos apresentam-se a partir da definição conceitual). Desse modo, no caso do hipertexto, as autoras consideram que um nó deve ser trabalhado como um todo coeso, para que depois possa dele se fazer diversos usos. As autoras concluem que a Teoria do Conceito complementa o método da análise de facetas, ao contribuir para a organização interna do conteúdo de cada nó, pois, nesse sentido, um nó é considerado um conceito.

Os princípios das duas teorias, da Classificação Facetada e do Conceito, abordados até este ponto, foram desenvolvidos no contexto da Biblioteconomia e da Ciência da Informação, especificamente no campo dos estudos da Organização do Conhecimento e da Informação. Em resumo, tem-se que a utilização dos princípios das duas teorias permite a estruturação de sistemas conceituais consistentes, pois estabelece bases para a identificação dos conceitos, dos termos e das relações entre eles. Nessa perspectiva, eles nortearam a modelagem conceitual da proposta de hipertexto que será apresentada nesta pesquisa.

No contexto das discussões teóricas acerca da construção de sistemas de conceitos, o campo da Ciência da Informação faz interface com a área da Linguística e, mais especificamente, a Terminologia, razão pela qual o próximo Subcapítulo discute algumas contribuições que essas áreas trazem para a formação de conceitos e para a representação de domínios específicos do conhecimento.

2.2 APORTES DA LINGUÍSTICA E TERMINOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE SOCS

Ao desenvolver seus estudos, a Ciência da Informação, algumas vezes, aplica princípios teóricos advindos de outras áreas, tal como é o caso da Linguística e, sobretudo, da Terminologia. Este Subcapítulo não pretende esgotar todas as possíveis contribuições desses dois campos para a CI, mas pontuar algumas de suas interfaces no âmbito da organização de uma rede de conceitos para a estruturação de sistemas de hipertextos, que é o foco desta pesquisa.

A interface da CI com a Linguística ocorre na medida em que auxilia no modo de estruturação da linguagem criada em diferentes SOCs, que, segundo Fiorin (2002), é desenvolvida a partir de três concepções principais: (1) linguagem como representação do pensamento e do conhecimento (visão de Saussure, da língua como uma estrutura formal, que pode ser decomposta em elementos mínimos, que se organizam por associações verificáveis), (2) linguagem como um código para a comunicação (visão de Bakhtin, da

língua como um complexo de relações existentes com a sociedade, por meio do discurso, de natureza socioideológica) e (3) linguagem como uma forma de ação interativa (visão de Sapir, a língua é uma categorização simbólica organizada, a partir de uma representação de significados que é consensual dentro de uma comunidade).

Cada uma dessas concepções pode ser aplicada e levada em consideração na construção de sistemas de conceitos, porém, em especial, interessam os elementos que têm relação com os significados dados aos signos linguísticos, expressos na definição, e na organização desses signos linguísticos na referida estrutura. Conforme explica Ilari (1982, p. 7), “os mais antigos textos linguísticos de que temos notícia giram em torno de problemas semânticos”. Assim, a Linguística, que somente se estabeleceu como disciplina no século XIX (BARROS, 2004), engloba a função de “explicar a representação da estrutura do significado de um texto ou de um segmento deste, particularmente as relações de sentido que vão além do significado das frases tomadas isoladamente” (KOCH, 2004, p. 10).

Nesse sentido, dentro dos fundamentos da Linguística, são estudados os elementos cognitivos, cujo objeto de estudo é a linguagem como um sistema de conhecimento, a partir de uma representação mental dele (FIORIN, 2002). Esse sistema de conhecimento envolve o processo de categorização, que, segundo Silva (1997, p. 65), é uma capacidade cognitiva e “mental de identificação, classificação e nomeação de diferentes entidades como membros de uma mesma categoria”. Marcuschi (2003, p. 45) afirma que essa parte da linguística se ocupa mais com as “atividades de construção do conhecimento e menos nas atividades de processamento [...] quando se considerava a cognição no nível do indivíduo”. Para o autor, nessa construção do conhecimento é possível esclarecer os significados levando em consideração diferentes dimensões, como os contextos, as crenças, as formas de interação e as atividades exercidas, como uma construção social e não individual. Esses aportes importam na medida em que no sistema de hipertexto há a representação de uma rede de significados que, para ser construída, considera elementos tais como o conhecimento prévio do público-alvo, a sua cultura e a situação (contexto) comunicativa na qual o hipertexto se insere. Assim, esses elementos são importantes tanto no momento da construção do SOC quanto para prever o comportamento do leitor.

Já o campo da Terminologia, antes parte integrante da Linguística, adquiriu a condição de disciplina na década de 1930, com os estudos de Lotte (Rússia) e Wüster (Alemanha), havendo certa polêmica sobre qual dos dois é o pioneiro (BARROS, 2004). Eugen Wüster, em 1931, a partir de sua tese, organizou e normalizou a terminologia da eletrotécnica, visando reduzir a ambiguidade existente na comunicação entre os profissionais da área (KRIEGER; FINATTO, 2004). Somente em 1970 Wüster publicou os princípios da Teoria Geral da Terminologia (TGT), que é reconhecida por sua abordagem

científica e pela contribuição no esclarecimento da essência das linguagens de especialidade (HOFFMANN, 1998). A TGT configurou-se como uma “terminologia representativa, já que era preponderante denominar e etiquetar a informação; e prescritiva, pois as terminologias precisavam ser controladas para que a comunicação fosse inequívoca, eficaz” (ALMEIDA, 2003, p. 214). Assim, a TGT não leva em consideração a existência de termos polissêmicos, sinônimos ou homônimos e, caso um conceito não tenha uma “designação aceitável e única, a Terminologia pode criá-la, respeitando os princípios terminológicos preestabelecidos”, sendo o conteúdo (conceito) e a expressão (termo) dois elementos independentes (BARROS, 2004, p. 55). Essa ideia, entretanto, distancia-se dos princípios da Linguística, defendidos por Saussure, que torna indissociável o significado do significante.

Sobre esse ponto, Cabré (1999, p. 129) sinaliza que

a TGT é uma teoria sistemática e coerente, válida para resolver um tipo de comunicação: a comunicação estandardizada; entretanto, essa teoria utiliza uma série de princípios que se mostram pouco satisfatórios no âmbito da comunicação real, já que a comunicação estandardizada é apenas uma das possibilidades da comunicação real.

Nesse sentido, percebe-se que Cabré, sem desmerecer Wüster, acredita no caráter funcionalista da linguagem; também que o contexto tem influência na estruturação de uma área de especialidade, e que tanto o caráter funcionalista da linguagem quanto o conceito não são neutros e nem consensuais, podendo conviver com a polissemia, por exemplo.

O cenário dessas críticas serviu de base para o desenvolvimento de uma nova proposta teórico-metodológica sistematizada por Maria Teresa Cabré, em 1999, a Teoria Comunicativa da Terminologia (TCT). As novas dimensões teóricas da TCT ampliaram a concepção do trabalho terminológico, uma vez que permitiu considerar a dinâmica existente na linguagem de especialidade, assim como a necessidade da comunicação dessa mesma linguagem. Assim, no que diz respeito ao termo, ele deixa de ser apenas um rótulo para designar uma nomenclatura técnico-científica e passa a fazer parte do sistema linguístico. Nesse ponto, percebe-se que a abordagem da TCT, ao enfatizar a função comunicativa da linguagem, aproxima, novamente, a Terminologia do campo da Linguística.

Em resumo, adotando a concepção da TCT, nesta pesquisa, define-se a Terminologia como “o estudo científico dos conceitos e respectivos termos, que constituem um conjunto expressivo e comunicativo, possibilitando a transferência do conhecimento especializado” (MAIMONE; TÁLAMO, 2011, on-line). Essa transferência é realizada pelas linguagens de especialidade, que possuem terminologias próprias (conjuntos de termos específicos de um domínio) e são compartilhadas entre os membros de determinada comunidade especializada.

No escopo das suas funções, a contribuição da Terminologia se estabelece porque objetiva resolver uma série de problemas que podem surgir na linguagem natural contida, por exemplo, nos textos, tais como: (a) polissemia: ocorre quando um termo é utilizado para designar dois ou mais conceitos, não necessariamente pertencendo ao mesmo sistema de conceitos, mas possuindo um traço semântico¹⁷ em comum; (b) homonímia: quando um mesmo termo designa conceitos diferentes em domínios distintos do conhecimento, não havendo nenhuma relação semântica; (c) sinonímia: ocorre quando dois ou mais termos do mesmo idioma representam o mesmo conceito (VAN DER LAAN, 2002). Com esse objetivo, a Terminologia auxilia no reconhecimento e na padronização dos fenômenos que ocorrem na linguagem, assim como viabiliza a construção de ferramentas de natureza semântica – superiores em qualidade às exclusivamente sintáticas – mais potentes para a comunicação e a circulação de informações em um campo de especialidade (LARA, 2002).

Dessa maneira, a Terminologia fornece princípios metodológicos para sustentar a estruturação dos campos lógico-semânticos dos SOCs, sendo considerados como elementos fundamentais para tal estruturação: o termo, o conceito e a definição. Os três elementos básicos da Terminologia estão intimamente relacionados na estruturação de sistemas conceituais, conforme a explicação de cada um desses elementos:

(1) O termo “é uma designação que corresponde a um conceito em uma linguagem de especialidade. É um signo linguístico que difere da palavra, unidade da língua geral, por ser qualificado no interior de um discurso de especialidade” (LARA, 2004, p. 92). Segundo Cabré (1999), o termo pode exercer diferentes funções (como referencial, expressiva, conotativa) integradas em um discurso, sendo que o seu valor é determinado pelo lugar que ele ocupa em uma estrutura conceitual dentro de uma linguagem de especialidade. O termo é considerado uma palavra de especialidade que é “ativada singularmente por suas condições pragmáticas de adequação a um tipo de comunicação” (CABRÉ, 1999, p. 123). Sendo assim, o termo funciona como unidade de conhecimento compartilhável pelos membros de um determinado campo do saber, sendo que o seu significado é fixado no interior do discurso deste mesmo domínio (LARA, 2002).

(2) O conceito, ou noção, na visão de Cabré (1999), é a representação mental de um objeto, e que, somado a um elemento lexical que o denomina, forma o termo¹⁸. É uma

¹⁷ “Traço semântico” é o termo que se refere ao conteúdo ou significado mínimo (sema) de um termo; o significado de um termo (ou palavra) é composto de um conjunto de traços semânticos. Por exemplo, a palavra “cão” possui os traços substantivo, singular, animado, animal, canídeo, entre outros.

¹⁸ De forma semelhante, a mesma ideia foi exposta no Subcapítulo 2.1.3, que trata da Teoria do Conceito de Dahlberg. Segundo a autora, o conceito corresponde a uma “unidade do conhecimento, compreendendo afirmações verdadeiras sobre um dado item de referência, representado numa forma verbal [o termo]” (DAHLBERG, 1978a, p. 147).

unidade do pensamento, que representa o conteúdo semântico de um termo (objeto ou classe de objetos), composto de características e relações que esse conceito mantém com outros conceitos no sistema nocional (BARROS, 2004). Para Barros (2004), as características que compõem um conceito podem ser essenciais (essência do conceito) ou secundárias (complementares), intrínsecas (inerentes ao objeto descrito: forma, cor, etc.) e extrínsecas (elementos externos ao objeto: funcionamento, finalidade, etc.).

(3) A definição terminológica ou enunciado definicional corresponde a “uma paráfrase sinonímica que exprime o conceito designado pela unidade lexical” (BARROS, 2004, p. 159), descrevendo o conhecimento formal sobre as coisas e fenômenos. Ela é um dos principais elementos nos estudos em Terminologia e sua formulação leva em conta duas categorias: o gênero próximo (expressa a classe geral) e a diferença específica (particularidades que distinguem um conceito de outro), parâmetros de qualidade que são aplicados “desde os estudos clássicos de Filosofia, Retórica e Lógica” (KRIEGER; FINATTO, 2004, p.161-162). Na compreensão de Lara (2004), é a definição que permite determinar o campo de interpretação do termo e sua inserção em um contexto temático. Para tanto, Krieger e Finatto (2004) argumentam que a definição terminológica seja complementada por definições lexicográficas, enciclopédicas, teóricas, mediante análise ou sinônimos, por exemplo, com vistas a atender à descrição necessária dentro do objetivo proposto.

Dos vários tipos de definições existentes no campo da Terminologia, Maculan (2015) propõe um mapeamento das propostas elaboradas por diferentes autores (SAGER, 1990, 1993; CABRÉ, 1999, 2005; DESMET, 2002), conforme exposto no Quadro 6.

QUADRO 6 – Tipos de definições

Tipo	Função
definição funcional	indica instruções de utilização de uma máquina qualquer, para domínios técnicos, por exemplo, ou, nas ciências sociais, humanas, políticas e econômicas, indicando propriedades sem caráter distintivo;
definição relacional	ou morfossemântica, que pode indicar, por exemplo, que o valor semântico do sufixo -ose ou -ite, em medicina, implica um determinado tipo de doença;
definição lexical	ou descritiva; descreve o significado de um termo em função de seu uso em dado domínio, estabelecendo as suas relações com outros conceitos, com o objetivo de informar o significado aceito do termo nesse domínio;
definição teórica	estabelece o uso do termo no contexto de um quadro intelectual mais amplo, com suas premissas e princípios norteadores;
definição explicativa	aproxima o significado do termo a uma expressão comum ou cotidiana, podendo criar uma analogia ou metáfora, ficando o sentido das funções do termo mais claro e coerente;

Tipo	Função
definição estipulativa	atribui um significado novo a um termo, criando um uso que ainda não havia sido estipulado, propondo a aceitação e a adoção desse novo termo, tal como a determinação de uma sigla ou abreviatura nova;
definição precisa	combina a lexical e a estipulativa, sendo utilizada para reduzir a ambiguidade de um termo, dentro de dado domínio; inicia-se com a definição lexical do termo e, depois, estipulam-se os limites naquele propósito específico, com uma informação possivelmente útil;
definição por implicação	utiliza uma palavra que pode explicar e explicitar o contexto de uso;
definição por síntese	identifica as relações que mantêm no contexto e sua descrição de forma sintética;
definição por sinonímia	lista os termos que têm significados idênticos ou semelhantes, apontando algum tipo de relação de equivalência conceitual, a ser considerada dentro de um contexto de uso e propósitos específicos.

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de MACULAN, 2015, p. 113.

Maculan (2015) considera que essa compilação (Quadro 6) representa uma amostra significativa dos tipos definitórios; no entanto, orienta que é com base nos eventos e fenômenos do domínio que se deve determinar o modelo de definição mais adequado. Ainda segundo a autora, além de delimitar as fronteiras e os usos dos termos em um domínio, a definição deve atender, também, ao conjunto de demandas culturais, sociais e políticas dos usuários e da instituição.

Os fundamentos da Terminologia fornecem bases para o entendimento do termo, do conceito e da definição na construção de ferramentas semânticas, evidenciando ser importante no escopo desta pesquisa. Esses três elementos compõem o sistema de conceitos (ou nocional) de uma terminologia mostrando um mapa conceitual do campo analisado. Esse sistema é um “conjunto estruturado de conceitos construído com base nas relações estabelecidas entre esses conceitos e no qual cada conceito é determinado por sua posição nesse conjunto” (ISO 1087, 1990, p. 4), formado a partir do campo conceitual de cada conceito ou classe de conceitos.

Das bases fundamentais da Terminologia, desenvolvem-se, também, as normas terminológicas, que têm como objetivo prescrever recomendações sobre princípios e métodos do trabalho terminológico (LARA, 2004). As principais normas, elaboradas no âmbito da *International Standard Organization*¹⁹ (ISO) e que apresentam especial interesse para a Ciência da Informação, estão descritas, a seguir, no Quadro 7.

¹⁹ A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) possui a versão traduzida de algumas normas, como é o caso da NBR13790:1997 “Terminologia – Princípios e métodos – Harmonização de conceitos e termos”, que corresponde à ISO 860:2007.

QUADRO 7 – Normas ISO para o trabalho terminológico²⁰

Norma ISO	Objetivo
704 (2009) <i>Terminology work — Principles and methods</i>	Estabelece os princípios e métodos básicos para a preparação e a compilação de terminologias e descreve as ligações entre objetos, conceitos e suas representações terminológicas. Também estabelece princípios gerais que regem a formação de designações e a formulação de definições.
860 (2007) <i>Terminology work — Harmonization of concepts and terms</i>	Especifica uma abordagem metodológica para a harmonização de conceitos, sistemas conceituais, definições e termos.
1087-1 (2000) <i>Terminology work— Vocabulary— Part 1: Theory and application</i>	Estabelece um vocabulário básico para a teoria e a aplicação do trabalho terminológico.
10241-1 (2011) <i>Terminological entries in standards — Part 1: General requirements and examples of presentation</i>	Especifica os requisitos para a elaboração e a estruturação de registros terminológicos padronizados.
10241-2 (2011) <i>Terminological entries in standards — Part 2: Adoption of standardized terminological entries</i>	Aborda a introdução de registros terminológicos padronizados em outros ambientes culturais e linguísticos.
15188 (2001) <i>Project management guidelines for terminology standardization</i>	Especifica diretrizes que definem as fases e os procedimentos a serem seguidos em projetos de padronização terminológica.
16642 (2017) <i>Computer applications in terminology — Terminological markup framework</i>	Especifica uma estrutura para representar dados gravados em <i>terminological data collections</i> (TDCs). Esta estrutura inclui um metamodelo e métodos para descrever linguagens de marcação terminológica específicas expressas em XML.
30042 (2008) <i>Systems to manage terminology, knowledge and content — TermBase eXchange (TBX)</i>	Projetado para suportar vários tipos de processos envolvendo dados terminológicos, incluindo análise, representação descritiva, disseminação e intercâmbio, em vários ambientes informáticos.

Fonte: ISO, 2018.

Lara (2005, p. 6) exemplifica que, dentre as inúmeras normas terminológicas que se mostram apropriadas para as pesquisas em CI, a ISO 704 (2009) e a ISO 1087 (2000) “dirigem-se particularmente à estruturação do sistema de conceitos a partir da identificação dos conceitos e termos correspondentes, bem como das relações lógico-linguísticas que

²⁰ Disponível em <https://www.iso.org>. Acesso em: 18 fev. 2018.

permitem a delimitação do conceito e do sistema de conceitos”. O conjunto de normas apresentadas no Quadro 7 e que estão relacionadas à formação do conceito e à modelagem de sistemas conceituais auxiliam o trabalho com a organização e a padronização da informação em SOCs, inclusive em ambientes não exclusivamente bibliográficos (como é o caso de páginas *Web*, por exemplo).

Desse modo, a formação de conceitos e as relações que se estabelecem entre eles são importantes tanto nas terminologias quanto na construção de sistemas de hipertextos (criação de nós e *links*). Nesta pesquisa, as relações semânticas são essenciais, sobretudo porque fazem parte do modelo de hipertexto proposto. Por essa razão, o próximo Subcapítulo apresenta e discute a construção de sistema de conceitos a partir dos relacionamentos semânticos na representação de um dado domínio.

2.2.1 Sistema de conceitos (nocional) e relações semânticas²¹

Para a Terminologia, segundo Barros (2004), a formação de um conjunto sistematizado de conceitos é fundamental, sendo necessário estudar as relações semânticas²² existentes entre os conceitos. Esse estudo é importante na medida em que auxilia a descrição, a geração e a extração de informações acerca da área mapeada, sendo necessário que, para cada domínio e propósito, seja eleito um conjunto de relações adequadas.

Na área da Terminologia, inicialmente, Wüster classificou as relações somente em dois tipos básicos: lógicas (gênero-espécie) e ontológicas (todo-parte), afirmando que qualquer outro tipo de relação seria um subtipo dessas duas (BARROS, 2004). Segundo Kamikawachi (2010), essas relações ainda eram consideradas insuficientes, razão que levou os autores Arnzt e Picht (1989) e Sager (1993) a denominarem de relações hierárquicas as que englobam as relações genéricas (gênero/espécie) e as relações partitivas (todo-parte), e a incluírem, nesse rol, as relações não-hierárquicas ou complexas, cuja determinação do conjunto é dependente da área a ser descrita.

Barros (2004) esclarece que as relações não hierárquicas sequencial e pragmática podem ser consideradas as mais importantes no trabalho terminológico. A relação sequencial ocorre quando há contiguidade espacial ou temporal entre conceitos que podem estar ligadas às etapas de um processo, a uma causa e efeito ou de um produtor e o próprio produto. Já a relação pragmática, segundo Barros (2004, p. 115), refere-se às

²¹ Considera-se que, nesta pesquisa, a expressão “relações semânticas” possui o mesmo entendimento que “relações conceituais” ou “relações entre conceitos”.

²² Na área da Terminologia, usam-se as expressões “relações semânticas” e “relações conceituais” com sentidos diferentes; a primeira denotando ligação entre dois significados, e a segunda referindo-se à estrutura de conhecimento construída (KAMIKAWACHI, 2010).

ligações temáticas entre conceitos, tal como a que liga o conceito de “motivos médicos juridicamente aceitos para o divórcio” com os conceitos das distintas doenças juridicamente aceitas.

Para Kamikawachi (2010, p. 30), diferentes estudos no campo da Terminologia evidenciaram “que existem quatro categorias de relações muito produtivas, a saber: relação hiperonímica [gênero/espécie], relação metonímica [todo/parte], relação causal [causa/efeito] e relação de finalidade [utilidade/função]”. A autora fez uma revisão na qual destacou os diferentes tipos de relações semânticas que são abordadas na literatura da Terminologia, incluindo a proposta de Pustejovsky (1995) da Estrutura *Qualia* como um nível para a estruturação dos significados das unidades lexicais, que determina as suas informações semânticas, que são os atributos essenciais de objetos, eventos e relações, a partir de quatro funções: (1) Formal: o que é *x*? (distinção do objeto); (2) Constitutivo: *x* é feito de quê? (o todo e suas partes constituintes); (3) Télico: qual a função de *x*? (finalidade e função do objeto); e (4) Agentivo: qual foi a causa de *x*? (elementos envolvidos na origem do objeto) (KAMIKAWACHI, 2010). A autora afirma que esses questionamentos básicos auxiliam o mapeamento do significado de uma unidade lexical e devem estar explicitados na definição, porém, que a definição nem sempre se esgota nesse conjunto de categorias.

Com base em seus estudos, Kamikawachi (2010) desenvolveu uma proposta de tipologia das relações semânticas para o trabalho terminológico, que incluiu as relações identificadas com os papéis *Qualia*, conforme Quadro 8, e outras relações que não carregam identificação de papéis *Qualia* predefinida, conforme Quadro 9.

QUADRO 8 – Tipologia de relações com identificação do papel *Qualia*

Papéis <i>Qualia</i> e exemplos de relações semânticas	Formal	Constitutivo	Télico	Agentivo
	Hiperonímia	Propriedades	Função	Origem
	Sinonímia	Partes	Objetivo	Causa
		Material	Utilização	
		Aparência		

Fonte: KAMIKAWACHI, 2010, p. 61.

QUADRO 9 – Tipologia de relações sem identificação do papel *Qualia*

Relações Semânticas						
Consequência	Meio	Circunstância	Semelhança	Exemplo	Associação	Elaboração
Efeito	Instrumento	Tempo	Co-hiponímia	Hiponímia		Descrição
Produto	Método	Espaço				Indicação
Resultado						Recomendação
						Deteccção

Fonte: KAMIKAWACHI, 2010, p. 61.

Conforme nos alerta Kamikawachi (2010), em qualquer produto terminológico, os conceitos devem ser sempre considerados um em relação ao outro. Ainda que sua proposta

de conjunto de relações possa ser considerada completa, a autora afirma que, para organizar conceitos em um sistema de conceitos, é preciso levar em consideração a área de conhecimento a ser modelada, o propósito pretendido e as expectativas do público-alvo.

Tal como ocorre no campo da Terminologia, também no âmbito da construção de SOCs, da Organização da Informação e do Conhecimento, são essenciais os estudos e as análises semânticas com vistas à representação conceitual de domínios do conhecimento a partir de relações que formam um sistema de conceitos, conforme é descrito no próximo Subcapítulo.

2.2.2 Relações semânticas em SOCs no campo da Biblioteconomia e CI

No campo da Biblioteconomia e da Ciência da Informação, o estudo das relações semânticas pode ser observado, sobretudo, em trabalhos que analisam, avaliam e/ou estruturam SOCs, como os tesouros e as ontologias (SOERGEL et al., 2004; MARRONI, 2006; CAMPOS, 2009; TEIXEIRA, 2009; MACULAN, 2015; WEISS; BRÄSCHER, 2016; TORRES, 2017). Os tesouros, por exemplo, são instrumentos utilizados para a representação da informação e do conhecimento e têm a função de exercer o controle terminológico – minimizar os problemas de polissemia e ambiguidade encontrados na linguagem natural. Para cumprir esse controle de forma eficiente, é preciso que sejam estabelecidas relações semanticamente mais expressivas, diversificadas e explicitadas, nas quais os conceitos e termos possam ser contextualizados para que, assim, o sistema consiga retirar a ambiguidade da linguagem antes de oferecer respostas às consultas dos usuários (SOERGEL et al, 2004). O estabelecimento destas relações, contudo, depende de vários fatores como a linguagem que se pretende representar, já que os instrumentos são construídos para um determinado objetivo. Sendo as relações semânticas responsáveis pela ligação entre conceitos, elas podem permitir, por exemplo, que computadores possam realizar inferências automáticas a partir de uma base de conhecimento formada por conceitos distintos e das relações estabelecidas entre eles, como é o caso das ontologias.

Para Green (2001), a criação de relações entre conceitos é uma atividade das mais complexas em função da variedade de relações e de seus significados. Assim como Dahlberg (1978b), também Café e Bräscher (2011, p. 25) identificam que as relações semânticas “são estabelecidas por meio da análise das características ou propriedades dos conceitos, as quais permitem identificar diferenças e semelhanças que evidenciam determinados tipos de relacionamentos”. Dessa forma, ao analisar um domínio e reconhecer nos conceitos suas particularidades, é possível identificar classes para agrupar estes conceitos e relacioná-los de diferentes maneiras.

Complementando as ideias acima, Khoo e Na (2006) entendem que as relações semânticas

[...] são associações significativas entre dois ou mais conceitos, entidades ou conjunto de entidades. [...] Os conceitos/entidades são parte integral da relação, assim como uma relação não pode existir por ela mesma. Associações entre conceitos/entidades podem ser categorizadas em diferentes tipos, abstraídas, concebidas e diferenciadas de outras associações e podem, portanto, conferir significado (KHOO; NA, 2006, p. 159, tradução da proponente).

Como exposto, Khoo e Na (2006) consideram as relações semânticas como relações significativas entre dois ou mais conceitos e que estes não podem ser definidos por conta própria, mas apenas em relação a outros conceitos.

Khoo e Na (2006) também identificam que a literatura sobre as relações semânticas reconhece duas grandes categorias de relações, a saber: (a) relações paradigmáticas (combinatórias): ocorrem entre as palavras de uma mesma classe gramatical e refletem as escolhas semânticas realizadas para proferir a sentença, sendo possível realizar substituições sem prejuízo à estrutura correta da frase; (b) relações sintagmáticas (articulatórias): ocorrem entre as palavras dentro de uma mesma sentença, em sentido linear, através das regras gramaticais e sintáticas. Os itens da sentença estão intimamente ligados, não sendo possível modificar um e manter o outro. De forma semelhante, Green (2008) considera que as relações paradigmáticas (relações de gênero/espécie, todo/parte e de oposição, que são atribuídas *a priori*) possuem um conjunto finito de classes, enquanto que as relações sintagmáticas (relações validadas no contexto, que são atribuídas *a posteriori*) formam um conjunto aberto, que não pode ser totalmente enumerado, pois sempre que um novo verbo é cunhado, por exemplo, surge o potencial para a introdução de uma nova relação conceitual. De modo geral, entende-se que as relações paradigmáticas representam as associações do tipo hierárquicas e de equivalência e as relações sintagmáticas representam os relacionamentos associativos.

Tendo em vista as diferentes subdivisões e classificações encontradas na literatura da CI, Maculan (2015) propõe uma sistematização das relações entre conceitos no âmbito da construção de tesouros. Evidencia que, apesar das diferentes abordagens, é possível perceber que todas expressam, basicamente, três tipos de relacionamentos:

(1) de equivalência: aquela que representa os sinônimos ou quase sinônimos de uma palavra, ou seja, “dizem respeito às palavras cujos significados ou sentidos (conceitos por trás das palavras) são os mesmos ou são considerados equivalentes em um dado contexto” (MAIA; LIMA; MACULAN, 2017, on-line). Este tipo de relação faz o controle de termos em (1) sinonímia: duas ou mais palavras apresentam significados iguais ou semelhantes; (2) oposição: comparação entre o significado de duas palavras, que apresentam traços semânticos que permitem relacioná-las; (3) correspondência em outro

idioma: correspondência entre o significado de um termo entre idiomas diferentes e (4) variações linguísticas: diferentes maneiras de se dizer a mesma coisa em um mesmo contexto (MACULAN, 2015).

(2) hierárquicos: compostas de conceitos ordenados por níveis diferentes de generalidade e especificidade. Podem ser subdivididas em (1) relação genérica: indica o gênero e suas diversas espécies; (2) relação partitiva: entre o todo e suas partes; (3) relação de instância: posição hierárquica de subordinação, na qual há ligação entre uma classe mais geral sem que essa classe represente um todo, mas, sim, um conjunto. Ainda no contexto das relações hierárquicas, outra relação possível é a poli-hierarquia. Estas são evidenciadas quando se torna preciso representar todas as dimensões de um objeto. Assim, alguns conceitos “podem estar em hierarquias de mais de uma classe (ou agrupamento ou categoria), de mesma natureza ou não, e, até mesmo, estar ligados a distintos domínios” (MACULAN, 2015, p. 155). Como exemplo de uma relação poli-hierárquica, sugere-se a análise do termo “matéria-prima” no campo de uma empresa de construção: no setor financeiro, ele pode estar associado como um item de custo; já no setor de produção, como um tipo de insumo. Dessa forma, o termo “matéria-prima” aparecerá ligado a dois termos genéricos, sendo que a diferença entre eles será definida pelas ligações semânticas estabelecidas na estrutura conceitual na qual estão inseridos.

(3) associativos: também denominadas de ligações não hierárquicas, que ocorrem entre conceitos que pertencem à mesma categoria e entre conceitos de categorias diferentes. Refletem ligações existentes entre conceitos, e não entre termos, desde que não relacionados hierarquicamente. Marroni (2006, p. 110) enfatiza que o estabelecimento de relações associativas deve ter critérios norteadores que “sejam claros e precisos o suficiente para evitar que esse tipo de relacionamento seja definido superficialmente, por exclusão ou negação (se não é relação de equivalência, nem relação hierárquica, é associativa)”.

Ranganathan (1967) e Kashyap (1977) estipulam seis tipos de relações, sobretudo para a determinação das relações associativas, que são: (1) Geral: denota qualquer tipo de relação inter-assunto, intra-faceta ou intra-array; (2) Bias/Viés: relação de polarização entre dois assuntos (conceitos), em que um assunto tende a outro, adaptando-se; (3) Comparação: denota casos em que dois assuntos (conceitos) são comparados (intra-assunto, intra-faceta, intra-array); (4) Diferença: refere-se a casos em que a diferença entre dois assuntos (conceitos) é exposta (inter-assunto, intra-faceta, intra-array); (5) Instrumental: trata de casos em que um assunto (conceito) é usado como uma ferramenta para expor o outro; (6) Influência: um assunto (conceito) é influenciado por outro assunto (conceito) que o influencia. Ressalta-se que as relações associativas possuem inúmeros tipos; no entanto, deve-se limitar o número delas a partir do registro das definições de cada termo, que devem estar alinhadas com o escopo e o propósito desejado.

Complementando o trabalho de sistematização das relações semânticas, Maia, Lima e Maculan (2017) propõem uma taxonomia para explicitar os principais tipos de relações recuperadas na literatura da área da CI, como pode ser visto no Anexo A desta pesquisa. A taxonomia proposta pelas autoras foi uma tentativa de mapear as principais relações semânticas (de equivalência, hierárquicas e associativas), tendo em vista as diferenças encontradas na literatura, tanto do ponto de vista da estrutura das relações quanto de suas denominações.

Também é importante destacar as relações semânticas contempladas nas normas internacionais de construção de tesouros, como a norma ISO 25964, Parte 1 (2011) e Parte 2 (2013), que representa as mais recentes orientações para o estabelecimento de relações semânticas na construção de diferentes tipos de SOCs. Motivada pela promoção da interoperabilidade entre vocabulários, a norma traz novas propostas para as relações semânticas, principalmente no que diz respeito às relações associativas. Recomenda-se a identificação explícita de relacionamentos associativos “como forma de evitar problemas de decisões subjetivas que tragam como consequência estruturas inconsistentes” (MACULAN, 2015, p. 21).

No contexto da modelagem conceitual destinada à estruturação de SOCs do tipo hipertextos, Campos (2001) parte de uma análise comparativa da Teoria da Classificação Facetada, da Teoria da Terminologia e da Teoria do Conceito, que abordam a questão das relações entre os conceitos, e faz uma proposta com o seguinte conjunto mínimo de relações entre conceitos: (a) relação categorial: é o relacionamento de mais alto nível em uma modelização; prevê o agrupamento dos nós por sua natureza, ou seja, entidades, processos, entre outros; (b) relação hierárquica: verifica como os nós de mesma natureza se relacionam; permite a ordenação de ideias de mesma natureza por sucessão lógica, formando cadeias e renques de conceitos que poderão constituir um só nó; (c) relação partitiva: relação entre o todo e suas partes, ou seja, entre o nó conceitual e suas partes e elementos; permite evidenciar sequências de ideias entre os elementos que constituem o nó; (d) relação entre categorias: estabelece ligações entre nós conceituais de natureza diferente, e que não são classificados como uma parte ou elemento de um conceito; (e) relação de equivalência: é um tipo de relação que se estabelece no plano da língua, ou seja, para as questões de expressividade do termo utilizado como um nó conceitual, que possibilita que o termo utilizado (etiqueta linguística) pelo autor possa ser recuperado, ainda que o leitor busque por um termo diferente.

Outra proposta para a identificação de relações semânticas entre conceitos foi feita por Green (2001), na qual destaca os seguintes: (a) relacionamentos bibliográficos: incluem todos os relacionamentos envolvidos na catalogação descritiva de unidades bibliográficas, por exemplo, a ligação entre uma unidade bibliográfica e seu autor; (b)

relacionamentos intratextual e intertextual (em um mesmo texto e entre textos diferentes): inclui os relacionamentos baseados na estrutura textual, como citações e *links* do hipertexto; (c) relacionamentos de assunto em um tesouro ou outra estrutura classificatória: determinam como os conceitos dentro do escopo do instrumento estão relacionados entre si; (d) relacionamentos de relevância: referem-se às relações entre um usuário e sua necessidade, por um lado, e as fontes relevantes para a resolução da necessidade, no outro.

Dos tipos de relacionamentos apresentados pela autora, considera-se relevante destacar os relacionamentos intratextual e intertextual, em especial os que são evidenciados pelos *links* do hipertexto. Partindo do princípio de que os *links* ligam conceitos (referentes), a referência textual, e também do conjunto de todos os conceitos que o representam, não é somente um conjunto de rotulação ou etiquetagem, mas evidenciam a construção do sentido do texto em questão, que será percebido pelos leitores no curso da interação com o hipertexto. Interessa a esta pesquisa essa interação com o hipertexto, como evento comunicativo no qual coexistem operações cognitivas, fenômenos sociais e os propósitos comunicativos do criador do hipertexto. Na proposta desta pesquisa, o propósito comunicativo está relacionado com a aprendizagem significativa, que visa empregar diretrizes para a modelagem do hipertexto permitindo-se, assim, orientar a interpretação do conteúdo textual pelo público-alvo.

Sendo assim, no próximo Subcapítulo, trazem-se à discussão as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa que vem exercendo grande influência na área da Educação e também em ambientes corporativos de compartilhamento de conhecimento, fato verificado por Borges e Mourão (2013, p. 508), quando afirmam que “encontraram forte ligação entre aprendizagem individual e organizacional”.

2.3 CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa (1963) foi desenvolvida por David Ausubel (1918-2008), psicólogo e médico, que dedicou sua vida acadêmica ao desenvolvimento de uma visão cognitiva à Psicologia Educacional. A ideia básica da teoria envolve a interação cognitiva entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos, sendo que esses conhecimentos não são, necessariamente, conceitos, podendo ser ideais ou modelos, representações que servem de apoio para que novos conhecimentos possam ser reconstruídos significativamente pelo aprendiz (MOREIRA, 2011).

A partir da interação entre esses conhecimentos – prévios e novos – ocorrem modificações em ambos, pois os primeiros ganham maior estabilidade cognitiva e os segundos adquirem significado, podendo, cada vez mais, facilitar novas aprendizagens. Os

conhecimentos prévios são denominados “conceitos subsunçores” ou “ideia-âncora”, ou seja, seriam os suportes em que o novo conhecimento se apoiaria. Essa ideia foi expressa pelo pesquisador na seguinte frase: “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 4).

O princípio norteador da teoria de Ausubel é o de que o processo de aprendizagem significativa acontece por recepção, não por descoberta. Isso requer que as novas informações ou os novos conhecimentos estejam relacionados com um aspecto relevante, existente na estrutura mental de cada indivíduo. Nesse sentido, sua teoria baseia-se na premissa de que a mente humana possui uma estrutura organizada e hierarquizada de conhecimentos, constituindo-se como a estrutura cognitiva do indivíduo (NOVAK, 2000). Como visto, ainda que a aprendizagem por recepção possa parecer um processo passivo, na concepção de Ausubel, revela-se o contrário, a teoria é totalmente a favor de um processo ativo, no qual envolve ação e reflexão do aprendiz.

Em sua teoria, Ausubel propõe três tipos de aprendizagem significativa, sendo que a primeira é fundamental, pois dela dependem os outros tipos (MOREIRA, 2011):

(1) Representacional: refere-se ao processo de atribuir a símbolos (palavras) os significados dos seus referentes (objetos, eventos, conceitos). Esse tipo de aprendizagem constitui o tipo básico de aprendizagem da espécie humana, no qual o indivíduo relaciona o objeto ao símbolo que o representa. Esses símbolos são convencionais e permitem ao indivíduo conhecer e organizar o mundo exterior e interior. Por exemplo, se para uma criança a palavra cama (símbolo linguístico) significa apenas a cama da sua casa, ela ainda não tem o conceito de cama, apenas uma representação.

(2) Conceitual: também engloba a representacional, mas diferencia-se por ser genérica e categórica, ao entender que conceitos indicam regularidades em eventos ou objetos e possuem atributos essenciais comuns, que são designados por algum signo ou símbolo. Retomando o exemplo da cama, quando o indivíduo tem o conceito de cama, o símbolo cama representa uma infinidade de objetos, com atributos e características comuns. Assim, deixa de ser uma representação (apenas a cama de sua casa) e passa a ser um conceito que representa uma classe (existem várias camas, além da cama de sua casa).

(3) Proposicional: aprender os significados das ideias em forma de proposição, ou seja, os significados expressos por grupos de palavras combinadas em proposições ou sentenças. Ausubel considera que a aprendizagem significativa proposicional é mais complexa do que as outras, pois, ao se aprender o significado de uma proposição verbal, por exemplo, aprende-se, primeiramente, o significado de cada um dos termos componentes. Dito isso, uma proposição potencialmente significativa para o sujeito,

expressa verbalmente por uma sentença, interage com ideias relevantes, estabelecidas na estrutura cognitiva e, dessa interação, surgem os significados da nova proposição.

Além de expor os tipos de aprendizagem significativa, Ausubel também propõe, essencialmente, três condições para que ocorra a aquisição de novos significados sobre um determinado conteúdo: (1) que o material instrucional esteja com o conteúdo estruturado de maneira lógica; (2) a existência, na estrutura cognitiva do aprendiz, de conhecimento organizado e relacionável²³ com o novo conteúdo apresentado; (3) a vontade e disposição desse aprendiz de relacionar o novo conhecimento com aquele já existente (AUSUBEL, 2003).

A primeira condição requer um material de aprendizagem potencialmente significativo, ou seja, que possa ser relacionado à estrutura cognitiva do aprendiz. A segunda condição requer que o aprendiz possua, de fato, conhecimentos prévios, que possam ser referendados ao novo conhecimento na sua estrutura cognitiva, a fim de que possa relacionar o novo conteúdo àquilo que já conhece. Por fim, a terceira condição implica que, mesmo que o material de aprendizagem possa se relacionar às ideias (subsunçores) da estrutura cognitiva do aprendiz, não haverá aprendizagem significativa se houver o propósito de memorizar as partes componentes desse material, em vez de se procurar apreendê-lo significativamente (PONTES NETO, 2006).

Essas três condições de aprendizagem significativa se subordinam a quatro princípios básicos: (a) diferenciação progressiva: implica a hierarquização dos conceitos, por sua disposição dos mais abrangentes até os mais específicos; (b) reconciliação integrativa: envolve o estabelecimento de relações e correlações entre os conceitos, ou seja, a exploração de relações entre ideias, por exemplo, indicando semelhanças e diferenças entre elas; (c) organização sequencial: disposição sucessiva dos tópicos a serem abordados; (d) consolidação: acontece quando os conteúdos são efetivamente aprendidos, quando o aprendiz não somente os reproduz, mas deles se vale para resolver diferentes situações concretas (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2006).

Deve-se destacar que a observação e a aplicação das condições e princípios da teoria de Ausubel não, necessariamente, determina uma aprendizagem “correta” sobre os novos conceitos, visto que a aprendizagem significativa ocorre sempre que “o sujeito atribui significados a um dado conhecimento, ancorando-o interativamente em conhecimentos prévios, [...] independente de se estes [conceitos] são os aceitos no contexto de alguma matéria” (MOREIRA, 2012, p. 8). O autor apresenta, como exemplo, que “se uma pessoa acredita que no verão estamos mais próximos do sol e no inverno mais distantes, explicando assim as estações do ano, isso pode ser significativo para ela embora não seja a explicação

²³ Na falta desse conhecimento, Ausubel (2003) propõe o uso de “organizadores prévios”, materiais introdutórios que antecedem os conteúdos a serem aprendidos, como será exposto adiante.

cientificamente aceita” (idem). Sendo assim, desde que o novo conhecimento faça sentido ao aprendiz, que o assimila aos conhecimentos prévios, houve uma aprendizagem significativa.

Avaliando os aspectos da aprendizagem significativa a partir do uso de sistemas hipertextuais, Bolacha e Amador (2003) apresentam um estudo exploratório, no qual buscam averiguar a seguinte questão: existe alguma relação entre o modo como a informação se encontra organizada num documento hipertextual e o tipo de aprendizagem/raciocínio resultante da sua exploração? Para a realização do estudo, as autoras empregam hipertextos estruturados hierarquicamente, conforme sugere a Teoria da Aprendizagem Significativa, e também organizados em redes, com base na Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Como resultado, as autoras constataam que a organização hierárquica parece favorecer as aprendizagens significativas subordinadas e superordenadas²⁴, associadas a raciocínios do tipo descritivo e classificativo, evitando-se, assim, a desorientação do aprendiz; enquanto a estrutura hipertextual em rede, ao favorecer a flexibilidade cognitiva, pode também estimular a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, que são dois dos quatro princípios que oferecem condições de aprendizagem significativa, como já mencionado.

Sendo a aprendizagem significativa caracterizada por uma interação entre a estrutura conceitual existente na mente do indivíduo e as novas informações que estão sendo assimiladas em processos educativos, considera-se que, de forma semelhante, a aprendizagem significativa pode ocorrer pela interação de indivíduos em grupos, comunidades ou organizações, que buscam a construção de conhecimentos novos sobre teorias, conceitos e metodologias, que devem ser apreendidas para que possam ser implementadas e aperfeiçoadas na prática organizacional (COUTINHO; KALLÁS, 2005). Desse modo, ao transpor a proposta de Ausubel para o contexto corporativo, parte-se da ideia de que a aprendizagem organizacional pressupõe a aprendizagem individual, pois

A aprendizagem organizacional absorve o desejo de perpassar os muros da aprendizagem individual, o que contribui para estender a aprendizagem a toda uma equipe que visa construir metas em busca de objetivos em comum, vislumbrando um sucesso organizacional idealizado não por um indivíduo, mas por toda a organização. Por essa razão, é importante empregar o conhecimento e a informação de todo o capital intelectual disponibilizado nas organizações e, muitas vezes, desprezado pela equipe por falta de um modelo norteador das ações a serem seguidas em busca da sobrevivência e da inovação organizacional (FERREIRA; DUARTE, 2012, p. 88).

²⁴ A aprendizagem subordinada revela-se quando a estrutura cognitiva do aprendiz tende a organizar-se de forma hierárquica em relação ao nível de abstração, de generalização e de abrangência das ideias. Por outro lado, a aprendizagem superordenada, menos comum que a primeira, ocorre quando o aprendiz aprende um conceito ou proposição que seja mais abrangente que os já existentes na sua estrutura cognitiva (BOLACHA; AMADOR, 2003).

De fato, percebe-se a preocupação das organizações com aspectos voltados para a gestão da informação e do conhecimento, principalmente para aquelas que tomam decisões baseadas em informações, visto que se constitui em recurso fundamental para o referido processo. É mediante o acesso à informação que a aprendizagem organizacional é construída, quando os indivíduos passam a incorporar elementos estratégicos que auxiliam as organizações a responderem, proativamente, às mudanças sociais, econômicas e ambientais que ocorrem na sociedade e interferem no mundo do trabalho e nas organizações (MARSICK, 2001).

Nesse percurso, as organizações têm reconhecido que

[...] o potencial produtivo se assenta na capacidade que as pessoas da organização têm de se adaptar a mudanças e de aprender. Isso implica considerá-las como fontes de vantagem competitiva já que se admite que devem ser capazes de atuar em redes/equipes de alto desempenho, inovar e aportar soluções criativas e inteligentes para os problemas da atividade produtiva (TORRES; PIEROZZI JUNIOR, 2010, p. 28).

Sendo assim, é com ênfase no processo de aprendizado contínuo, no qual a informação passa a ser buscada pelas necessidades individuais e organizacionais, que ela será elaborada e compartilhada pelos membros da organização para construir o conhecimento organizacional (FERREIRA; DUARTE, 2012). Essa apreensão de novos significados é favorecida em conformidade com o tipo de material de aprendizagem que é apresentado ao aprendiz.

Segundo Ausubel (2003), para estimular a aprendizagem, é necessário usar materiais com alto nível de inclusão e generalidade, objetivando-se facilitar a assimilação do novo conhecimento. Esses materiais recebem o nome de “organizadores prévios” (também denominados “organizadores avançados”), ou seja, um mecanismo instrucional e didático que estabelece uma ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa aprender, caso necessite compreender novos materiais de forma mais ativa e ágil. Para Ausubel (2003),

A situação mais imediata que faz com que um organizador avançado seja desejável e potencialmente eficaz no estabelecimento desta ligação é que, na maioria dos contextos de aprendizagem significativa, as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva são demasiado gerais e não possuem uma particularidade de relevância e de conteúdo suficientes para servirem como ideias ancoradas eficientes relativamente às novas ideias introduzidas pelo material de instrução em questão. O organizador avançado resolve esta dificuldade desempenhando um papel de mediador, i.e., sendo mais relacional e relevante para o conteúdo particular da tarefa de aprendizagem específica, por um lado, e para com o conteúdo mais geral das ideias potencialmente ancoradas, por outro (AUSUBEL, 2003, p. 11).

Assim, a construção de significados, de acordo com Ausubel (2003), seria mais eficiente se fossem introduzidos, no início do processo de aprendizagem, conceitos genéricos, ao invés de trabalhar inicialmente com conceitos específicos de um determinado assunto. Segundo o autor, a principal função dos organizadores prévios é possibilitar uma

ação entre aquilo que um indivíduo já conhece a respeito de um assunto e aquilo que ele deve aprender de forma significativa. Desse modo, os organizadores prévios são úteis por facilitarem a aprendizagem, à medida que introduzem “pontes cognitivas”, permitindo explicitar a relação entre os novos conhecimentos e aqueles que o aprendiz já possui, mas não percebe que são relacionáveis aos novos (MOREIRA, 2011).

Embora seja comum o uso de organizadores prévios na forma de texto, eles podem aparecer também como gravuras, mapas conceituais, filmes, debates, dramatizações e demonstrações em geral (MOREIRA, 2006). No âmbito da CI e do escopo desta pesquisa, interessam as ferramentas gráficas de apoio à aprendizagem significativa e, de modo especial, o hipertexto e o mapa conceitual. Uma vez que o hipertexto está apresentado no Subcapítulo 2.4, pois contempla o objeto de estudo desta pesquisa, o próximo Subcapítulo aponta as ferramentas gráficas que favorecem o aprendizado significativo, dando ênfase ao mapa conceitual.

2.3.1 Ferramentas gráficas propícias à aprendizagem

A visualização de informações por meio de representações gráficas tem por finalidade facilitar a assimilação e o entendimento de um conteúdo ou fenômeno estudado, considerando que essas ferramentas têm potencial para melhorar a forma de acesso, processamento e gestão de volumes de informação (GONZALEZ AGUILAR, et al., 2017). Ressalta-se que uma representação gráfica pode ser mais efetiva que um texto para a comunicação de conteúdos complexos, uma vez que o processamento mental das imagens pode ser menos exigente, cognitivamente, que o processamento verbal de um texto (VEKIRI, 2002).

Refletindo sobre estas questões no âmbito da Ciência da Informação, Soergel (2013) destaca a importância da organização do conhecimento para o aprendizado significativo, discutindo como este último pode ser beneficiado por meio da apresentação de material bem estruturado, que expresse a estrutura interna de um domínio e facilite a assimilação, pelo aprendiz, de conceitos e seus relacionamentos. O autor busca alertar os profissionais de várias áreas (principalmente educadores e *designers* de informação) a considerar que muitos formatos de representação gráfica de informações podem ser melhorados com a utilização de princípios da Organização do Conhecimento. Assim, de modo especial, os profissionais da CI, segundo Soergel (2013), têm a tarefa de estruturar as informações para oferecer aos aprendizes esquemas que possam ser usados para organizar o conhecimento na mente desses indivíduos, permitindo que eles assimilem informações e desenvolvam mais facilmente estruturas significativas de conhecimento. O autor afirma que, para isso, os profissionais devem buscar um entendimento consistente da

estrutura conceitual dos domínios estudados, para que possam ser representados adequadamente.

Em seu artigo, Soergel (2013) expõe várias ferramentas que têm a finalidade de estruturar e representar o conhecimento, a saber: (a) modelo entidade-relacionamento; (b) esquemas, *frames*, *scripts*, modelos (facetas e *frames*); (c) redes semânticas, mapas conceituais e outros diagramas com a relação “nó-*link*” (como os hipertextos); (d) arranjo significativo (princípios adotados no arranjo de classificações bibliográficas, por exemplo). Para cada tipologia de ferramenta, o autor apresenta uma série de estudos que avaliaram a eficácia das estruturas no processo de aprendizagem, mas reconhece que o desempenho eficaz dessas propostas ainda exige outros estudos.

Os trabalhos mapeados por Soergel (2013), em geral, revelam que as representações espaciais-semânticas se mostraram propícias à aprendizagem, principalmente, nas seguintes condições: (a) em interações cooperativas, auxiliando o aprendiz a construir o conhecimento coletivamente; (b) como auxílio pré e pós-estudo; (c) como substitutos do texto tradicional; e (d) para atualização e construção de conhecimento, facilitando a sua integração. O autor alerta para o fato de que o seu trabalho não contempla uma revisão exaustiva de estudos sobre a temática, porém, que trouxe indícios de como as representações gráficas podem ser úteis para organizar e representar conhecimento e, conseqüentemente, influenciar na aquisição, assimilação e construção de novos conhecimentos.

Dentre as diversas ferramentas para a representação gráfica apresentadas por Soergel (2013), interessa a esta pesquisa o hipertexto (relação “nó-*link*”) – apresentado no Subcapítulo 2.4 – e o mapa conceitual. A seguir, descrevem-se os fundamentos teóricos do mapa conceitual e sua contribuição na construção de hipertextos.

2.3.1.1 *Mapas conceituais*

Os mapas conceituais foram propostos por um grupo de pesquisadores liderados por Joseph D. Novak, na década de 1970, como parte de um projeto realizado na *Cornell University*, situada em Nova Iorque, Estados Unidos. O projeto foi idealizado – tendo como princípio a Teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por David Ausubel – diante da necessidade de se interpretar como as crianças compreendiam os conceitos científicos. No desenvolvimento do projeto, os pesquisadores perceberam que seria mais fácil analisar esse conhecimento se ele estivesse explicitado na forma gráfica de um mapa conceitual. A partir de então, os mapas conceituais são concebidos como uma ferramenta poderosa capaz de representar e organizar o conhecimento, que pode ser utilizada tanto em

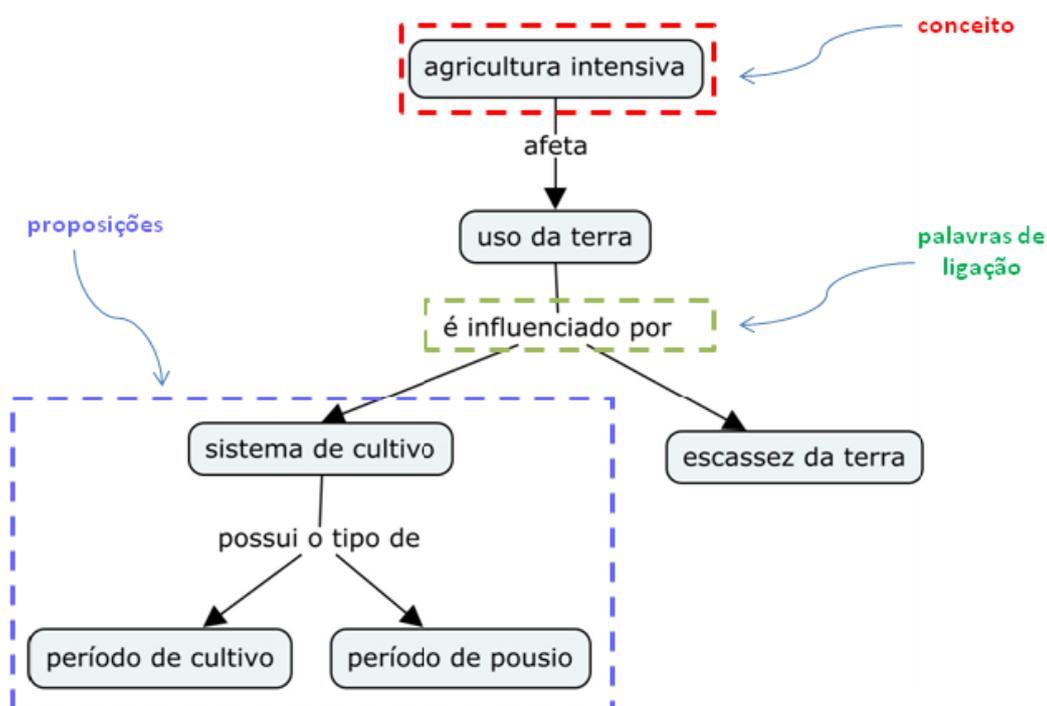
pesquisas educacionais quanto em vários outros domínios do conhecimento (NOVAK; CAÑAS, 2010).

Partindo-se do princípio de que os mapas conceituais têm como principal objetivo facilitar a aprendizagem de conceitos, tem-se que estes são “diagramas hierarquizados que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte de uma disciplina” (MOREIRA; BUCKWEITZ, 1982, p. 45). De forma mais detalhada, os mapas conceituais são

[...] ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento. Eles incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadros de alguma espécie, e relações entre conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam. As palavras sobre essas linhas, que são palavras ou frases de ligação, especificam os relacionamentos entre dois conceitos (NOVAK; CAÑAS, 2010, p. 10).

Percebe-se, assim, que os relacionamentos construídos entre os conceitos devem ser evidentes, ou seja, para fazer essa ligação, também chamada de relação significativa, é necessário utilizar um verbo conjugado ou locução verbal, palavra ou frase de ligação, ou uma proposição (sentença passível de comprovação ou não), que exprima de maneira significativa o relacionamento entre esses conceitos, como pode ser observado na Figura 5.

FIGURA 5 – Principais elementos do mapa conceitual



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Dos principais elementos do mapa conceitual expostos na Figura 5, observa-se que a relação entre os conceitos “sistema de cultivo” e “período de cultivo”, por exemplo,

representa uma proposição “o sistema de cultivo possui o tipo de período de cultivo”, ao ligar dois conceitos e formar uma relação de sentido. Ainda na ilustração, tem-se a ligação dos conceitos “uso da terra” e “escassez da terra”, sendo representada por uma frase de ligação “é influenciado por”, e uma ligação representada pelo verbo conjugado “afeta”, evidenciando uma relação de significado “agricultura intensiva afeta o uso da terra”. Observa-se que desse conjunto de ligações entre os tópicos é possível apreender conhecimento sobre o domínio, ainda que o leitor seja leigo na área temática representada pelo mapa conceitual.

Novak (2002) identifica duas características básicas de um mapa conceitual: (a) os conceitos são representados de maneira hierárquica, com os conceitos mais inclusivos e gerais no topo e os mais específicos dispostos hierarquicamente abaixo; (b) os mapas conceituais incluem *cross links*, ou ligações cruzadas, que são as relações entre conceitos nos diferentes segmentos ou domínios representados, graficamente, no mapa conceitual. Na concepção de Novak (2002), o mapa conceitual é a parte prática da aprendizagem significativa, pois auxilia o indivíduo na organização de seu conhecimento, por meio da observação da hierarquização dos conceitos, que são apresentados a partir de um conceito geral, de maior abstração, seguido de conceitos gradualmente mais específicos e menos gerais. Ademais, os mapas conceituais não têm um formato preestabelecido, pois dependem da estrutura conceitual do conteúdo, mas devem sempre permitir a identificação dos conceitos mais gerais e inclusivos e dos conceitos mais específicos e secundários, através das linhas que indicam as relações existentes entre os conceitos.

Segundo Tavares (2007, p. 75), existem vários tipos de mapas, que foram concebidos para atender a diferentes necessidades e finalidades. Para o autor, “alguns são preferidos pela facilidade de elaboração (tipo aranha), em que o tema principal é colocado no centro do mapa, pela clareza que explicita processos (tipo fluxograma), pela ênfase no produto que descreve, ou pela hierarquia conceitual que apresenta”. Também Lima (2004) exemplifica as diferentes finalidades dos mapas conceituais

(1) para gerar ideias por meio de *brain storming* (“tempestade de ideias”) e a partir da qual são feitas a compilação e análise das informações e estabelecidos relacionamentos para formação de outros conceitos; (2) para desenhar uma estrutura complexa de maneira mais amigável, facilitando a estruturação de textos, documentos, hipertextos e sites da *Web*; (3) para estruturar e comunicar ideias, com a apresentação de informações na forma gráfica; (4) para auxiliar no processo de aprendizagem, explicitando graficamente a integração de conhecimentos novos e velhos, por meio de comparação de conhecimentos já existentes com novos conhecimentos que vão sendo agregados a um determinado domínio do conhecimento, e (5) para acessar o entendimento ou diagnosticar um desentendimento, pois através da forma gráfica é possível detectar e comparar ideias antagônicas (LIMA, 2004, p. 99).

A despeito de todas as finalidades descritas por Tavares (2007) e Lima (2004), o único tipo de mapa que explicitamente aplica uma teoria cognitiva em sua elaboração é o mapa hierárquico, do tipo proposto por Novak e seus colaboradores (TAVARES, 2007). Como

ressalta Moreira e Rosa (1986, p. 18), não há uma regra fixa ou um modelo rígido para a construção de mapas conceituais: “o importante é que ele evidencie as relações e as hierarquias entre os conceitos”.

Nessa perspectiva, Cañas, Reiska e Novak (2016) indicam alguns critérios a serem adotados na construção de mapas conceituais: (a) o mapa conceitual deve responder ao objetivo para o qual foi criado; (b) o mapa conceitual deve ser o mais conciso possível, cumprindo seu objetivo; menor é melhor; (c) todos os conceitos e proposições devem ser relevantes para o assunto abordado no mapa e suficientes para responder ao objetivo proposto; (d) não deve haver conceitos, proposições ou *cross links* “desnecessários”; (e) não deve faltar qualquer conceito, proposições ou *cross links* relevantes. Segundo os autores, embora não seja possível avaliar a existência de mapas “errados” ou “certos”, esses critérios devem ser levados em consideração ao determinar o tamanho e o nível de representação adequados para o mapa conceitual, para que ele consiga responder às necessidades (propósito) de seu público-alvo.

Discorrendo sobre a construção do mapa conceitual, Lima (2004, p. 99) evidencia que a atividade envolve etapas semelhantes às descritas na Teoria da Classificação Facetada:

(a) seleção: escolha do assunto e identificação das palavras-chave ou frases relacionadas; (b) ordenação: organização dos conceitos do mais abstrato para o mais específico; (c) agrupamento: agrupamento dos conceitos que estão no mesmo nível de abstração e aqueles que estão fortemente inter-relacionados; (d) arranjo: organização dos conceitos em uma representação diagramática; (e) *link* e preposição: conexão dos conceitos com linhas e nomeação de cada linha com uma proposição (LIMA, 2004, p. 99).

Assim, para a autora, no processo de construção de um mapa conceitual, essas etapas são semelhantes ao método da análise facetada.

Com base nos critérios apontados por Cañas, Reiska e Novak (2016) e a sistematização de etapas apresentada por Lima (2004), observa-se que a construção de mapas conceituais requer a compreensão da ideia geral do assunto, identificando os conceitos mais relevantes e estruturando-os de forma que se explicitem as relações que se estabelecem entre eles. Assim, a escolha dos conceitos, das palavras de ligação e dos relacionamentos deverá ser coerente e significativa, com fins de minimizar interpretações ambíguas ou equivocadas. Desse modo, um mapa deve permitir uma leitura, tanto de cima para baixo, dos conceitos mais gerais aos mais específicos, quanto ao contrário, de baixo para cima, sendo possível explorar e assimilar as relações que ocorrem entre os conceitos (RUIZ-MORENO et al., 2007). Com isso, promove-se a reconciliação integrativa e evidencia-

se a diferenciação progressiva²⁵, que são dois dos quatro princípios indicados por Ausubel, que são importantes como condição para o aprendizado significativo.

Além disso, os mapas conceituais podem ser utilizados como organizadores prévios, conforme proposto por Ausubel na Teoria da Aprendizagem Significativa, pois oferecem uma visão mais ampla e facilitadora do processo de ensino e aprendizagem. Para Novak e Cañas (2010, p. 11), os mapas conceituais

podem ajudar a cumprir essa exigência, tanto por identificar conceitos amplos e gerais possuídos pelo aprendiz antes de ele aprender conceitos mais específicos, quanto por ajudar no sequenciamento de tarefas de aprendizagem através de conhecimentos progressivamente mais explícitos, que podem se basear em quadros de desenvolvimento conceitual.

Desse modo, os mapas conceituais são instrumentos de valor substancial para a aplicação dos princípios da teoria de Ausubel, pois os conceitos são organizados de forma lógica e progressiva, permitindo uma clara assimilação das ideias subordinadas à sua estrutura conceitual (MOREIRA, 2011).

Outra aplicação para o mapa conceitual, além de estruturar o conhecimento de um domínio, facilitando o aprendizado significativo, é que ele se mostra com potencial para explicitar o conhecimento de um especialista ao evidenciar as conexões que ele percebe entre os conceitos sobre determinado assunto (TAVARES, 2007). Em organizações, como identifica Souza (2006, p. 50), “os mapas conceituais têm sido utilizados para registrar o conhecimento especialista, capturar e disseminar conhecimento tácito e para a comunicação de ideias de uma forma que se aproxima da cognição humana”. Nesse sentido, tornam-se ferramentas capazes de auxiliar a gestão do conhecimento nas organizações, visando a transferência e o compartilhamento de conhecimentos de forma rápida e eficiente entre seus membros. De modo especial, favorece a transferência de conhecimento organizacional de especialistas para novos membros, pois os primeiros possuem uma representação mental mais estruturada de conceitos do domínio que os principiantes. Assim, os novatos podem utilizar os mapas conceituais para adquirir esse conhecimento e aplicá-lo de forma eficaz para a resolução de problemas (KHALIFA, SHEN, 2010).

De modo especial, é preciso destacar a utilização dos mapas conceituais na construção de hipertextos (LUDWIG et al., 1997; KAWASAKI, FERNANDES, 1996; PANSANATO, NUNES, 1999; LIMA, 2004). Nesse sentido, o mapa conceitual é recomendado por Ludwig et al. (1997) para a etapa da organização conceitual no desenvolvimento de hipertextos, uma vez que o autor acredita que ele assume papel determinante na minimização dos problemas de desorientação e sobrecarga cognitiva.

²⁵ Como já mencionado no Subcapítulo 2.3, a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa – princípios propostos por Ausubel na Teoria da Aprendizagem Significativa – também podem favorecer a organização conceitual nos mapas conceituais.

Kawasaki e Fernandes (1996) e Pansanato e Nunes (1999), por exemplo, no contexto da modelagem de hipermídias educacionais, abordam, respectivamente, os modelos DAPHNE (Definição de Aplicações Hipermídia Educacionais) e EHDM (*Education Hyperdocuments Design Method*), os quais possuem uma etapa que utilizam os mapas conceituais como base para a representação do domínio de conhecimento. Nos modelos, os mapas servem de apoio para a organização lógica dos principais conceitos abordados no conteúdo educacional.

Assim, os mapas conceituais podem ser utilizados na classificação e organização das informações que serão apresentadas nele ou, também, como elemento da navegação, ao auxiliar o usuário a percorrer os *links* do hipertexto. Corroborando essa ideia, Lima (2004, p. 100) acredita que o mapa conceitual pode ser um componente da navegação hipertextual, uma vez que a representação concisa e gráfica do conhecimento, juntamente com as diversas possibilidades de relações, gera um “ambiente ideal para criar uma estrutura navegacional, na qual os usuários possam encontrar a informação com conteúdo semântico, principalmente se esta representação for feita por um especialista da área a ser estruturada”. Desse modo, o mapa conceitual funcionaria como um guia navegacional, ajudando o usuário a caminhar pelos *links* entre os *clusters* dos objetos relacionados (LIMA, 2004).

Na mesma direção apontada por Lima (2004), inserem-se os mapas conceituais no âmbito desta pesquisa, ou seja, como um componente da navegação no hipertexto que, nesse sentido, pode ser nomeado, assim como utiliza Lima (2004), de “mapa hipertextual”. Além disso, utiliza-se o mapa conceitual para a construção do “organizador prévio”, sendo caracterizado em conformidade com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

2.4 SISTEMAS DE HIPERTEXTO

A criação dos sistemas de hipertexto desencadeou várias mudanças nos conceitos de organização, armazenamento, apresentação e leitura de textos em ambientes digitais. Por meio da sua estrutura não linear associativa, “os documentos hipertextuais apresentam inúmeras inovações em relação aos documentos tradicionais impressos, sobretudo nos processos de pesquisa e aprendizado, uma vez que a leitura hipertextual baseia-se, predominantemente, no processo de navegação” (SILVA, 2008, p. 13). O ato de navegar implica interagir, dinamicamente, com as porções de informação do hipertexto e estabelecer novos relacionamentos entre elas.

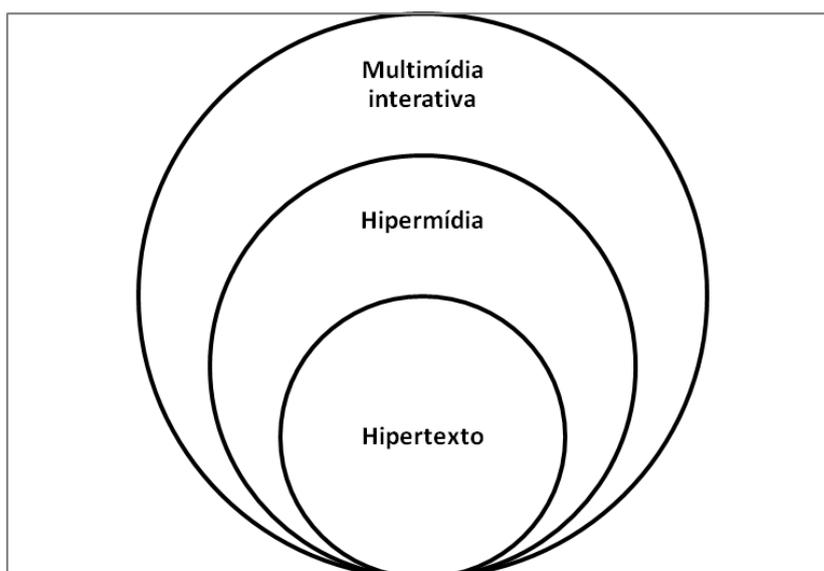
É preciso destacar e esclarecer que, nesta pesquisa, o hipertexto é considerado um texto não linear, exclusivamente no formato digital, que pode ser dividido em módulos de informações e que esses módulos estejam, necessariamente, interligados através de *links*.

[...] o hipertexto é um texto exclusivamente digital, cuja diferença fundamental, em relação ao texto, digamos tradicional, é a presença e a centralidade dos *links*, e se a gente imaginar então que a presença de *links* é fundamental e que os *links* só existem no ambiente digital, então o hipertexto só tem sua plenitude, enquanto texto digital (GOMES, 2013, p. 96).

Nessa circunstância, não basta que a leitura seja apenas não linear, pois é a presença dos *links* que irá conferir ao texto a condição de hipertextualidade, oferecendo ao leitor diferentes trajetos para a leitura e interatividade.

Por sua vez, embora seja comum na literatura o uso do termo “hipertexto” e “hipermídia” como sinônimos, define-se, nesta pesquisa, o conceito de hipermídia como uma “extensão dos sistemas de hipertexto, em que os elementos da base de dados podem ser textos, gráficos, figuras, animações, músicas, discursos digitalizados, ou ainda, código executável de programas” (MARQUES, 1995, p. 90). De forma semelhante, Vilan Filho (1994) considera a hipermídia como um subconjunto da área de multimídia interativa, ou seja, a hipermídia é o hipertexto enriquecido com outras mídias (Figura 6).

FIGURA 6 – Hipertexto e outras tecnologias



Fonte: Elaborada pela autora, com base em VILAN FILHO, 1994, p. 295.

Shneiderman (1998) entende que ambos os termos, hipertexto e hipermídia, estão associados a redes de nós que contêm informação (em texto, gráficos, vídeos, sons, entre outros) e estão conectados por *links*. No entanto, o autor aponta que o termo hipertexto é associado, de forma recorrente, a aplicações que contêm apenas texto, enquanto hipermídia relaciona-se com aplicações que incluem outras mídias, especialmente sons e vídeos. Desse modo, faremos distinção entre os termos – hipertexto e hipermídia – por entender, assim como Landow (1992) e Chen (1999), que a hipermídia amplia a noção do hipertexto, uma vez que deixa de ser apenas uma relação entre textos e/ou trechos de

textos, mas também entre informação audiovisual, gráfica e outras formas que ela se apresenta.

Sendo a temática do hipertexto a base de estudo nesta pesquisa, este Capítulo foi subdividido em tópicos, que foram assim organizados: o Subcapítulo 2.4.1 traça uma evolução cronológica dos sistemas de hipertextos; o Subcapítulo 2.4.2 apresenta as definições, as características, os componentes que foram recuperados na pesquisa bibliográfica; o Subcapítulo 2.4.3 traça breves análises correlacionais sobre o hipertexto nas áreas da CC, Linguística, Educação e CI; e o Subcapítulo 2.4.4 traz algumas considerações sobre vantagens e problemas decorrentes da navegação hipertextual.

2.4.1 Evolução cronológica do hipertexto

A passagem da cultura oral para a escrita foi proporcionada pelo surgimento da imprensa, que acelerou a reprodução de documentos, viabilizando o acesso ao conhecimento. A passagem da cultura escrita para a cultura eletrônica também é um marco substancial na produção de conhecimento, facilitada pelos avanços das tecnologias de informação e comunicação (TICs).

Harnad (1991) destaca o fato de a linguagem falada ser mais compreensível ao raciocínio humano, enquanto a escrita é lenta e não consegue acompanhar esse raciocínio. A linguagem na forma escrita já vem condicionada a uma lógica de encadeamento de ideias, de modo rígido, ao definir uma escrita em parágrafos. Assim, ao propor uma maneira linear para externalizar o pensamento, a escrita condicionou emissores e receptores a um novo modelo de comunicação, mais formal. Com as inovações advindas das tecnologias informáticas, foi possível a criação de hipertextos, que teve como consequência amenizar essa rigidez, por meio da associação não linear de textos (SILVA; SANTOS, 2006).

Dias (1999, p. 269) discute a evolução da comunicação da informação a partir da revolução da escrita, “quando o homem passa da comunicação oral e interativa direta das culturas tribais para a comunicação escrita, baseada em textos lineares e no uso de alfabetos”. Para a autora, essa evolução pode ser analisada do ponto de vista dos seus efeitos sociais, com destaque para o impacto causado pelo desenvolvimento dos sistemas de hipertexto, a saber: (1) o fato de o conhecimento não estar mais preso nos documentos textuais, pois, “pela primeira vez na história da humanidade, o discurso pôde ser compreendido e analisado fora do contexto em que foi produzido” (DIAS, 1999, p. 269); (2) a estranheza gerada no processo de criação hipertextual caracterizada pela não linearidade, uma vez que difere da forma imposta pela escrita linear durante milhares de anos; (3) o uso do hipertexto como suporte pedagógico, ao favorecer a aprendizagem coletiva, cooperativa e interativa; (4) o fator “interatividade”, tendo em vista que no hipertexto é o leitor que

determina o fluxo informacional, podendo interromper e reorientar o caminho a ser seguido (DIAS, 1999).

Ainda que nesta pesquisa o hipertexto seja considerado um texto exclusivamente no formato digital, é importante apontar se a ideia de leitura não linear pode ser análoga a outros recursos de informação, bem mais antigos, pois há alguns séculos a prática de se ligar um texto a outros já acontecia.

A obra “Mil e uma noites”, que começou a ser escrita no séc. IX d.C., possui vários volumes e cada história pertencente ao livro puxa a outra. [...] O teólogo italiano São Tomás de Aquino, no séc. XIII, ao fazer suas leituras e anotações, criava uma espécie de diálogo no texto, citando textos antigos, fazendo releitura de outros (GUEDES; SILVA, 2007, on-line).

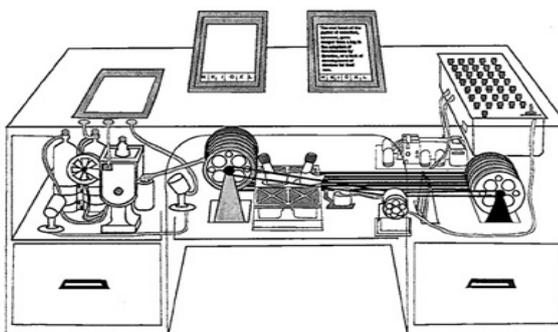
Além desses exemplos de leitura não linear, também se podem identificá-la em outras instâncias, como as citações nos trabalhos científicos, as referências bibliográficas, o índice e o sumário de um livro.

O hipertexto tem uma história recente, mas possui fundamentos antigos nas enciclopédias, nas coleções e nas bases de dados. As dificuldades semânticas de acesso aos documentos e aos conhecimentos não desapareceram, mas foram, em parte, contornadas, por meio de novos dispositivos pragmáticos (LAUFER; SCAVETTA, 1998, p. 8).

Realmente, percebe-se que a ideia básica que caracteriza o hipertexto, de informações interligadas, de remissivas, já existia, mas que, de certa forma, foi apropriada pelo desenvolvimento das tecnologias, em uma nova concepção de textualidade, com o conteúdo podendo ser acessado de forma não linear.

Dentre as várias indagações sobre o surgimento da ideia do hipertexto com assistência da máquina, considera-se que a primeira menção seja a publicação do artigo de Vannevar Bush “*As we may think*” em 1945. Bush descreve uma máquina, o Memex (Figura 7) – *memory extender* –, como um dispositivo mecanizado em que uma pessoa poderia guardar todos os seus documentos (livros, fotos, jornais, revistas) e poderia consultá-los de forma rápida e flexível, como se fosse uma extensão de sua própria memória (DIAS, 1999).

FIGURA 7 – A idealização da máquina Memex



Fonte: DIAS, 1999, p. 272, obtido de BUSH, 1945.

O objetivo da máquina era ampliar os poderes da memória e da associação humana. Assim como a mente forma memórias por meio de associações, seria possível ao usuário guardar, recuperar e fazer *links* entre documentos. Nesse sentido, a proposta de Bush não era a criação de um protótipo tecnológico, mas de um modelo mental a partir da tecnologia.

Ribeiro (2008) faz uma discussão sobre o recorrente título dado a Vannevar Bush de idealizador do hipertexto, analisando esse mesmo artigo – “*As we may think*”. Segundo a autora, a importância dada a ele parece basear-se em pelo menos dois pontos: “a ideia de algo que hoje chamamos de hipertexto (e que, ressalte-se, até ali era uma ideia) e a afirmação (também relativa ao hipertexto) de que a mente humana não ‘pensa’ linearmente, mas por associação” (RIBEIRO, 2008, p. 46).

Essa ideia, lançada por Bush, de que a mente humana não pensa de forma linear, encontrou diversos apoiadores, como Lévy (1993, p. 28) que, ao ilustrar o seu funcionamento, considera que ela “pula de uma representação para outra ao longo de uma intrincada teia, desenha trilhas que se bifurcam, tece uma trama infinitamente mais complicada do que os bancos de dados de hoje ou os sistemas de informação de fichas perfuradas existentes em 1945”. Também Laufer e Scavetta (1998, p. 48) concordam que “[...] era preciso proporcionar ao investigador um sistema mais favorável que os sistemas de classificação hierárquica, tendo como fonte inspiradora a nossa maneira natural de pensar”.

A proposta do Memex não chegou a ser concretizada, mas serviu de inspiração para outras iniciativas. Em 1965, Theodore Nelson, ao idealizar a leitura/escrita não linear em sistemas informatizados, cunhou o termo “hipertexto”. Seu projeto, Xanadu, tinha por objetivo implementar uma rede de publicações eletrônica, instantânea e universal – um verdadeiro sistema hipertexto (DIAS, 1999). Seria possível não apenas guardar e processar os conteúdos, mas também ligá-los por vínculos on-line.

Outra personalidade de destaque no desenvolvimento do hipertexto é Douglas Engelbart. Também conhecido pela invenção do editor de texto e do *mouse*, Engelbart foi quem, de fato, conseguiu estruturar um hipertexto operacional (ELLIS, 1990). O projeto, denominado *Augment*, era um sistema de editoração de texto que

[...] implementava *links* entre diferentes arquivos, filtros e múltiplas janelas controladas pelo usuário. Os pontos fortes desse sistema eram as inúmeras facilidades que propiciavam o trabalho colaborativo e uma melhor interface entre o usuário e o computador. Dentre os mecanismos de colaboração implementados nesse sistema, podemos citar: mensagens eletrônicas, teleconferência, compartilhamento e arquivamento de mensagens (DIAS, 1999, p. 272).

Já na década de 1970, iniciam-se as pesquisas sobre sistemas de hipertextos, e, com isso, surge o primeiro hipertexto distribuído ZOG (posteriormente chamado de KMS –

Knowledge Management System), no qual poderiam ser feitas alterações na plataforma, tanto pelo autor quanto pelo leitor.

Dias (1999) e Nonato (2009) descrevem a década de 1980 no contexto da evolução tecnológica, que permitiu a construção de sistemas de autoria (hipertextos) utilizando-se de toda potencialidade gráfica vista em publicações impressas, como figuras e gráficos. Como exemplo, os autores apresentam diversos projetos de sistemas de hipertexto que surgiram nessa época: (1) *Guide*, primeiro hipertexto desenvolvido para computadores pessoais; (2) TIES (*The Interactive Encyclopedia*), incluía opções de navegação como a busca *booleana* e índice; (3) KMS, sucessor do ZOG; (4) *Notecards*, suporte para tarefas de leitura, categorização, interpretação e escrita de material técnico (5) *Intermedia*, projetado como ambiente integrado para fornecer maior flexibilidade na arquitetura de aplicações (processadores de texto, editores e outros programas), que suporta o conceito de rede (*Web*); (6) *WE (Writing Environment)*, avança no sentido de atender todas as fases da escrita hipertextual; (5) *HyperCard*, desenvolvido pela *Apple*, organizado em torno de uma estrutura hierárquica de categorias de objetos, ajudou a popularizar a ideia do hipertexto. Destaca-se, nessa década também, o primeiro grande evento sobre hipertexto – o *Hypertext '87* – que segue, anualmente, discutindo perspectivas para a área.

No início da década de 1990, os hipertextos passaram a ser implementados comercialmente e com aplicações, principalmente, nas áreas de organização de dados, comunicação e na educação. Segundo Nonato (2009), com a concepção – final da década de 1980 – e a criação da *Web* – início da década de 1990 –, os sistemas de hipertextos alcançaram popularidade e visibilidade mundial. Hoje, o sistema de hipertexto mais conhecido é a própria rede *Web* que, dado seu alcance mundial, o navegar no hipertexto é uma realidade para milhões de pessoas em todo o mundo (NONATO, 2009).

Ainda que o hipertexto não dependa da *Web* para existir – pode-se navegar em uma enciclopédia por meio de mídias digitais como CD-ROM, DVDs, por exemplo – é importante atentar-se para o fato de que o desenvolvimento desta tenha sido o eixo definidor da hipertextualidade. Criada em 1991, por Tim Berners-Lee, a ideia original da *Web* era fazer a conexão entre os computadores das instituições de pesquisa para facilitar e dinamizar o acesso aos resultados de estudos dos pesquisadores. Mas a mudança na forma de seu uso, que passou de pouca interatividade (páginas estáticas) para o uso compartilhado de aplicações mais inteligentes, possibilitou a criação de páginas eletrônicas interativas, popularizou-se e transformou a *Web* na rede de maior destaque e a que mais cresce no mundo (ARAÚJO; BIASI-RODRIGUES, 2005).

A *Web* pode ser definida como um “serviço baseado nos gráficos e no hipertexto, permitindo haver a troca entre os recursos de multimídia, formados por sons, imagens e textos”, que opera através de seu protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) ou, protocolo

de transferência de hipertexto (DEMÉTRIO, 2001, p. 35). Também denominada de “teia”, a *Web* corresponde a uma complexa malha de informações interligadas, na qual é permitido que cada página, de cada site, possa se conectar a qualquer outra página ou site existente na rede.

Observa-se, assim, que, apesar da *Web* não ser o único suporte onde este modelo de organização da informação e produção textual se manifesta, a marca da *Web* é o hipertexto, e, talvez, sua popularização se deva ao fato desse sistema tentar reproduzir as associações da mente humana. Mais do que isso, conforme descreve Gomes (2011, p. 23), “podemos dizer que a *Web*, hoje, é um hipertexto aberto, pois quase tudo o que há nela está interconectado, e documentos podem ser acessados e acrescentados a partir de qualquer ponto (mesmo simultaneamente)”. De certo, a criação da *Web* mudou a história do hipertexto e, finalmente, concretizou a proposta do MEMEX, idealizada por Bush, em 1945.

Nos últimos dez anos, o hipertexto tem participado ativamente da vida cotidiana das pessoas, que têm produzido novas formas de organizar a informação, seja para a realização de tarefas, para o lazer, para a pesquisa, entre outros. Sendo assim,

[...] o (hiper)texto se configura como um espaço de leitura e escrita sem margens e sem fronteiras, que exige a revisão das estratégias de lidar com o escrito, constituindo-se num movimento que implica posicionamento crítico. Envolve um exercício de contínuo agir para a busca de novos saberes, propondo respeito aos saberes dos outros; provoca inquietações, exigindo posturas críticas, indagações e soluções para os desafios que, incessantemente, se apresentam (SILVA, 2009, p. 155).

Dessa forma, é preciso aproveitar a competência comunicativa do hipertexto, que pode refletir a pluralidade de diferentes contextos do mundo real, trazendo condições de aprendizado que gera conhecimento.

A partir do exposto, que contempla uma breve evolução da comunicação humana, desde a oralidade até a disponibilização da informação hipertextual, apresentam-se, a seguir, algumas definições, principais atributos e componentes do hipertexto.

2.4.2 Definições, características e componentes do hipertexto

Definir e caracterizar o hipertexto não são tarefas simples. Dadas as várias dimensões e aplicações em que ele pode ser abordado, torna-se difícil descrevê-lo apenas por uma perspectiva. Gomes (2011, p. 24) ilustra parte desse cenário salientando que

Enquanto para a informática o hipertexto trouxe questões relativas a tamanho ou “peso” do documento, velocidade, formas de acesso, armazenagem etc., para os estudos da linguagem e da educação, ele nos fez pensar sobre questões de leitura e de produção de hipertextos e de seus possíveis usos no ensino (GOMES, 2011, p. 24).

De forma semelhante, Braga e Ricarte (2005), na tentativa de explicar a abrangência conceitual do termo hipertexto, relembram que ele surge de conceitos técnicos

de recuperação de arquivos digitais, viabilizada por linguagens como o *Hypertext Markup Language* (HTML) e o *Extensible Markup Language* (XML), e não no âmbito da Linguística. Para os autores, novas características do hipertexto foram ressaltadas quando este passou a ser estudado também por cientistas de outras áreas, tais como linguistas, filósofos, designers, educadores, psicólogos, entre outros. Desse modo, o estudo do hipertexto é permeado por diferentes abordagens e, até mesmo, por certa combinação de suas particularidades linguísticas, com sua usabilidade, de sua produção (*design*), com sua recepção (leitura e construção de sentidos), entre outras possibilidades.

A revisão bibliográfica realizada nesta pesquisa evidenciou esse fato, de que o estudo e a aplicação do hipertexto ocorrem em diferentes perspectivas, sendo que as principais referências de estudos sobre hipertextos concentram-se, principalmente, nas seguintes áreas do conhecimento: Ciência da Computação, Linguística, Educação e Ciência da Informação. Por esse motivo, optou-se por destacar as definições, características e componentes do hipertexto a partir da perspectiva desses quatro campos de estudo, sem, entretanto, ter a pretensão de esgotar tudo o que há publicado sobre o tema.

2.4.2.1 O hipertexto na Ciência da Computação

No âmbito da Ciência da Computação (CC), os estudos sobre hipertextos ganharam impulso após a década de 1990, com a implantação da *Web*. Nessa área, o hipertexto é entendido como uma forma eminentemente eletrônica, um artefato da *Web*, usado, sobretudo, como ferramenta no processo de recuperação e acesso às informações em contextos digitais. Desse modo, o desenvolvimento e alcance dos sistemas de hipertexto estão intimamente relacionados com a evolução das ferramentas computacionais, especialmente com o surgimento das linguagens de marcação.

Como o hipertexto é um conjunto de conexões entre recursos de informação possibilitadas através de *links* presentes nas diferentes páginas, é essencial o uso de linguagens de marcação em sua construção. Isso uma vez que, entre as funções das linguagens de marcação, está a de “especificar que marcas são permitidas, quais são exigidas, como se deve fazer distinção entre as marcas e o texto e qual o significado da marcação” (ALMEIDA, 2002, p. 6).

O hipertexto é construído utilizando-se, principalmente, as seguintes linguagens de marcação: o HTML e o XML. A primeira, o HTML, foi concebida, inicialmente, como uma solução para a publicação de documentos científicos em meios eletrônicos. No entanto, popularizou-se por causa do advento da internet, quando a maioria dos documentos que trafegava na rede utilizava esta linguagem para exibir suas informações. Já o XML introduziu novas possibilidades – melhor integração entre dados e usuários – uma vez que

permite ao autor do documento a definição de suas próprias marcas. Com esta característica, o XML adquire o que se pode denominar de habilidades semânticas, que possibilitam melhorias significativas em processos de recuperação e disseminação da informação (ALMEIDA, 2002).

Dentro da concepção da CC, o hipertexto pode ser definido como

[...] documentos eletrônicos que permitem uma leitura não sequencial, mais de acordo com o raciocínio humano. Propõe uma maneira de interconectar porções de informação e de acessá-las, seguindo o curso natural do raciocínio do usuário, que executa a pesquisa, elabora um documento ou realiza uma série de tarefas que envolvem o uso do computador como suporte à recuperação de informação textual (MARQUES, 1995, p. 85).

Nessa perspectiva, o hipertexto forma uma grande rede de informação, que pode ser acessada de forma não linear e, até certo ponto, imprevisível.

Por sua vez, Sampaio (1990, p. 15) define os hipertextos como “sistemas que permitem, via sistemas computacionais, a interligação de pedaços de textos e a sua apresentação numa forma não sequencial e dinâmica”. Acrescenta que na interação entre o sistema e o usuário, podem ser empregadas técnicas que propõem interfaces mais intuitivas, visando atender às necessidades do usuário com o qual estão dialogando no momento.

Landow (1992) define o que pode ser chamado de hipertexto como um “texto composto de blocos de palavras (ou imagens) ligadas eletronicamente por múltiplos caminhos, correntes ou trilhas, numa ilimitada e inacabada textualidade, descrita em termos de *links*, nódulos, rede, teia e trilhas” (LANDOW, 1992, p. 52, tradução da proponente). O autor enfatiza que o hipertexto exige um leitor mais ativo, devido às múltiplas escolhas que são oferecidas, a partir das quais ele realiza saltos por entre informações referenciais. Para isso, o leitor deve raciocinar de forma mais abstrata, adaptando-se à navegação dentro de conteúdos, sem começo, meio ou fim (LANDOW, 1992).

No que diz respeito às características do hipertexto, Padovani (2002) aponta algumas peculiaridades, a saber: (a) todo hipertexto possui uma rede semântica que diz respeito a uma temática central e estruturada de forma não sequencial; (b) as informações estão dispostas em telas conectadas com outras, formando uma rede; (c) as telas possuem elementos chaves (zonas de salto) que, selecionados, conduzem o usuário a outras telas; (d) o usuário do hipertexto é quem escolhe seus próprios caminhos de acesso (trilhas) e níveis de aprofundamento em relação à base de informações.

As características do hipertexto na CC estão atreladas às três gerações da *Web*, que, segundo Primo e Recuero (2006) e Almeida e Junior (2012), são: na primeira geração, marcada pela linguagem HTML e pelo envio de informações em *offline* via FTP (*File Transfer Protocol*) a um servidor; na segunda geração, caracterizada pela produção e recriação colaborativa, com uma estrutura composta de funcionalidades e conteúdo, e, na

terceira geração, a inovação que permite a manipulação de dados na própria *Web* (por exemplo, o *Google Docs*), com o uso e a estruturação do site de forma mais inteligente.

Para que seja possível a construção do hipertexto do ponto de vista eletrônico, Conklin (1987, p. 33) considera que sua elaboração envolve, basicamente, a união de três componentes, que são: (a) um banco de dados: representa um conjunto de objetos armazenados com conexões explícitas. Os *links* entre esses objetos são definidos, graficamente, como símbolos rotulados e, na base de dados, como ponteiros; (b) um esquema de representação: uma espécie de rede semântica, na qual a informação textual é estruturada com indicadores de marcação, que correlaciona as informações com os processos e operações mais formais e mecanizados; (c) uma interface com o usuário: constituída por programas de navegação (menus, botões de comandos, arquivos de instruções) e outros recursos que instrumentalizam a navegação (*browsing*) pela base de dados. Em resumo, segundo o autor, o hipertexto é formado por um conjunto de documentos ligados a objetos de uma base de dados através de ligações ativadas por um mouse e apresentados numa tela.

Sobre os componentes do hipertexto, Marques (1992) define que eles são como nodos (nós) e elos (*links*). Para a autora, os nodos representam unidades discretas de informação contendo um conceito, sendo que estes devem ser estruturados de maneira cuidadosa, uma vez que as ideias contidas nos nodos devem-se modularizar (ser referidas em um ou mais pontos) de forma lógica. Já os elos são os elementos que estabelecem as ligações entre os nós no hipertexto, mas não necessariamente são ligações hierárquicas ou lineares. Esses componentes estão ligados a três formatos: (1) hipertexto potencial, com caminhos predeterminados pelo programador da página; (2) hipertexto colagem, que permite atuação mais ativa pelo usuário, que pode dialogar com o programador; e (3) hipertexto cooperativo, que favorece a construção coletiva do hipertexto, numa interação entre autor e usuário (PRIMO; RECUERO, 2003).

Marques (1992) destaca que os *links* são os principais elementos na estruturação do hipertexto e podem exercer funções, tais como: (1) conectar uma referência de um documento ao próprio documento; (2) anexar ao documento uma observação ou comentário sobre seu conteúdo; (3) interligar textos; (4) associar tabelas, figuras, gráficos ou sons; (5) conectar documentos independentes e fornecer informações sobre a organização do conteúdo contido no hipertexto.

O campo da Ciência da Computação também é responsável pela criação de ferramentas que possibilitam o aproveitamento de textos existentes na construção de hipertextos. Diferentes trabalhos podem ser encontrados na literatura da área com ênfase no desenvolvimento e/ou avaliação de aplicações para este fim, tais como as ferramentas

de autoria²⁶. Nessa concepção, a produção, ou autoria, de hipertextos pode ser feita com base nas ideias de um autor ou utilizando-se como ponto de partida um texto linear passível de ser convertido para o formato hipertextual. No entanto, Paula (2013) ressalta que existem poucos resultados significativos desse processo de autoria, muitas vezes pelo fato da escrita hipertextual requerer novas habilidades e estratégias para produzir hipertextos mais intuitivos e que sejam úteis ao leitor (PAULA, 2013). Acrescenta-se a estes fatos a ausência de critérios assertivos nas etapas de construção e de implementação do hipertexto.

2.4.2.2 *O hipertexto na Linguística*

O surgimento do hipertexto está associado à informática e não ao campo da Linguística (acerca de textos e sua tipologia). Nessa área, ele é estudado sob o ponto de vista sociopragmático, que considera o texto como uma construção de um sentido, estabelecido entre leitor/autor (CAVALCANTE, 2005). Dessa maneira, de um modo geral, no campo da Linguística, os estudos sobre o hipertexto estão ligados a uma nova concepção de textualidade, em que a informação é disposta em um ambiente no qual pode ser acessada de forma não linear. Nesse sentido, o hipertexto está intrinsecamente ligado à evolução dos modos de leitura e organização da escrita, que, mais especificamente, é estudado pela Linguística Textual.

Marcuschi (2001, p. 83), pesquisador da Linguística Textual, define hipertexto como uma “rede de múltiplos segmentos textuais conectados, mas não necessariamente por ligações lineares”. Desse modo, o leitor vai construir um percurso próprio de leitura dentre os muitos outros possíveis.

Por sua vez, Xavier (2005, p. 171) define o hipertexto como uma “forma híbrida, dinâmica e flexível de linguagem que dialoga com outras interfaces semióticas, adiciona e acondiciona à sua superfície formas outras de textualidade”. O hipertexto é, na opinião do autor, uma tecnologia enunciativa, ou seja, uma nova forma de produzir, acessar e interpretar informações no ambiente on-line.

Também dentro dessa perspectiva, Xavier (2009) afirma que dadas as condições impostas pela cultura eletrônica, o hipertexto emergiu como uma nova maneira de enunciação discursiva, isto é,

[...] uma maneira própria de dispor, compor e superpor, entrelaçadamente, em uma mesma plataforma enunciativa, os recursos semióticos de natureza linguística e não linguística, fato este que o torna distinto da escrita alfabética, ainda que dependente e profundamente nela enraizado (XAVIER, 2009, p. 89).

²⁶ As ferramentas de autoria são discutidas no Subcapítulo 3.1.

Essa forma de compor e sobrepor o texto de maneira entrelaçada com outros recursos de informação torna o hipertexto um texto múltiplo, que funde e sobrepõe inúmeros textos.

Com isso, no que se refere às características do hipertexto na Linguística, tem-se a intertextualidade, que, conforme Koch (2000, p. 48), é “a relação de um texto com outros textos previamente existentes, isto é, efetivamente produzidos”. No hipertexto, a intertextualidade apresenta-se como uma característica que lhe é inerente, no sentido de levar a um novo texto, dada a presença dos *links*.

A intertextualidade, no hipertexto, implica a identificação, o reconhecimento de remissões a obras ou a textos, através de *links* que fazem conexões com outros textos, permitindo tecer caminhos para outras janelas. Está relacionada, ainda, à característica de não fechamento do hipertexto digital, que possui uma permanente abertura do texto ao exterior, sempre em constante mutação e expansão, estimulando o leitor a iniciar a leitura de um novo texto sem ter concluído o anterior (SILVA, 2009, p. 156).

Essa característica pressupõe pensar o hipertexto como um texto aberto, sem fronteiras definidas, que não exclui nem pode excluir outros textos. Nesse aspecto, também se encontram convergências em Barthes²⁷, que, ao referir-se à intertextualidade, afirma: “qualquer texto é novo tecido de citações passadas. Pedacos de código, modelos rítmicos, fragmentos de linguagens sociais etc. passam através do texto e são redistribuídos dentro dele, visto que sempre existe linguagem antes e em torno do texto” (BARTHES, 1987, p. 49). A noção de intertextualidade constitui-se, portanto, no fato de que a construção textual ocorre, efetivamente, de seu relacionamento com outros textos e, no caso do hipertexto, basta um *link* para que um texto “dialogue” com outro.

Sobre as características do hipertexto, Marcuschi (2001) aponta que ele representa um processo de escrita e leitura eletrônica multilinearizado e multissequencial. A característica da não linearidade é comumente apontada por muitos pesquisadores (KOCH, 2000; MARCUSCHI, 2001; XAVIER, 2005; COSCARELLI, 2009) como a mais importante do hipertexto. Nela, “o hipertexto estrutura-se reticularmente, não pressupondo uma leitura sequenciada, com começo e fim previamente definidos” (KOCH, 2007, p. 25). Concretiza-se pela flexibilidade desenvolvida na forma de ligações permitidas/sugeridas entre os nós que formam as redes navegáveis do hipertexto, permitindo ao leitor escolher o caminho a ser seguido durante a leitura (MARCUSCHI, 2001), pois

utilizando-se desse recurso, os leitores mais esclarecidos poderiam ignorar as derivações dos assuntos já conhecidos, prosseguindo a leitura de forma dinâmica, enquanto que àqueles menos esclarecidos seria permitido encontrar, por intermédio de diferentes elos, definições e explicações para pontos que considerassem obscuros e de difícil entendimento (PEREIRA, 2001, p. 53).

²⁷ Para uma discussão do hipertexto do ponto de vista da semiótica, sugere-se a obra S/Z (1970), de Rolan Barthes, na qual ele decompõe um texto literário em 561 unidades (lexias) para o trabalho de uma leitura “plural, isto é, sem ordem de entrada” (BARTHES, 1992, p. 49).

Embora exista uma pluralidade de direções no hipertexto, isso não significa que o leitor tenha total liberdade na navegação. Como já mencionado anteriormente, a escolha do leitor por determinado caminho está restrita aos *links* previstos e disponibilizados pelo produtor do hipertexto. Assim, é no âmbito das associações possíveis que o leitor define as ligações que serão relevantes para a construção dos seus significados.

Em virtude da característica da falta de linearidade, Marcuschi (2001) destaca que o hipertexto exige do leitor, além de atuar de forma interativa, ter conhecimentos prévios e maior consciência quanto ao assunto a ser explorado na estrutura hipertextual. As condições de leitura que se estabelecem na interação do leitor com o hipertexto também são refletidas por Coscarelli (2009). A autora acredita que a estrutura em hipertexto permite um melhor desempenho na seleção das informações, se comparada ao formato impresso²⁸, mas que devem ser desenvolvidas habilidades de leitura para a compreensão do texto. Alerta que “essa mudança, no entanto, não deve ser vista como uma substituição das habilidades que o leitor precisa ter para lidar com o texto impresso, por outras que serão exclusividade do meio digital, mas uma ampliação daquelas” (COSCARELLI, 2009, p. 552). Sendo assim, o desenvolvimento das habilidades de leitura justifica-se, pois, segundo Coscarelli (2009),

[...] o aprendiz precisa saber lidar com a multimodalidade tanto como leitor quanto como autor. Isso não significa que ele não precise saber lidar com o verbal. Pelo contrário, para ser um bom leitor e produtor de textos multimodais – isto é, textos que lidam com diversas linguagens –, o sujeito precisa dominar uma série de habilidades de leitura e produção de textos verbais. Mas agora a essas habilidades outras devem somar-se, ampliando a lista, devido à incorporação, em práticas cada vez mais cotidianas, do não verbal. Precisamos lembrar que a multimodalidade é, há muitos anos, parte de nossos textos, como no cinema, nas revistas, jornais, [...] entre outros (COSCARELLI, 2009, p. 552).

Assim, a navegação no hipertexto pressupõe que os leitores saibam encontrar e selecionar informações relevantes para os seus propósitos, fazer vários tipos de inferência, reconhecer efeitos de sentido, estabelecer relações lógico-discursivas, entre outras.

A partir do exposto, percebe-se que são as interações de leitura e ligações dentro do hipertexto que interessam para a Linguística, e, sendo assim, é o próprio *link* o componente mais importante. É o *link* que auxilia na construção dos sentidos pretendidos durante a leitura ou produção hipertextual. Koch (2007) identifica três tipos de funções para os *links*: dêitica, coesiva e cognitiva. Na função dêitica, os *links* “funcionam como focalizadores de atenção: apontam para um lugar ‘concreto’, atualizável no espaço digital” (KOCH, 2007, p. 26), ou seja, indica para uma página que existe na *Web*, por exemplo. Na função coesiva, os *links* devem organizar as informações, estabelecendo relacionamentos

²⁸ Ao longo da pesquisa, será usado o termo “impresso” ao invés de “texto linear”, quando a ideia for relacionada, exclusivamente, a materiais publicados em papel.

entre partes do texto – que podem estar distantes – de maneira coerente. Nesse caso, os *links* iriam funcionar como operadores de coesão, sendo de responsabilidade do produtor de hipertextos fazê-los funcionar como orientadores da leitura na direção de sentidos coerentes e compatíveis com o entendimento demandado pelo hipertexto (KOCH, 2007). Em relação à função cognitiva

[...] é importante que as palavras “linkadas” pelo produtor do texto constituam realmente palavras-chave, cuidadosamente selecionadas no seu léxico mental e relacionadas de forma a permitir ao leitor estabelecer, ao navegar pelo hipertexto, encadeamentos com informações topicamente relevantes, para que seja capaz de construir uma progressão textual dotada de sentido (KOCH, 2007, p. 29).

Por essa razão, a autora considera ser imprescindível que o produtor de hipertextos consiga estruturá-los de tal forma que os usuários possam reconhecer a conexão entre os elementos constituintes para que, assim, tenham condições de construir um modelo mental coerente do texto em questão. Seria necessário, nesse caso, compreender em que sentido os estudos já produzidos sobre a coerência em textos lineares podem ser úteis na produção de hipertextos (KOCH, 2007).

2.4.2.3 O hipertexto na Educação

Na área da Educação, os estudos sobre as aplicações do hipertexto no ensino tiveram início a partir dos anos de 1990. Snyder²⁹ (2010) ilustra a forma como pesquisadores em Educação apontavam o potencial do hipertexto para melhorar o ensino e a aprendizagem.

O hipertexto era visto como algo capaz de fornecer um ambiente no qual a aprendizagem exploratória e por descoberta poderia florescer. Os alunos poderiam tornar-se mais independentes como modeladores ativos do conhecimento [...]. Os professores defendiam que o hipertexto poderia ser usado para desenvolver e ampliar a capacidade dos alunos de pensar criticamente. [...] tornaria possível um novo tipo de texto acadêmico, no qual a argumentação linear seria substituída por múltiplas explicações. A argumentação, na escrita impressa, envolve guiar o leitor através de um corpo de informações em direção a uma solução unívoca. Já o hipertexto fornece, em contraste, um conjunto de possibilidades por meio das quais diferentes argumentos ou linhas argumentativas podem ser traçados ou combinados. O hipertexto era também visto como uma oportunidade de expansão para a própria noção de escrita, de modo a incluir nela as figuras, o design da página e a apresentação da tela [...] (SNYDER, 2010, p. 258).

Percebe-se que a noção de hipertexto nessa área volta-se para a sua capacidade de impulsionar o aluno à pesquisa e à produção textual, no qual ele atua como redator e editor de sua própria pesquisa. Esse cenário, associado à evolução das tecnologias de informação e comunicação, provocou uma adequação nos processos de

²⁹ Ilana Snyder é PhD em Educação e sua pesquisa se concentra nas mudanças das práticas sociais e culturais em relação ao uso das tecnologias digitais no ensino, com interesse particular nas conexões entre alfabetização e tecnologia.

ensino-aprendizagem na escola, vislumbrando as potencialidades de uso do hipertexto no ambiente educacional (GOMES, 2011). Considerando o hipertexto como um dos mais importantes objetos de ensino da atualidade, Gomes (2011, p. 15) define-o como um

[...] texto exclusivamente virtual que possui como elemento central a presença de *links*. Esses *links*, que podem ser palavras, imagens, ícones, etc., remetem o leitor a outros textos, permitindo percursos diferentes de leitura e de construção de sentidos a partir do que for acessado [...] (GOMES, 2011, p. 15).

O valor pedagógico do hipertexto e as várias possibilidades de usá-lo no cotidiano escolar também são discutidos pelo autor, que, a partir de sugestões metodológicas, mostra a viabilidade de se construir hipertextos com base em textos preexistentes para que os alunos possam atuar, tanto como consumidores de informação, quanto como produtores de conteúdo (GOMES, 2011).

A natureza exploratória dos hipertextos – que facilita o acesso e, ao mesmo tempo, incita a busca por informação – pode trazer vantagens, pois, como acrescenta Dias (2008, p.106), “ao tentar localizar uma informação, os usuários de hipertexto, participam ativamente de um processo de busca e construção do conhecimento, forma de aprendizagem considerada como mais duradoura e transferível do que aquela direta e explícita” (DIAS, 2008, p. 106). Complementando essa ideia, Gualberto (2008, p. 26) salienta a capacidade do hipertexto de articular diferentes fontes de informação, permitindo “recolher, ordenar, agrupar, atualizar, pesquisar e recuperar a informação de um modo fácil, rápido e eficiente”, aspectos relevantes no cenário de excesso de informações, como na *Web*. Em termos didáticos, o hipertexto funciona como um aliado nesse processo, principalmente enquanto fonte de pesquisas escolares, dada a interatividade, a facilidade no acesso à informação e a comunicação dinâmica que ele proporciona.

Apoiando-se em teorias psicológicas da aprendizagem, Morgado (1998) aborda as vantagens do uso do hipertexto no contexto educacional, contrariando a posição de autores que visualizam os hipertextos apenas como um meio de acesso à informação. Para a autora, um hipertexto cuidadosamente planejado constitui-se em recurso importante,

[...] podendo transformar a sala de aula num ambiente de aprendizagem colaborativo adequado ao atendimento das diferenças individuais, quanto ao grau de dificuldades, ritmo e interesse. Ao procurar uma informação no hipertexto, os alunos participam de um processo de busca e construção de conhecimentos, pois ao procurar uma informação encontram muitas outras, possibilitando autonomia e contribuindo para a construção de novos conhecimentos (MORGADO, 1998, on-line).

Independentemente da perspectiva abordada por alguns educadores, a ideia principal é a de que o hipertexto possibilita a criação de ambientes em que o aprendiz experimenta certo grau de autonomia enquanto navega, o que contribui para que ele desenvolva estratégias individuais de aprendizagem, sendo, portanto, responsável pelo seu próprio aprendizado.

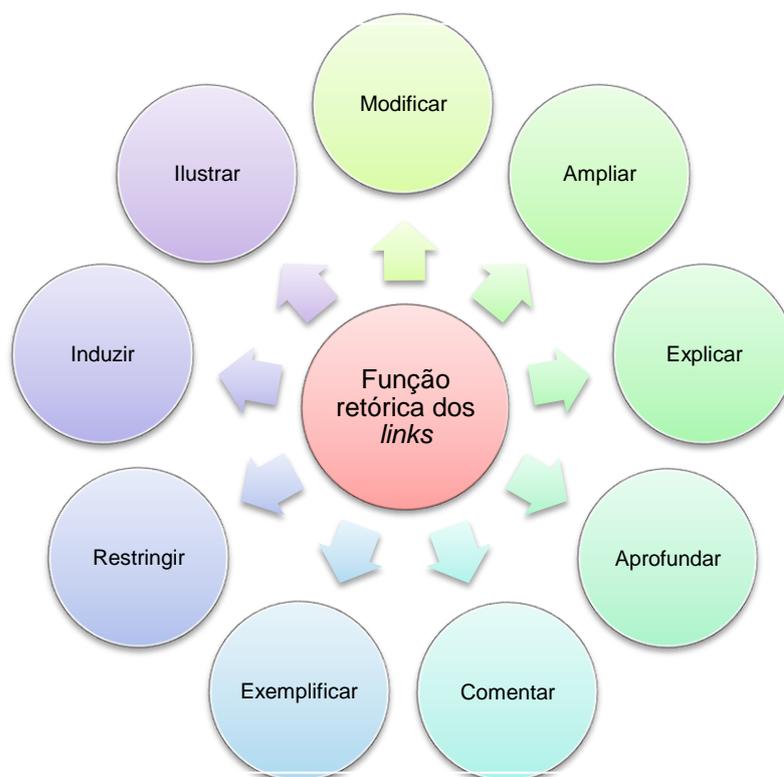
Considerando os componentes de um hipertexto, Gomes (2011) explica que a centralidade dos *links* é mais do que considerá-los apenas como elementos estruturantes do hipertexto, pois eles podem alterar o modo como os textos são acessados e, também, a forma como podem ser compreendidos, originando diferentes relações de sentido. Ao considerar os vários tipos de *links* existentes, Gomes (2011) propõe para eles uma classificação em relação às funções que desempenham (Quadro 10).

QUADRO 10 – Classificação dos *links* segundo suas funções

macrofunções semânticas e organizacionais	<i>links</i> semânticos: produzem relações de sentido, uma vez que ligam textos às referências contidas neste mesmo texto, necessárias para contextualizar a leitura	<i>links</i> organizacionais: proporcionam relações estruturais, pois orientam a navegação, permitindo tanto a ampliação quanto o aprofundamento da temática abordada pelo hipertexto
forma e o visual do <i>link</i>	<i>links</i> textuais: aparecem sob a forma de ícones, botões, imagens, entre outras	<i>links</i> gráficos: normalmente aparecem sublinhados, ou se destacam pela cor ou tamanho da fonte diferenciada
lugar de conexão	<i>links</i> internos: ligam textos ou partes deles em um mesmo documento hipertextual	<i>links</i> externos: ligam textos ou partes deles a outros documentos hipertextuais
tipo de percurso que oferecem ao usuário	linear: possibilitam apenas a leitura sequencial dos textos	não linear: possibilitam a leitura não sequencial
localização dos <i>links</i> no documento	<i>links</i> superpostos: aparecem na forma de menu, índices, mapas	<i>links</i> implicados: aparecem como parte do próprio texto
modo de troca de páginas ou documentos <i>Web</i>	<i>links</i> de substituição: na tela, o texto de destino substitui o texto de partida	<i>links</i> de superposição: o texto de destino se abre em outra janela, mas compartilham a mesma tela

Fonte: Elaborado pela autora, com base em GOMES, 2011, p. 32.

Com base na classificação proposta, Gomes (2013, p. 56) explica que, independentemente dos tipos de *links* escolhidos para compor o hipertexto, a simples presença deles e a forma como são apresentados também exercem funções discursivas, pois “eles acionam os esquemas interpretativos do leitor antes mesmo que o novo documento seja aberto”. Assim, os *links* podem produzir diferentes sentidos (expectativas) no leitor (Figura 8), na medida em que navega e interpreta o conteúdo hipertextual. Em outras palavras, a Figura 8 mostra os tipos de intenções do produtor do hipertexto, que vão atribuindo sentido às relações entre os *links*.

FIGURA 8 – Diagrama de sentidos produzidos pelos *links*

Fonte: Elaborada pela autora, adaptado de GOMES, 2013, p. 55.

Com base na função retórica (relações de sentido entre unidades discursivas), os *links* adquirem atribuições que extrapolam o simples ato de conectar informações no hipertexto. Segundo o autor, todas as relações de conteúdo em um hipertexto – principalmente no contexto pedagógico – são retóricas, uma vez que estão associadas ao dizer, ao fazer, ao convencer os usuários de que o conteúdo agregado ao *link* do hipertexto tem informações significativas e, portanto, devem ser exploradas.

No contexto desta pesquisa, é fundamental entender as funções desempenhadas pelos *links*, tendo em vista que a sua determinação não é aleatória, mas, sim, com o propósito intencional de mostrar aos usuários caminhos relevantes para uma possível construção de significado sobre o conhecimento modelado.

2.4.2.4 O hipertexto na Ciência da Informação

No campo da Ciência da Informação, Pierre Lévy foi um dos primeiros pesquisadores que tratou do hipertexto e ainda é um dos maiores responsáveis pela discussão do tema na contemporaneidade. Lévy foi quem formulou uma das mais recorrentes definições de hipertexto.

Tecnicamente, um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos [...] funcionalmente, um hipertexto é um tipo de

programa para a organização de conhecimentos ou dados, a aquisição de informações e a comunicação (LÉVY, 1993, p. 33).

A abordagem realizada por Lévy visualiza o hipertexto como uma tecnologia intelectual (também denominada pelo autor como tecnologia da inteligência) capaz de organizar e comunicar conjuntos de informação de forma não linear. Enfatiza que, por trás do aparato tecnológico, existe o processo de comunicação da informação e a sua posterior transformação em conhecimento. Entende que a mente humana, ao processar uma informação, não segue um sentido linear de cognição, sendo, assim, a comunicação um processo hipertextual.

Também na área da CI, Vilan Filho (1994) foi precursor ao explorar o tema no Brasil, definindo os hipertextos como “uma rede de nós e ligações entre documentos, onde documentos são os nós e as ligações são referências cruzadas” (VILAN FILHO, 1994, p. 297). Exemplifica que as redes podem ter a forma de hierarquias, mas reconhece que, muitas vezes, pode ser insuficiente para representar complexas associações entre os nós do hipertexto. Ressalta que, ainda que as associações sejam complexas, elas devem ser condizentes com a estrutura organizacional do assunto abordado no hipertexto, evitando-se, assim, a desorientação do usuário.

Outra contribuição para a área de CI reside na pesquisa de doutorado de Campos (2001), na qual a autora estuda a modelagem conceitual em hiperdocumentos³⁰, defendendo que a sua elaboração deve considerar os aspectos conceituais envolvidos na determinação de *links*. A autora acredita que, “em certa medida, os hipertextos podem ser comparados a um sistema de conceitos, pois são nós conceituais ligados a outros nós através de um dado nível de relação” (CAMPOS, 2001, p. 2), sendo que esta relação se apresenta a partir da organização dos conteúdos informacionais pertencentes ao documento a ser modelado. Para a autora, o hipertexto é

[...] um novo veículo textual que se caracteriza como uma inscrição que possibilita uma maior aproximação entre o ato de organizar tematicamente uma ideia/questão e o ato da escrita, pois a escrita hipertextual, como toda produção textual, se realiza através de associação de conceitos interligados formando uma rede de conceitos. Além disso, o hipertexto é o primeiro suporte de escrita que potencializa uma escrita em rede (CAMPOS, 2001, p.13).

Nessa perspectiva, Campos (2001) entende que a escrita hipertextual requer uma comunicação mais efetiva entre o autor da tecnologia (aquele que transforma o texto em hipertexto) e o autor da temática a ser modelada, visando à construção de modelos conceituais que possam refletir em hiperdocumentos mais significativos. A autoria colaborativa, como defende Campos (2001), deve utilizar um modelo conceitual como

³⁰ A autora faz distinção entre hipertexto e hiperdocumento, sendo o último “um tipo de hipertexto que se caracteriza como um livro eletrônico, que possui uma estrutura formada por blocos que se unem com uma dada organicidade temática e está no âmbito de um único documento” (CAMPOS, 2001, p. 2).

instrumento de comunicação e, também, para otimizar os processos de implementação do hiperdocumento.

Como uma das primeiras aplicações no campo da Ciência da Informação, Lima (2004) considera que os hipertextos são projetados para efetuar a navegação dentro de um espaço de informações, sendo que podem ser

[...] tanto uma ferramenta para o autor quanto para o leitor. Para o autor, funciona como ferramenta que ajuda a organizar, estruturar e armazenar informações. Para o leitor, ele permite, através da navegação, a recuperação da informação organizada (LIMA, 2004, p. 23).

Dessa maneira, a determinação da estrutura da rede de conexões é um projeto crucial para a construção do sentido, tanto pelo autor, que desenvolve o hipertexto, quanto pelo usuário, que irá navegar. Lima (2004, p. 6) acrescenta que “o ideal seria que a organização semântica do texto, que pode ser denominada de estrutura conceitual, refletisse as relações semânticas entre os assuntos que o compõem”. Dito isso, entende-se que, do ponto de vista do autor do hipertexto – foco desta pesquisa – quanto mais a organização do hipertexto se aproximar das conexões (que muitas vezes estão implícitas) presentes no texto, mais chances o usuário terá de localizar e recuperar o que procura.

Sendo assim, concorda-se com a posição de Lima (2004; 2006), também evidenciada por Campos (2001), de que a criação de hipertextos demanda um trabalho intelectual semelhante aos processos tradicionais da organização da informação (classificação, indexação, entre outros), visto que o mapeamento semântico de determinada área do conhecimento necessita da interação dos elementos que compõem o seu sistema de conceitos. Como produto, tem-se uma rede semântica ou conceitual, sendo que o seu processo deveria, de preferência, preceder a fase de implementação do sistema.

A caracterização do hipertexto na CI é comumente vinculada aos seis princípios propostos por Lévy (1993), os quais contemplam os atributos principais de uma rede hipertextual, que são: 1) Princípio de Metamorfose: a rede hipertextual está em constante construção e renegociação; 2) Princípio de Heterogeneidade: diversidade de recursos e conteúdo que compõem o todo hipertextual; 3) Princípio de Multiplicidade e de Encaixe de Escalas: cada nó ou conexão, quando analisado individualmente, pode ser constituído por toda uma rede. Nesse caso, cada nó ou *link* pode revelar-se em múltiplos nós ou *links* sucessivos e encadeados; 4) Princípio de Exterioridade: a rede não possui uma unidade orgânica responsável pelo seu movimento; ela depende de recursos exteriores à estrutura hipertextual, que agrega e conecta novos elementos e novas redes; 5) Princípio de Topologia: no hipertexto, tudo funciona por proximidade, depende do caminho que será traçado. A rede não está no espaço, ela é o espaço; 6) Princípio de Mobilidade dos Centros: a rede não tem um único centro, tem múltiplos centros que se constituem na medida da necessidade de construção dos sentidos (LÉVY, 1993, p. 25). Os seis princípios apontados

por Lévy (1993), ainda que de um ponto de vista relativamente abstrato, permitem explorar as múltiplas interpretações do hipertexto, quando este se reconfigura e se redimensiona à medida que são incorporados novos elementos, criando-se, assim, diversos caminhos para a produção de sentidos no leitor.

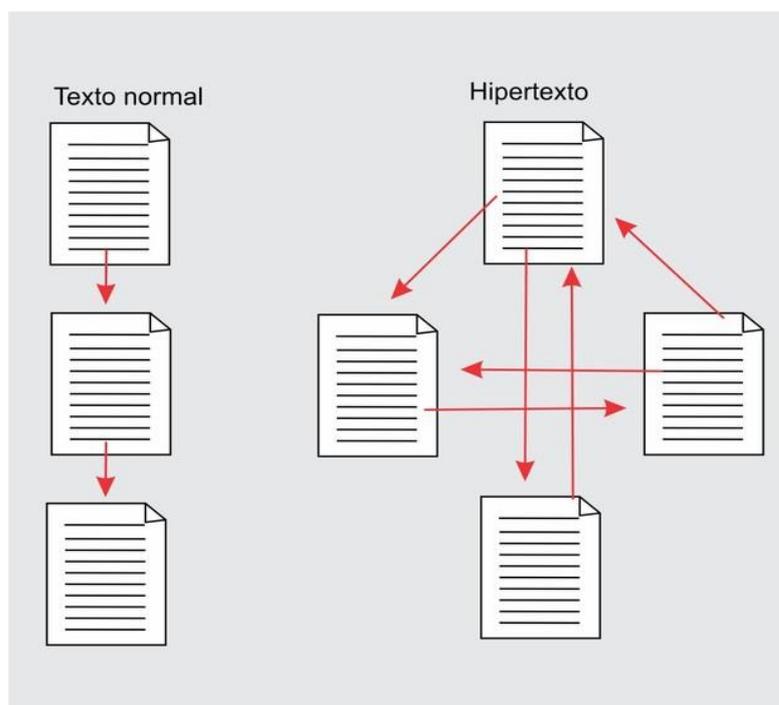
Ainda segundo o autor, a rede hipertextual está em constante construção e renegociação, pois a mente humana busca contextualizar a informação de acordo com um conjunto de informações que já possui, ou seja, cada sujeito relaciona a informação com as suas associações cognitivas (LÉVY, 1993). Com esse entendimento, percebe-se que Lévy se aproxima da Teoria da Aprendizagem Significativa, pois acredita, assim como Ausubel, que a mente humana é capaz de gerar conhecimento a partir de um processo de associação entre conhecimentos prévios e novos.

Diferentemente da forma que a informação é estruturada num livro tradicional, o leitor do hipertexto pode atravessar conexões entre as partes do documento numa fração de tempo mais rápida e fluida. Em seus estudos, Le Coadic (1996, p. 59) discute o hipertexto na CI com base em uma comparação com a unidade textual do material impresso (Figura 9).

Em que um documento hipertexto difere de um documento convencional de papel? Num documento de papel, seja um artigo ou romance, as estruturas físicas e lógicas estão muito próximas. Fisicamente, o documento é uma longa sequência linear de palavras que, por razões de ordem prática, foi dividida em linhas e páginas. A estrutura lógica do documento também é linear: combinam-se as palavras para formar frases, as frases, parágrafos, os parágrafos, capítulos, etc. (LE COADIC, 1996, p. 59).

Se nos documentos impressos a organização da informação é assim, o que irá diferenciá-los do hipertexto é que, nestes, “a informação encontra-se, de fato, armazenada em uma rede de nós conectados por ligações”, que pode ser consultada de maneira não linear (LE COADIC, 1996, p. 60). Estes nós podem conter trechos, palavras, imagens, gráficos e sons (que são chamados de documentos hipermídia), no mesmo documento ou em outro documento hipertextual.

FIGURA 9 – Estrutura do hipertexto



Fonte: TODA MATÉRIA, *online*³¹.

Nesse aspecto, Monteiro (2000, p. 29) também compara o hipertexto com o documento impresso, com o exemplo de uma consulta realizada em uma enciclopédia na versão em CD-ROM e no formato impresso.

Pode-se consultar em um só CD-ROM uma enciclopédia que contém 26 volumes e interagi-los a partir da busca de informação. Ou seja, as estruturas lógica e física são intercambiáveis, pois o espaço físico eletrônico permite esta associação, ao passo que, para fazer os cruzamentos que um assunto necessita em uma enciclopédia impressa, tem-se de manusear várias estruturas físicas, além de o texto apresentar-se em sequência linear. A forma eletrônica abriga a informação na razão inversa da forma impressa, onde várias estruturas lógicas situam-se em uma estrutura física (digital).

Le Coadic (1996, p. 61) vai além disso e esclarece que a diferença principal do hipertexto para outros documentos impressos e eletrônicos reside no fato de ele possuir uma

[...] estrutura associativa que reproduz, muito de perto, a estrutura da memória humana e pode tornar-se seu complemento íntimo e ampliado. Permite substituir as estruturas clássicas arborescentes da informação por estruturas mais ricas e mais complexas, organizadas em redes, mostrando um mero infinito de caminhos, abertos a todas as navegações e interligando múltiplos objetos.

Essa comparação diz respeito à capacidade que o leitor tem de escolher o caminho da sua leitura e o grau de sua interação com o hipertexto. Nesse último, a interação é maior e com mais recursos, tendo em vista que a informação não se esgota em uma ou

³¹ TODA MATÉRIA. O que é hipertexto? Desenvolvido por 7Graus. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/o-que-e-hipertexto/>>. Acesso em: 20 set. 2017.

algumas unidades impressas, tampouco sobrecarrega o espaço utilizado no suporte. Feitas estas comparações, é importante ressaltar que, nesta pesquisa, não há a intenção de discutir o hipertexto como uma ruptura em relação ao documento impresso, mas, sim, como uma evolução na forma de organizar, acessar e disponibilizar a informação para sua posterior recuperação.

Ao analisar a produção científica da Ciência da Informação, nacional e internacional, sobre o hipertexto durante o período compreendido entre os anos de 1990 a 2002, Fábio Mascarenhas e Silva conclui que

[...] os estudos sobre o hipertexto parecem ter se dedicado ao acompanhamento do desenvolvimento de novas tecnologias, demonstrando a inquietação dos pesquisadores quanto ao surgimento de novos instrumentos no campo da informação. Foi avaliando sistemas, propondo novos modelos, relatando experiências, ou apenas descobrindo e explicando o hipertexto, que se formou o conjunto de trabalhos publicados [...] (SILVA, 2003, p. 72).

Ademais, o autor afirma que os estudos sobre o hipertexto, na Ciência da Informação, tinham como preocupação transformar o conhecimento em informação utilizável, dentro de um contexto social. No estudo, o autor também verificou que a literatura brasileira, em relação à internacional, possuía pequena representatividade (SILVA; SANTOS, 2004; 2006).

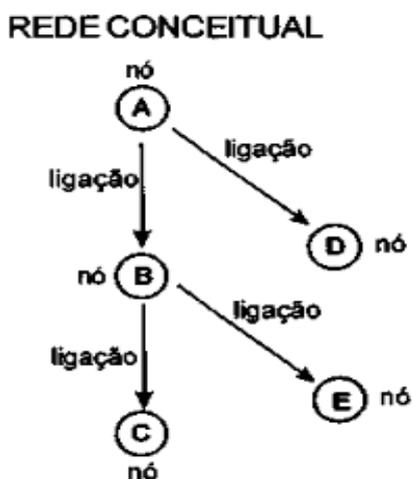
Analisar o hipertexto no âmbito da CI requer, ainda, discutir os principais impactos que ele trouxe à área. Barreto (2004) afirma que a CI vem buscando uma articulação para inserção destas tecnologias no seu agir cotidiano, a partir da reorganização dos métodos associados ao seu pensar e às suas práticas. Para o autor,

O hipertexto é, pois, um sistema de representação de informação, que fornece *network* semântico não linear e de múltiplos caminhos, e experiências da informação. [...] É uma escrita que cria espaços de informação multidimensionais e sem fronteiras. Os espaços de informação podem ser, portanto, partes de espaços maiores até chegarmos ao ciberespaço como um todo. Antes da Internet, os espaços de informação eram ilhas isoladas; agora parte de um todo integrado (BARRETO, 2004, on-line).

Nesse sentido, o desafio para a área tem sido em como tratar o conteúdo informacional e apresentar resultados mais condizentes com as necessidades dos usuários, uma vez que na *Web* o hipertexto apresenta-se como uma rede dinâmica, propiciando o acesso e a recuperação de elevados volumes de informações publicadas e provenientes de diversas fontes.

Do ponto de vista de sua constituição, Campos (2001) aborda a estrutura do hipertexto sob dois aspectos: um físico-tecnológico e outro semântico. No primeiro aspecto, o físico-tecnológico, a autora considera que a rede conceitual no hipertexto é formada por dois componentes: nós e *links*, conforme ilustra a Figura 10.

FIGURA 10 – Rede conceitual no hipertexto



Fonte: VILAN FILHO, 1994, p. 297.

Os nós são as unidades de conhecimento do hipertexto, sendo as partes que formam o 'todo' hipertextual e que podem conter, como já citado, diferentes tipos de informação: sons, imagens ou informação textual. Os *links* – que podem ser chamados de elos, ligações, vínculos, âncoras ou botões – podem ser representados pela forma textual – utilizando palavras ou frases –, ou pela forma iconográfica, por meio do uso de imagens. Em relação ao segundo aspecto, da abordagem semântica, Campos (2001) discorre que cada nó deve ser tratado como um conceito e os *links* devem ser tratados como relacionamentos entre os conceitos. Assim, ao pensar a estrutura semântica do hipertexto, é parte fundamental apresentar as informações de forma organizada, fazendo com que o usuário não se perca na navegação, mas, sim, encontre sentido no conteúdo disposto no hipertexto.

Sobre a estrutura navegacional composta de nós e *links*, Lima (2004) considera que o conteúdo semântico disposto nos nós e as relações que se estabelecem entre eles dependem dos interesses particulares dos usuários aos quais o hipertexto se destina. Na mesma direção, Soergel (2013, p. 253, tradução da proponente) diz que “a criação de representações significativas é um trabalho árduo e requer uma compreensão profunda tanto do assunto a ser representado como da intenção público-alvo”. Assim, para um mesmo assunto, por exemplo, podem-se criar diferentes tipos de ligações, evidenciando um determinado contexto e suas necessidades. De forma semelhante, Jonassen (1993) entende que os *links* são definidos por um conjunto aberto de associações, de modo que as estruturas hipertextuais podem assumir uma variedade de formas. As estruturas do hipertexto são, portanto, maleáveis, e sua organização deve reproduzir a mesma lógica (coerência) existente nos diversos contextos em que estão inseridos.

A partir das considerações sobre o hipertexto realizadas neste Subcapítulo, faz-se, a seguir, uma correlação desse objeto nas áreas de conhecimento evidenciadas por esta pesquisa, a saber: Ciência da Computação, Linguística, Educação e Ciência da Informação.

2.4.3 Breves análises correlacionais sobre o hipertexto nas áreas CC, Linguística, Educação e CI

Diante da dificuldade de se discutir o hipertexto sob um único ponto de vista, as áreas da Ciência da Computação, Linguística, Educação e Ciência da Informação foram responsáveis por trazer elementos que contribuíssem para o entendimento do hipertexto no âmbito desta pesquisa.

Resumidamente, pode-se considerar que, no campo da Ciência da Computação, o hipertexto é um sistema eletrônico que permite a recuperação e a navegação, por meio de *links*, em uma rede de estrutura não sequencial e não linear, oferecendo ao leitor diferentes trajetos para a leitura e a interatividade no decurso do documento eletrônico.

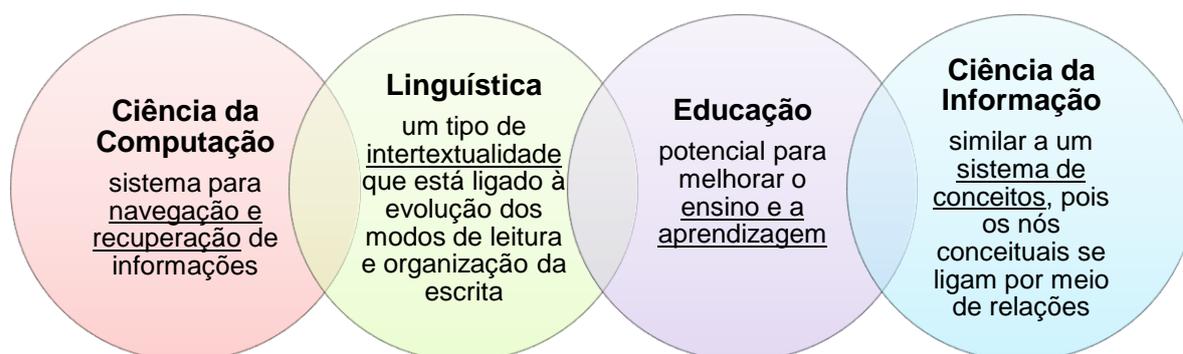
Dos estudos linguísticos, o hipertexto é analisado, principalmente, nas atividades de produção e compreensão textual. Isso porque, sendo o hipertexto, para a Linguística, considerado uma tipologia ou gênero de texto, ele está subordinado às mesmas características do texto linear, tais como, a relevância, a coesão e a coerência, aspectos que não podem ser desconsiderados, portanto, nos processos de estruturação hipertextual.

Caracterizar o hipertexto na área da Educação pressupõe entendê-lo como uma ferramenta que auxilia a aprendizagem, pois amplia consideravelmente as possibilidades de construção de sentido. Como visto nas citações, as reflexões trazidas pela área da Educação têm sido em torno da questão de como tirar proveito das principais características do hipertexto enquanto um sistema informático – principalmente quando associado às potencialidades da *Web* – e como ferramenta pedagógica, capaz de auxiliar o indivíduo na construção dos sentidos dos conteúdos, por meio de uma relação compartilhada, coletiva e social.

No contexto desta pesquisa, resume-se que a principal contribuição da Ciência da Informação para o estudo do hipertexto refere-se aos princípios, fundamentos e avanços nos processos de organização do conhecimento e da informação, que contribuem de forma significativa para a modelagem conceitual dos sistemas de hipertexto.

Expostas as breves análises das contribuições de cada área para o estudo do hipertexto, ilustram-se, na Figura 11, seus pontos principais.

FIGURA 11 – Síntese das concepções de hipertexto por área analisada



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Ainda que esta pesquisa esteja inserida no âmbito da CI, acredita-se que a área, por si só, não consegue responder a todas as questões que envolvem a utilização do hipertexto como uma forma de representação da informação e do conhecimento. Segundo Soergel (2013, p. 253, tradução da proponente), descobrir os principais obstáculos e como funcionam os melhores formatos de representação poderia ser beneficiado pela “aproximação de várias comunidades trabalhando nesses problemas, abordando frequentemente as mesmas questões sob diferentes aspectos”. Desse modo, esta pesquisa apoia uma discussão multidisciplinar, pois, assim como Soergel (2013), considera-se que a passagem de fronteira dará a cada área um arsenal maior de métodos de pesquisa, o que levará à descoberta de princípios gerais para fenômenos aparentemente separados e, finalmente, melhores benefícios na organização da informação para os usuários.

Em outra síntese, o Quadro 11 apresenta os principais autores citados neste Subcapítulo – a partir de suas respectivas áreas de atuação – e que, de algum modo, estabelecem elementos para a construção de uma teoria do hipertexto.

QUADRO 11 – O hipertexto e seus principais autores, por área analisada

Ciência da Computação	Linguística	Educação	Ciência da Informação
CONKLIN, J.	COSCARELLI, C. V.	GOMES, L. F.	CAMPOS, M. L. A.
LANDOW, G. P.	KOCH, I. G. V.	MORGADO, L.	LEVY, P.
MARQUES, E. V.	MARCUSCHI, L. A.	SNYDER, I.	LIMA, G. A. B. O.
PAULA, A. R. de	XAVIER, A. C.		VILAN FILHO, J. L.

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A apresentação desses autores (Quadro 11) não tem a pretensão de excluir a contribuição dos demais pesquisadores, em cada uma das áreas destacadas, mas ilustra o direcionamento desta pesquisa, que se apoia nas perspectivas traçadas por eles.

Em virtude da contextualização que foi apresentada, reafirma-se que, nesta pesquisa, o hipertexto é um meio de informação que existe apenas em ambiente digital. Assim, não serão consideradas outras manifestações de leitura ou escrita não linear. A partir do escopo das definições, características e elementos apresentados em cada uma das quatro áreas de conhecimento, é importante discutir, também, que o uso do hipertexto tem aspectos positivos e negativos, conforme descrito no próximo Subcapítulo.

2.4.4 Vantagens e problemas do hipertexto

A tecnologia digital de hipertexto apresenta vantagens significativas, se comparada à manutenção de informações no formato impresso. A estruturação da informação em forma de hipertexto traz muitas vantagens, conforme foram sendo destacadas neste Capítulo, e, segundo Martin (1992), podem ser enumeradas em oito fatores básicos: (1) facilidade maior para investigação de referências, o que auxilia no processo de pesquisa e aprendizado; (2) facilidade de manipulação de grandes bases de conhecimento, sem os inconvenientes do meio impresso (peso, volume, necessidade de deslocamento); (3) capacidade de organização de formas dinâmicas e flexíveis, por meio de diversas estratégias de estruturação (hierárquica, não hierárquica, com diversos níveis ou visões); (4) possibilidade de o leitor realizar anotações e referências, sem a necessidade de utilizar margens ou folhas separadas; (5) facilidades adicionais de pesquisa e recuperação de informação, por meio de palavras-chave, assuntos, referência a sessões anteriores de pesquisa, histórico de visita a hiperdocumentos, entre outros; (6) possibilidade de busca de informações através de sistemas gráficos (*browsers* ou folheadores) que permitem um acesso mais direto e intuitivo; (7) facilidades para criação/manutenção de hipertextos, apresentando um meio mais simplificado para alterações/modificações que o meio impresso; (8) utilização dos recursos para criar áudio-visualizações, combinar texto com imagens estáticas (gráficos) e também com imagens animadas, além de sons e programas executáveis.

Destaca-se que, do ponto de vista dos leitores, uma das grandes vantagens do hipertexto é a liberdade para explorar as informações, conforme ele se move na rede e desloca o foco da sua investigação (MARCUSCHI, 2001). Nesse sentido, o foco é provisório, pois depende das escolhas realizadas pelo leitor, dentre as disponibilizadas no processo de autoria. O leitor tem a liberdade de relacionar documentos da forma que lhe for mais adequada, melhorando e acelerando sua compreensão do assunto em questão. Nesse sentido, o hipertexto gera um ambiente propício à exploração, em que o leitor desenvolve seu próprio estilo cognitivo (DIAS, 1999).

Com isso, nota-se a estreita ligação do hipertexto com a Teoria da Aprendizagem Significativa, que permite um novo tipo de relação do leitor com a sua própria aprendizagem, seja no ambiente tradicional de ensino, como as escolas, seja no contexto da aprendizagem organizacional. Nesta última, a vantagem do hipertexto diz respeito à sua capacidade de representar a estrutura do conhecimento da organização, facilitando a criação e o compartilhamento de conhecimentos entre seus membros. A partir da integração desses conhecimentos, é possível otimizar a tomada de decisão e a resolução de problemas no âmbito organizacional, no qual os autores do hipertexto e os aprendizes partilham de uma mesma base de conhecimentos. Assim, o hipertexto potencializa a aprendizagem na organização produzindo informações mais qualitativas (em relação ao valor agregado a ela) para os processos de inovação e, conseqüentemente, induzindo à competitividade (CALAZANS, 2008).

Entretanto, apesar de apresentar as vantagens elencadas, os hipertextos podem ser criticados por algumas de suas limitações. Os principais problemas discutidos na literatura sobre hipertextos ligam-se, diretamente, ao momento da navegação do usuário. Conklin (1987) foi o primeiro autor que elaborou uma lista de problemas cognitivos relacionados ao hipertexto, classificando esses problemas em duas principais questões: a “desorientação” e o “transbordamento cognitivo”. O primeiro problema – desorientação – surge da ausência de um senso de localização e direção em um documento não linear, ou seja, o leitor pode sentir dificuldades para identificar onde ele se encontra na rede e o caminho para chegar a outro ponto de que se lembra. Já o problema do transbordamento cognitivo apresenta-se pela dificuldade de o usuário adaptar-se à sobrecarga mental (excesso de informação) derivada do grande número de operações realizadas na navegação (criação, rotulação e memorização de novas ligações), num curto espaço de tempo.

Discutindo a mesma problemática, Landow (1992) considera que o leitor, ao ter contato com o hipertexto, não encontrará um único centro, mas, sim, centros provisórios que serão deslocados à medida que navega. Assim, a existência de vários centros pode desorientar o leitor. Para o autor, se, por um lado, a tecnologia tenta facilitar o acesso e a recuperação de conteúdos, por outro, pode criar uma sobrecarga pelo excesso de informação disponibilizada.

Diante disso, Sampaio (1990) acredita que o principal problema do hipertexto está relacionado com a questão de navegar num conjunto de informações interrelacionadas de forma não linear. Ainda segundo o autor, o usuário tem que encontrar sentido semântico nas informações que lhe estão sendo apresentadas durante a interação com um hipertexto, sendo capaz de percorrer os nós sem se desorientar ou sentir-se confuso.

Por fim, outro ponto problemático do hipertexto é quando ele se insere na *Web* de terceira geração, como já mencionado, que permite ao leitor a interatividade e alterações em sua estrutura, com agregação de informação, sendo verídica ou não (AMARAL, 2002). Para o autor, muitas vezes qualificar a informação disponibilizada no hipertexto vai depender do discernimento, experiência e conhecimento do leitor sobre o assunto, o que torna a verificação de sua qualidade difícil. Ademais, qualificar uma informação exige estabelecer critérios e, segundo Schwuchow (1990, p. 67), “qualquer critério de avaliação da qualidade da informação é, por natureza, subjetivo. É praticamente impossível encontrar um critério de mensuração simples, preciso e satisfatório”. Por sua vez, há o contexto a ser levado em consideração, pois “a informação nunca será exata porque depende do contexto; nunca está isolada, tem vida própria e sua qualidade depende da visão, do nível de conhecimento, da interpretação de seu receptor” (CASANOVA, 1990, p. 50).

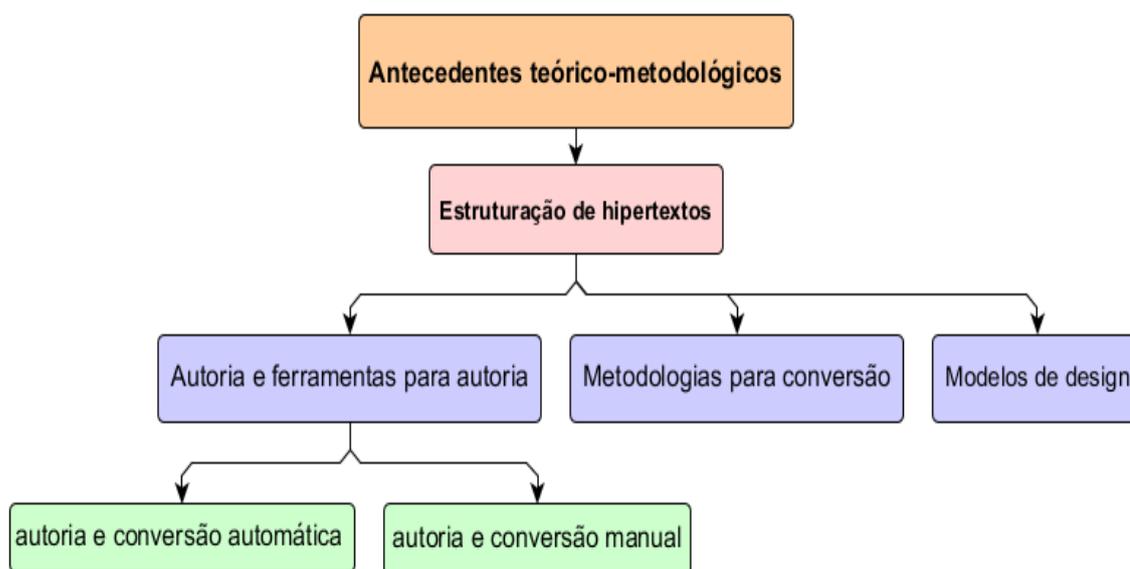
Neste Capítulo, foram apresentados os fundamentos teóricos e conceituais da pesquisa, visando delimitar o objeto de estudo e especificar os conceitos básicos que refletem as posições assumidas ao longo da elaboração do trabalho.

O próximo Capítulo, “Antecedentes teórico-metodológicos: estruturação de hipertextos”, aproxima o objeto de estudo das teorias que deram suporte ao desenvolvimento desta pesquisa.

3 ANTECEDENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS: ESTRUTURAÇÃO DE HIPERTEXTOS

Neste Capítulo, apresenta-se um panorama teórico-metodológico sobre os principais estudos mapeados na literatura sobre a construção e a modelagem de hipertextos, identificando autores e trabalhos que orientaram o estabelecimento dos procedimentos que foram efetivamente utilizados para alcançar o objetivo desta pesquisa. A Figura 12 exibe as principais temáticas aqui discutidas.

FIGURA 12 – Síntese dos fundamentos teórico-metodológicos



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

Antes, porém, é importante reafirmar a adoção da expressão “texto linear” nesta pesquisa, que, como mencionado anteriormente, diz respeito a textos que possuem uma sequência lógico-semântica linear entre as partes de um texto, sejam elas palavras, sejam frases, parágrafos, entre outras, tanto no formato impresso quanto no digital. Essa distinção se faz necessária, uma vez que a literatura traz interpretações com diferentes entendimentos, muitas vezes atribuindo a noção de hipertextualidade a textos lineares que estão apenas digitalizados, sem, no entanto, possuir vínculos através de *links*, característica inerente ao hipertexto.

O conceito de “estruturação”, conforme descrito no dicionário Houaiss (ESTRUTURAÇÃO, 2009), envolve as ações de organização de um objeto, concreto ou abstrato (prédio, empresa, gramática, célula, teoria, fenômeno, pensamento, ideia, entre outros), tornando possível a disposição e a ordem dos seus elementos essenciais, que formam um conjunto racional de vínculos e relações que permitem entender aquele objeto. Dessa forma, para a descrição de uma realidade, ou parte dela, é preciso que, na sua

organização, sejam aplicados princípios lógicos, ou seja, que a estruturação tenha por base um fundamento coerente de subdivisão (infraestrutura) do objeto, para que não se perca o entendimento do seu significado mais amplo (superestrutura).

Uma das maiores dificuldades no processo de estruturação de hipertextos é a fragmentação das unidades de informação sem causar prejuízo ao seu conteúdo semântico. A fragmentação pressupõe dividir o texto em várias partes (que podem ser capítulos, frases, entre outras) logicamente conectadas na estrutura através dos *links*. O problema reside nos critérios que são escolhidos para realizar a fragmentação que, muitas vezes, não conseguem preservar as ideias do autor do texto e, ao mesmo tempo, servir de referências cruzadas para outras conexões (GLUSHKO, 1989). Paula e Ricarte (2009, p. 103) também alertam sobre essa questão, destacando que a segmentação do texto deve ser realizada de forma a preservar a coerência, mesmo que a leitura ocorra em uma ordem diferente da proposta pelo autor do hipertexto.

Dado esse problema, Lima (2004) enfatiza a necessidade de se encontrar formas para que a fragmentação não comprometa a estrutura informacional do texto linear, tampouco a navegação no hipertexto. A autora sugere o uso de mapas conceituais como uma solução para o problema da fragmentação, pois

[...] reproduzem de forma esquemática a estrutura que organiza as páginas HTML constituintes do sistema hipertextual do site. Normalmente, o mapa funciona simultaneamente como um menu, no sentido de que cada elemento do mapa é um *link* que dá acesso à página correspondente (LIMA, 2004, p. 58).

Como discutido no Subcapítulo 2.3.1.1, alguns hipertextos apresentam sua visualização gráfica na forma de mapas conceituais – o acesso a um determinado nó no hipertexto é realizado pelo nó correspondente no mapa – ou utilizam desse recurso como elemento da navegação. Além disso, a autora indica a alternativa da modularidade, que “é a formação de blocos de informação e a estruturação do documento em módulos, permitindo definir os blocos de informação, os seus conteúdos, as ligações entre eles e a sua organização coerente” (LIMA, 2004, p. 59). Acrescenta que cada módulo pode ser composto de um ou mais parágrafos, sendo acessado, de forma independente, através de *links* (ligam conceitos que correspondem ao conteúdo informacional de cada módulo).

Nesse sentido, percebe-se a importância da adoção criteriosa de procedimentos e recursos na estruturação de hipertextos, para que possa refletir, adequadamente, uma organização conceitual com informações relevantes para seus usuários. A fragmentação – característica inerente ao hipertexto – deve ser feita de forma rigorosa, após estudo meticuloso da estrutura do texto, para que o sentido original do texto não seja perdido, tampouco sejam introduzidas ou retiradas associações que não estavam presentes no texto original (DARRELL; FRANK, 1988).

Como salienta Lima (2004, p. 3), o que ocorre, muitas vezes, é o oposto, “o hipertexto é planejado e estruturado ao acaso, sem considerar a estruturação semântica do documento ou as necessidades dos usuários potenciais”. Na tentativa de amenizar essa problemática, algumas ferramentas, metodologias e modelos de *design* foram criados para a estruturação de sistemas de hipertextos, seja para o momento da autoria (criação), seja para a recuperação (folheio e busca) (LIMA, 2004).

Seria um equívoco falar da inexistência de modelos e metodologias para a criação de hipertextos; de fato são muitos, entretanto a maioria dos documentos hipertextuais é criada sem a menor referência metodológica. Em decorrência disso, os ambientes hipertextuais são ricos em problemas cognitivos, que interferem diretamente no acesso e na compreensão da informação disponibilizada pelo autor de um hiperdocumento (NONATO; LIMA, 2008, p.197).

A razão do problema levantado pelos autores talvez tenha origem da ideia de que, efetivamente, essa estrutura ou organização não exista, tendo em vista que cada leitor pode redesenhar a configuração inicial. Contudo, essa ideia pode ser considerada errônea, uma vez que a autoria do hipertexto pressupõe uma intencionalidade de seu criador e, assim, que a estruturação do instrumento seja desenvolvida com base em princípios lógicos de organização.

Dentro dessa perspectiva, as próximas seções revisam conceitos sobre autoria, conversão de textos lineares, de forma manual e automática, incluindo ferramentas que auxiliam essa conversão, assim como os principais modelos de *design* para a estruturação hipertextual. De maneira especial, descreve as propostas de cunho metodológico e/ou procedimental criadas para a conversão de textos lineares para o formato hipertextual, dando ênfase àquelas efetivamente utilizadas na construção da proposta de modelo de hipertexto. As seções estão estruturadas da seguinte forma: o Subcapítulo 3.1 apresenta o processo de autoria, manual e automática, e as ferramentas que o auxiliam na estruturação de hipertextos, distinguindo a conversão manual e a conversão automática; o Subcapítulo 3.2 discute, brevemente, os modelos de *design* para a estruturação de hipertextos, que são uma abordagem mais estruturada para a criação de sistemas de hipertexto, pois possuem mecanismos para o detalhamento da descrição do domínio modelado; o Subcapítulo 3.3 relata as metodologias para a conversão de textos lineares em sistemas de hipertextos, destacando os trabalhos que apontam os procedimentos utilizados no processo e que foram empregados como insumo no desenvolvimento da proposta desta pesquisa.

3.1 AUTORIA E FERRAMENTAS PARA AUTORIA DE HIPERTEXTOS

Os sistemas de hipertexto possuem um subsistema denominado “autoria”, que compreende os processos envolvidos na sua criação, no qual o autor deverá se preocupar

tanto com o seu conteúdo quanto com a sua estrutura, interface e navegação. Assim, pode-se afirmar que o processo de construção do hipertexto é o sistema de autoria, e o hipertexto, em si, é o produto desse processo. Dito isso, Shneiderman (1989, p. 3, tradução da proponente) sugere que o autor do hipertexto, no momento de sua construção, deve obedecer às seguintes regras de ouro: “existe um grande corpo de informação organizado em numerosos fragmentos; os fragmentos relacionam-se entre si; o usuário precisa somente de uma fração de cada vez”. Por sua vez, Lima (2004) entende que a autoria de hipertextos, em especial durante o seu processo de organização conceitual, exige critérios claros e consistentes, pois a falta destes leva a um direcionamento ineficaz do leitor.

É importante considerar que os sistemas de hipertextos são programas de computador que possibilitam a produção (autoria) e a leitura de hipertextos. No que diz respeito à produção – foco desta pesquisa –, os sistemas de autoria podem ser classificados como sistemas de “autoria manual” ou sistemas de “autoria automática”. Já os processos decorrentes da aplicação desses sistemas são denominados “conversão manual” ou “conversão automática”. Esses quatro elementos estão descritos em seguida.

3.1.1 Ferramentas de autoria manual e conversão manual

Apesar da existência de diferentes ferramentas para a produção de hipertextos, Khalifa e Shen (2010) consideram que estas estão longe de alcançar o potencial dos hipertextos, que é o de transmitir conhecimento de modo mais eficiente que aquele possível com o texto linear. Nos sistemas de autoria manual, o próprio autor do hipertexto possui a tarefa de decidir como segmentar os fragmentos textuais e criar as ligações intradocumento e também ligações interdocumento. Dentro dessa perspectiva, Mitchell e Mcgee (2009) fazem uma crítica às ferramentas que dão suporte à autoria manual de hipertexto, uma vez que a maior parte delas se limitam a representar mapas de nós e ligações que não são publicados na *Web*. Dessa forma, os pesquisadores consideram que esses sistemas não são úteis para a criação de estruturas narrativas mais complexas, por exemplo, textos que contemplem múltiplos pontos de vista sobre um mesmo tema.

Sobre as ferramentas capazes de apoiar os sistemas de autoria manual, destaca-se o trabalho de Paula (2013), que apresenta uma breve revisão sobre o tema, com o objetivo de demonstrar sua aplicabilidade na conversão de texto linear em hipertexto, tendo por base um processo de retextualização³² digital. São eles: (1) *Viki* é uma das primeiras ferramentas que se preocupou com a representação espacial (visual) do

³² A retextualização está associada a uma mudança entre modalidades de veiculação e entre gêneros textuais e, nesse processo, ocorre a adaptação de um texto a uma situação comunicativa, podendo atender, segundo Marcuschi (2001), a outros propósitos e a diferentes relações entre o produtor do texto original e o transformador.

hipertexto, em uma superfície bidimensional; (2) HART (*Hypermedia Authoring Research Toolkit*) foi desenvolvido na segunda geração de hipertextos com a tarefa de facilitar o processo de conversão, com mecanismos de orientação procedural e assistência inteligente; (3) *Storyspace*, que apesar de ser da segunda geração, ainda se mantém atualizado e é uma das ferramentas mais utilizadas na produção de hipertextos, e conta com um mapa que mostra, graficamente, os nós e as ligações do sistema de hipertexto; (4) *HypeDyn*, criado na terceira geração com foco no processo de autoria de histórias complexas em hipertextos, fazendo uso de um paradigma não trivial de programação, difícil para leigos. Na avaliação do autor, cada uma das ferramentas apresentou algum tipo de restrição, por exemplo, na criação de ligações de conteúdo interno (no mesmo documento) ou na *Web*, no oferecimento de diferentes caminhos de leitura, entre outros.

Em seu estudo, Paula (2013) conclui que nenhuma das ferramentas avaliadas dão suporte adequado para todos os procedimentos necessários à retextualização digital e criação de um sistema de hipertexto. Para suprir os problemas verificados, foi desenvolvido um protótipo, o TEXTHIT³³ (*Text to Hypertext Conversion Tool*), visando que os autores de hipertexto avaliem a retextualização digital (PAULA; RICARTE, 2009, n.p.), com uma arquitetura em três camadas: interface com o autor, o motor de retextualização e o de persistência. O desenvolvimento da ferramenta tem como objetivo auxiliar o processo da autoria de hipertextos do ponto de vista teórico (apreensão dos conceitos envolvidos no processo) e do ponto de vista tecnológico, oferecendo uma ferramenta de código aberto para que possa ser ponto de partida para a criação de outras ferramentas.

No âmbito da conversão manual (intelectual), percebe-se que ela envolve o uso de uma ferramenta de autoria de hipertexto, como as mencionadas anteriormente, para criar os nós e os *links* manualmente. Esse processo depende da forma como o autor do hipertexto compreende a estrutura informacional apresentada no documento, o que, conseqüentemente, está sujeito a falhas humanas, muitas vezes associadas à decisão do que deve ser um nó ou um *link* (BALASUBRAMANIAN, 1993). Alguns autores consideram que a conversão manual é adequada apenas para pequenos documentos, tendo em vista que “os projetos são abordados individualmente, e a cada hiperdocumento a ser produzido todo o processo é repetido” (DORANTE, 1997, p. 3). Entretanto, deve-se levar em consideração que uma conversão totalmente automática pode não ser adequada, em especial, na retextualização digital, tendo em vista que esse processo está sujeito a tomadas de decisões subjetivas em relação à abordagem de organização e propósito adotados.

³³ Esta ferramenta é um aplicativo computacional, livre e de código aberto, que está disponível em <<http://code.google.com/p/texthit/>>. A metodologia completa dessa ferramenta está descrita no Subcapítulo 3.3.

3.1.2 Ferramentas de autoria automática e conversão automática

Os sistemas de autoria automática utilizam-se de mecanismos computacionais para segmentar o texto em fragmentos e produzir ligações relevantes (interdocumento e intradocumento) de maneira automática (PAULA, 2013). Segundo Guerrero (2002), as abordagens de Salton (1986) para explorar os sistemas automáticos de recuperação de informação foram utilizadas por diferentes autores para a geração automática de ligações em hipertextos (ALLAN, 1996; PRICE; GOLOVCHINSKY; SCHILIT, 1998; GREEN, 1999), e muitas delas são dependentes de comparações lexicais. Para o autor, esses tipos de comparações “podem omitir relacionamentos entre termos devido à variabilidade de palavras [...] (sinonímia), ou mesmo definir relacionamentos equivocados devido à utilização de uma mesma palavra para nomear diferentes objetos (polissemia)” (GUERRERO, 2002, p. 29).

Considerações a respeito das ferramentas de autoria automática podem ser encontradas no trabalho de Truran, Goulding e Ashman (2007). Nele, é apresentada uma avaliação dessas ferramentas, tendo como motivação a tarefa de converter grandes quantidades de textos lineares em hipertextos. De acordo com os autores, as ferramentas de autoria automática são amplamente categorizadas em três tipos principais, a saber: (1) sistemas estruturais: exploram a estrutura lógica interna de um documento para geração de *links*. Como exemplo, tem-se a ferramenta *xlinkit*³⁴, que é capaz de analisar documentos escritos na linguagem XML e criar ligações automáticas entre segmentos; (2) sistemas estatísticos: utilizam a frequência (ocorrência) das palavras no documento como critério para determinar o contexto (local do texto) apropriado para criar as ligações. A ferramenta *texttiling*³⁵ é um exemplo desse tipo de sistema, pois segmenta um texto em sentenças ou parágrafos utilizando um algoritmo estatístico; (3) sistemas semânticos: tentam inserir no sistema de autoria alguma compreensão de cada contexto (ou domínio) no qual um termo específico pode ser usado. De um modo geral, utilizam técnicas do Processamento da Linguagem Natural (PNL) para explorar o significado do texto e criar as ligações. Os autores citam, como exemplo, uma técnica chamada “encadeamento lexical”, proposta por Green (1999), que tenta descobrir sequências de palavras relacionadas em um texto, levando em consideração os efeitos da sinonímia e da polissemia (TRURAN; GOULDING; ASHMAN, 2007).

Os autores Truran, Goulding e Ashman (2007) ainda argumentam que a justificativa para se investir em ferramentas de autoria automática está, principalmente, em

³⁴ Outras informações da ferramenta podem ser consultadas em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?doid=514183.514186>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

³⁵ Outras informações da ferramenta podem ser consultadas em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=972684.972687>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

dois aspectos: (1) na previsibilidade das ligações geradas, ou seja, na solidez dos *links*, se comparado aos *links* criados pela ação humana; (2) na economia de esforço humano para a conversão de grandes quantidades de texto. Para os autores, a criação de *links* quando executados por algum processo de *software* é tipicamente exata e previsível, desde que o algoritmo informado no processo de criação do *link* seja comprovadamente sólido e eficaz.

Desse modo, o processo de conversão automática é a criação de estruturas hipertextuais de forma automatizada, na qual facilita a identificação de nós e *links* com base em critérios predefinidos. Balasubramanian (1993) considera que documentos com grandes volumes de informação (tais como dicionários, enciclopédias, manuais) podem ser convertidos para hipertexto de forma muito eficiente, pois possuem elementos estruturais, como títulos, subtítulos, capítulos, seções, parágrafos, frases, palavras, índices, entre outros.

Vilan Filho (1992) salienta que a estrutura do texto linear afeta a facilidade com que a conversão automática poderá ser realizada, assim como a qualidade do hipertexto resultante. Ainda segundo o autor, a conversão pode se beneficiar das marcas eletrônicas da edição do texto (caracteres de controle de parágrafo, margens, marcas que delimitam os campos de autor e título, por exemplo) para montar o reconhecimento automático da estrutura do documento.

Todavia, o processo de conversão automática pode ser de difícil tratamento para sistemas computadorizados, conforme aponta Dorante (1997), em virtude de dois problemas: (1) o reconhecimento da formatação e estruturação dos documentos para sua segmentação em módulos; e (2) o tratamento das relações internas e externas (citações) existentes nesses documentos. Com base nisso, a autora desenvolve uma ferramenta denominada *WebifyLaw*³⁶, na qual propõe uma alternativa para o problema da segmentação – que pode ser resolvido pela definição formal da estrutura do documento – e sugere um método para extração automática de citações (DORANTE, 1997). Neste último caso, ainda é necessária a intervenção manual, caso o formato das citações existentes no documento não se enquadre nos modelos reconhecidos pelo processo de conversão.

Além desses aspectos, Truran, Goulding e Ashman (2007) advertem que o uso de ferramentas automáticas pode levar ao problema de “*overauthoring*”, isto é, quando o resultado da conversão para hipertexto gera uma grande quantidade de ligações, produzindo desorientação e sobrecarga cognitiva nos leitores. Diante dessa problemática, Franke e Wahl (1995) consideram que a construção de um hipertexto ideal requer,

³⁶ Ferramenta apresentada como resultado da dissertação de mestrado de Dorante (1997), que investiga o processo de conversão automática de textos estruturados – conjunto das normas estatutárias jurídicas brasileiras – para hiperdocumentos.

necessariamente, uma análise humana, pois ferramentas automáticas não dispõem de mecanismos para interpretar o pensamento associativo e decisões subjetivas.

3.2 MODELOS DE *DESIGN* PARA ESTRUTURAÇÃO DE HIPERTEXTOS

A utilização de um modelo de representação para o domínio da aplicação desejada pode auxiliar o autor na atividade de construção do hipertexto, pois permite o trabalho em um nível de abstração mais próximo a este domínio, conforme aponta Garzotto, Paolini e Schwabe (1993). Dessa forma, esses modelos tendem a oferecer uma abordagem mais sistemática e estruturada para realizar essa atividade, com mecanismos adequados para a descrição do domínio de conhecimento evidenciado no hipertexto.

A década de 1980 foi propícia para a concepção de diversos projetos de sistemas de hipertexto, e, paralelamente a este cenário, também foram elaborados vários modelos de *design* que tinham por objetivo ajudar os criadores de hipertextos na escolha de técnicas de estruturação que proporcionassem melhorias na navegação e na interação dos usuários com o sistema. Sobre isso, Lima (2004) faz uma revisão dos modelos de *design* de hipertexto (Quadro 12) pré e pós-*Web* mais conhecidos desde o final da década de 1980.

QUADRO 12 – Modelos de *design* de hipertextos

Modelos de <i>design</i>	Autores	Data
<i>Asynchronous Design</i>	Perlman	1989
<i>Dexter Reference Model</i>	Halasz e Schwartz	1990
<i>Nested Context Model</i> – NCM	Casanova et al.	1991
<i>Hypermedia Design Model</i> – HDM	Garzotto, Paolini e Schwabe	1993
<i>Relationship Management Methodology</i> – RMM	Isakowitz, Stohr e Balasubramanian	1995
<i>Object Oriented Hypermedia Design Model</i> – OOHDM	Schwabe e Rossi	1995
<i>Enhanced Object-Relationship Model</i> – EORM	Lange	1996
<i>Web Site Design Method</i> – WSDM	De Troyer e Leune	1997
<i>Scenario-Based Object-Oriented Hypermedia Design Methodology</i> – SOHDM	Lee, Lee e Yoo	1999
<i>Web Modeling Language</i> – WebML	Ceri, Fraternali e Bongio	2000
ONTOPORTAL	Universidade de Southhampton (Inglaterra)	2000
<i>Model-Driven Ontology-Based Web Site Management</i> – OntoWebber	Yuhui, Decker e Wiederhold	2001
<i>CREating Metadata</i> - CREAM	Handsuh, Staab e Maedche	2002
<i>Conceptual Open Hypermedia Service Environment</i> - COHSE	Universidade de Southhampton (Inglaterra)	2002

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de LIMA, 2004.

O detalhamento dos modelos constantes do Quadro 12 estão descritos em Lima (2004). Destaca-se, contudo, que a autora conclui que os vários modelos até então criados ainda não contemplavam todas as necessidades envolvidas na produção hipertextual, sobretudo, devido a problemas de fragmentação e de recuperação semântica do próprio hipertexto.

Outros modelos, que não estão incluídos na revisão de Lima (2004), ampliaram o desenvolvimento de modelos e métodos no contexto das aplicações hipermídia baseadas na *Web*, que vem sendo discutido no âmbito da Engenharia *Web*³⁷ (*WebE* – da sigla em inglês *Web Engineering*). Ao fazer parte de um ambiente que está em constante evolução, as aplicações hipermídias na *Web* imprimem uma nova dinâmica aos modelos já existentes, enfatizando a necessidade de estruturar esses ambientes de maneira formalizada.

Alguns exemplos podem ser citados, como é o caso da versão mais recente do modelo *Web Site Design Method* (WSDM) – citado no Quadro 12 –, apresentado por De Troyer e Casteleyn (2003). O WSDM é um modelo para projetos de aplicações *Web* com abordagem centrada no usuário que, originalmente, foi proposto em quatro fases, a saber: (1) modelagem de usuários (consiste em duas subfases: classificação do usuário e descrição da classe do usuário); (2) modelagem conceitual (também compreende duas subfases: modelagem de objetos e *design* de navegação); (3) *design* de implementação; e (4) implementação (DE TROYER; LEUNE, 1997). Segundo os autores, para criar uma comunicação eficaz, não é apenas importante planejar "o que" será comunicado, mas também para "quem". Nesse sentido, o ponto de partida da modelagem é analisar o conjunto de usuários e usuários potenciais do site, descrevendo suas características e necessidades de informação, o que pode resultar, segundo os autores, em aplicações na *Web* potencialmente mais eficazes. Na nova versão, a fase da modelagem conceitual foi adaptada da seguinte maneira: as subfases de modelagem de objetos e *design* de navegação foram substituídas por uma única subfase denominada "modelagem de tarefas". Esta subfase adapta e aplica a técnica *ConcurTaskTrees*³⁸ (CTT), a partir de três diferentes categorias de tarefas, que são: (1) tarefas da aplicação: executadas pelo aplicativo; (2) tarefas de interação: realizadas pelo usuário por interação com o sistema; (3) tarefas abstratas: que compõem atividades complexas e, portanto, exigem decomposição em subtarefas (DE TROYER; CASTELEYN, 2003). Para os autores, o uso da modelagem de tarefas faz com que a aplicação *Web* gere uma estrutura de navegação apropriada às diferentes necessidades dos usuários.

³⁷ Caracteriza-se como uma disciplina emergente cujo objetivo é possibilitar o desenvolvimento, a implantação e a manutenção de aplicações com base na *Web* (AHMAD; LI; AZAM, 2005).

³⁸ Técnica de modelagem utilizada no campo da Interação Humano-Computador para descrever as atividades dos usuários, sendo classificadas em quatro tipos (tarefas do usuário, tarefas da aplicação, tarefas de interação e tarefas abstratas) (PATERNO; MANCINI; MENICONI, 1997).

Também evidenciado nesse contexto, o *Semantic Hypermedia Design Method* (SHDM), proposto por Lima (2003), é uma evolução do modelo OOHDM (*Object Oriented Hypermedia Design Method*), que leva em consideração os formalismos introduzidos pelas linguagens propostas para a *Web Semântica*. Assim como o OOHDM, o método SHDM apresenta um processo iterativo de cinco etapas para a construção de aplicações hipermídia, que são: (1) levantamento de requisitos; (2) modelagem conceitual; (3) projeto navegacional; (4) projeto de interface abstrata; e (5) implementação (LIMA, 2003). Como diferencial, o método permite atribuir semântica entre os elementos do modelo conceitual, a partir do uso de ontologias, conferindo maior poder de expressividade para representação do conhecimento no modelo. Além disso, introduz o conceito de navegação facetada³⁹, ao propor a utilização de estruturas de acesso facetadas para o apoio à escolha de objetos de navegação. Para a autora, as facetas representam categorias de alto nível, nas quais um determinado domínio está dividido, e as hierarquias representam a subdivisão das facetas em subfacetadas (LIMA, 2003). Com esses novos recursos, Lima (2003) acredita que a criação de projetos hipertextuais pode se beneficiar de estruturas de acesso mais ricas, fornecendo ao usuário formas flexíveis de alcançar conjuntos de objetos que são relevantes para a tarefa a ser executada.

O modelo *Ariadne Development Method* (ADM), desenvolvido por Díaz, Montero e Aedo (2005), descreve um processo sistemático e integrativo para especificar e avaliar aplicações hipermídia e *Web*. As fases do modelo envolvem várias perspectivas complementares, que são: navegação, apresentação, estrutura, comportamento, processo e segurança. Após alguns testes, os autores relatam que o modelo ADM mostrou-se particularmente útil em sistemas complexos que envolvem um grande número de usuários e com diferentes habilidades para acessar informações. Possibilita tanto orientar os autores da aplicação, oferecendo-lhes um processo de desenvolvimento flexível para especificar e avaliar todos os recursos do sistema quanto para envolver outras partes interessadas (*designers*, programadores, desenvolvedores de conteúdo) na modelagem hipermídia (DÍAZ; MONTERO; AEDO, 2005).

Atendo-se especificamente ao contexto da modelagem hipertextual, Yoo e Bieber (2000) sugerem um modelo para a análise de relacionamentos entre as unidades de informação do hipertexto. Os autores mencionam que existem muitas técnicas de *design* para a modelagem de domínios de informação em sistemas de hipertexto. No entanto, os autores afirmam que não existe qualquer técnica sistemática para analisar um domínio em

³⁹ Retoma a ideia original do termo “faceta” proposto por Ranganathan (1963) nas áreas da Biblioteconomia e Ciência da Informação.

termos de seus relacionamentos⁴⁰. Em virtude disso, propõe um modelo com base no método *Relationship Navigation Analysis* (RNA), que fornece orientações para a identificação de relacionamentos apropriados ao domínio do conhecimento de que trata o hipertexto. Os autores apresentam o modelo em cinco etapas, que são: (1) análise de grupos de interesse; (2) elementos de análise; (3) análise de relacionamentos; (4) análise de navegação; (5) análise da viabilidade de implementação. Para os autores, a aplicação do RNA contribui para a determinação de estruturas de navegação adequadas, pois permite que os usuários acessem qualquer item de interesse a partir dos *links* de relacionamentos gerados. Yoo e Bieber (2000) alertam que o método não pretende incitar a geração desordenada de *links*, mas, sim, promover a identificação de ligações potencialmente significativas para suprir as necessidades de pesquisa de seus usuários.

Outro campo que tem desenvolvido modelos para aplicações hipertextuais é a Hipermídia Adaptativa, desenvolvida em meados da década de 1990, a partir do cruzamento dos estudos realizados em hipermídia e modelagem do usuário, sendo estes os dois pilares básicos que sustentam o crescimento de aplicações nesta área (PALAZZO, 2002; BRUSILOVSKY, 2001). Segundo Palazzo (2000, p. 30), Hipermídia Adaptativa é uma área da Ciência da Computação “que se ocupa do estudo e desenvolvimento de sistemas, arquiteturas, métodos e técnicas capazes de promover a adaptação de hiperdocumentos e hipermídia em geral às expectativas, necessidades, preferências e desejos de seus usuários”. Nesse sentido, tem como objetivo facilitar o uso de aplicações hipermídia, adequando-as às características individuais de utilização de cada usuário.

Ao contrário dos sistemas de hipermídia tradicional – que se limita a manter o mesmo modelo de funcionamento – um sistema de hipermídia adaptativa é capaz de manipular sua forma de apresentação, seus textos e seus recursos hipermídia de acordo com vários fatores, tais como: identidade do usuário, papel do usuário, dispositivo de acesso, localização física, histórico de navegação (BRUSILOVSKY, 2001). A maior parte dos modelos propostos possuem um “modelo do usuário” e um “modelo de adaptação” que, basicamente, utilizam os conhecimentos e as características de cada usuário para adaptar o ambiente e a apresentação do conteúdo (ASSIS; SCHWABE; BARBOSA, 2004).

Alguns modelos foram desenvolvidos com este propósito, como é o caso do *Munich Reference Model for Adaptive Hypermedia Systems* ou, simplesmente *Munich*, apresentado por Koch e Wirsing (2002). É considerado uma extensão do *Dexter Hypertext Reference Model*, pois inclui suas três camadas (a camada interna dos componentes – estrutura interna e os nós –; a camada de armazenamento – base de dados contendo a rede

⁴⁰ Destaca-se que os autores são da área de Engenharia de Sistemas, razão pela qual talvez desconheçam os procedimentos advindos das Teorias de Classificação, da Teoria do Conceito e da Terminologia como princípios norteadores para a identificação de relacionamentos entre *links* no hipertexto.

de nós e *links* – e a camada de tempo real – apresentação do hipertexto para o usuário). Diferencia-se do modelo *Dexter* na medida em que inclui funcionalidades customizáveis, como a modelagem do usuário e mecanismos de adaptação como parte da camada de armazenamento (KOCH; WIRSING, 2002).

O *Adaptive Hypermedia Application Model* (AHAM) foi apresentado por Hongjing Wu (2002) e tem como foco a autoria de hipermídias que podem ser usadas, entre outros ambientes, no contexto educacional. É dividido em quatro partes, a saber: (1) modelo de domínio: descreve como o domínio da aplicação é estruturado, tanto em nível conceitual como de fragmentos de informação e páginas; (2) modelo do usuário: que contém as características do usuário usadas na adaptação; (3) modelo de ensino: que contém as regras pedagógicas; (4) mecanismo de adaptação: ambiente do *software* usado para criar e adaptar o conteúdo e a navegação (WU, 2002). De acordo com o autor, os relacionamentos entre os conceitos estabelecidos no sistema hipertextual guiam o usuário na descoberta de conceitos relevantes, contribuindo para que o conteúdo dos nós, apresentado de forma gradual, reflita na construção do conhecimento deste usuário.

Baseando-se no modelo anterior AHAM, o *Adaptive Hypermedia Application Model Using Multiple Intelligence* (AHAM-MI), proposto por Bugay (2006), destina-se à área educacional e possui o diferencial de ser um modelo de adaptação que utiliza a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner (1994). De acordo com o entendimento de Gardner (1994), uma escola ideal seria o lugar onde o aprendiz, de forma individual, teria sua inteligência reconhecida, sendo a sua evolução avaliada a partir dessas inteligências. Assim, ao modelo, foram agregadas regras, que utilizam os conceitos das Inteligências Múltiplas, tendo como objetivo, segundo Bugay (2006), influenciar na adaptação tanto da interface para o usuário como na forma de apresentar o conteúdo da hipermídia. O AHAM-MI considera o conhecimento do usuário sobre o assunto, ao selecionar o conteúdo para ele, e suas diversas formas de inteligências, direcionando para que o aprendizado ocorra de acordo com as necessidades dele (BUGAY, 2006). Nesse contexto, o modelo propõe criar um ambiente personalizado a cada usuário, tornando-se mais adaptado ao seu aprendizado à medida que ele fizer uso do sistema.

Também devem ser mencionados os modelos de *design* instrucionais, que aplicam as novas estratégias de ensino-aprendizagem em conjunto com fundamentos cognitivos e psicológicos para obter apreensão de conhecimento, que empregam os sistemas de hipertexto. Nessa perspectiva, Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) combinam diferentes modelos de *design* instrucionais, no contexto de aprendizagem, e apresentam um novo modelo que engloba o conceito de *Integrative Learning Design Framework* (ILDF). Além dos elementos de ensino e aprendizagem – modelos pedagógicos e estratégias de

ensino –, o ILDF inclui as tecnologias de aprendizagem (hipertextos e hiperlinks, gráficos, áudio e vídeo), com princípios da instrução baseada na *Web*.

Os modelos apresentados neste Subcapítulo não foram exaustivos, mas têm em comum a tentativa de propor formas para a produção de hipertextos estruturados, diferenciando-se pelo emprego das fases ou esquemas do processo de *design*, seja na estrutura da navegação, seja no grau de interatividade ou na técnica de modelagem adotada.

3.3 METODOLOGIAS PARA CONVERSÃO DE TEXTO LINEAR EM HIPERTEXTO: REVISÃO DE PROPOSTAS

As metodologias para estruturação de hipertextos são definidas por Avison e Fitzgerald (1995, p. 10) como:

[...] uma coleção de procedimentos, técnicas, ferramentas e documentos os quais ajudarão os criadores de sistemas em seu esforço de implementar um novo sistema de informação. As metodologias consistem em fases, que se subdividem em subfases, as quais irão guiar os criadores de sistemas na sua escolha de técnicas que podem ser mais apropriadas para cada estágio do projeto e também ajudá-los a planejar, administrar, controlar e avaliar projetos de sistemas de informação.

Das metodologias encontradas na literatura, nacional e internacional, para a conversão de texto linear em hipertextos, cabe destacar três observações: (1) as metodologias provêm de diferentes áreas, evidenciando a análise do hipertexto sob diferentes perspectivas, como discutido no Subcapítulo 2.4.2; (2) foram localizadas metodologias para construção de hipertextos (nas quais a escrita já começa no formato hipertextual), para a conversão de texto linear em hipertexto (a partir de textos lineares preexistentes) e procedimentos que, em certa medida, atendiam aos dois propósitos. Assim, nesta pesquisa, não foram consideradas as metodologias que serviam exclusivamente para a construção, pois não contemplam procedimentos associados à transformação de textos lineares para o formato hipertextual; (3) dada a complexidade existente no desenvolvimento e na formalização de metodologias, algumas vezes os procedimentos apresentam-se apenas como sugestões de etapas e, em outras, também contemplam a aplicação dos requisitos por meio da construção de protótipos.

Inicialmente, observa-se que, em geral, as metodologias propostas para o processo de conversão (tanto automática quanto manual) de um texto linear em hipertexto abordavam a estrutura de um documento preexistente, no formato impresso, para que essa mesma estrutura fosse refletida no hipertexto. Essa preocupação pode ser vista nas propostas de Furuta, Plaisant e Shneiderman (1989), Riner (1991), Martin (1992) e Balasubramanian (1993), que estão expostas na sequência.

Furuta, Plaisant e Shneiderman (1989) sugerem cinco etapas para a conversão automática de textos em hipertextos, salientando que esses procedimentos abordam questões gerais para a conversão de documentos impressos relativamente estruturados, como livros, artigos e monografias, conforme pode ser observado no Quadro 13.

QUADRO 13 – Metodologia de Furuta, Plaisant e Shneiderman (1989)

1. Desenhe a estrutura do texto que será transformado em hipertexto
2. Determine como a estrutura do texto deverá corresponder à estrutura do hipertexto desejado
3. Especifique o processo de conversão, que deve: <ul style="list-style-type: none"> (a) Extrair os componentes relevantes da estrutura do texto (b) Reorganizar os componentes para formar a estrutura do hipertexto (c) Ampliar a estrutura do hipertexto com a representação de relacionamentos (<i>links</i>) (d) Gerar os arquivos de banco de dados do hipertexto
4. Converta automaticamente o texto para produzir o banco de dados do hipertexto
5. Modifique o banco de dados do hipertexto, se for o caso, para incorporar artigos adicionais e para corrigir erros gerados na conversão ou transferidos do texto original.

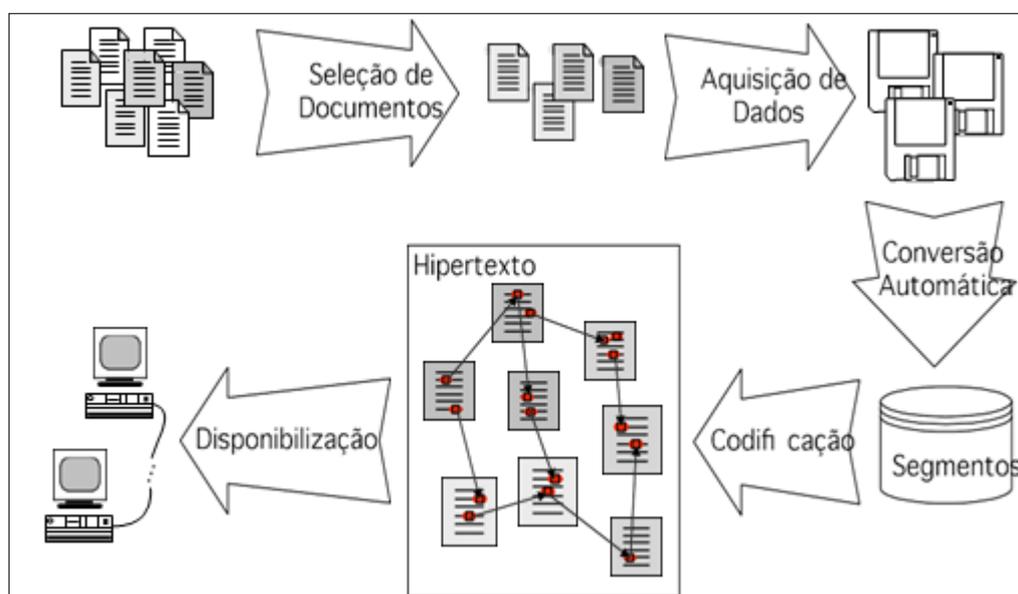
Fonte: Elaborado pela autora, com base em FURUTA, PLAISANT, SHNEIDERMAN, 1989, p. 212.

De acordo com a metodologia apresentada no Quadro 13, os autores consideram que a conversão automática de um texto linear⁴¹ em hipertexto pode ser alcançada em muitos casos, principalmente quando o documento original é organizado em pequenas partes e estruturado de forma inequívoca e consistente.

A metodologia proposta por Riner (1991) recomenda a conversão texto em hipertexto, também de forma automática, a partir de cinco macroetapas, conforme ilustra a Figura 13.

⁴¹ Lembrando que os autores falam em documento impresso.

FIGURA 13 – Macroetapas da conversão automática de Riner (1991)



Fonte: DORANTE, 1997, p. 4, adaptado de RINER, 1991.

A proposta apresentada na Figura 13, com as cinco macroetapas do processo de conversão de texto linear em hipertexto, são definidas por Riner (1991) da seguinte forma:

(1) seleção de documentos: definição do conjunto de documentos que serão convertidos em hiperdocumentos. Nesta etapa, as características dos documentos devem ser analisadas, uma vez que os melhores candidatos à conversão possuem uma estrutura composta de um número elevado de referências cruzadas, com uma estrutura complexa, hierárquica e bem-definida;

(2) aquisição de dados: transformação dos documentos selecionados em dados digitais, a partir de métodos como a cópia ou digitação e digitalização;

(3) aplicação da conversão automática: segmentação da informação em módulos e criação de hiperelos ou *links*. Nesta etapa, sugere-se a exploração de relações que podem ser encontradas no texto: (a) relações estruturais, que evidenciam a forma de organização textual, podendo ser em partes, seções, capítulos, entre outros; (b) relações explícitas, caracterizadas pelas relações internas, ou seja, por relações entre o texto e as referências bibliográficas e/ou citações feitas a outras partes do texto; (c) relações implícitas, que exploram o significado das expressões utilizadas no texto. Normalmente são as relações mais difíceis de estabelecer, pois envolve o entendimento do assunto de que trata o texto;

(4) codificação em linguagem específica: transformação da informação em uma linguagem com suporte a hipertextos;

(5) disponibilização: integração a um servidor. Envolve a publicação do hipertexto, seja em CD-ROM, na intranet ou na *Web*, para acesso dos usuários;

Os procedimentos de Riner (1991), ao considerar as macroetapas da conversão, permitem uma visão global do processo, evidenciando um planejamento que, assim como as etapas principais, é necessário para o êxito da conversão. Diante dessas características, sua abordagem será explorada, posteriormente, na elaboração do modelo de conversão proposto por esta pesquisa.

Ainda no contexto da conversão dos materiais impressos, a metodologia de Martin (1992) indica os seguintes passos para a conversão de texto em hipertexto, de forma manual, conforme exposto no Quadro 14.

QUADRO 14 – Procedimentos da metodologia de Martin (1992)

Preparação	Conversão do original para um formato processável por computador; Comparação da estrutura lógica do documento com a estrutura física; Determinação do que será preservado na estrutura física.
Construção da hierarquia	Divisão do documento em uma estrutura hierárquica de nós; Melhoria da estrutura hierárquica (caso necessário); Recriação de unidades para melhorar a estrutura hierárquica (caso necessário).
Construção do índice	Informatização dos índices do original; Acréscimo ou melhoria dos índices (caso necessário); Limpeza do vocabulário do documento (caso necessário).
Conversão dos diagramas	Digitalização ou criação de versões computadorizadas dos diagramas; Acréscimo de novos diagramas (caso necessário); Melhoria dos diagramas (caso necessário).
Construção dos <i>links</i> cruzados	Estabelecimento de glossário e sua ligação com o hiperdocumento; Estabelecimento de unidades de conceitos e suas ligações com o hiperdocumento; Estabelecimento de <i>links</i> para as referências; Determinação e construção da hierarquia de <i>links</i> cruzados (caso necessário); Exame dos padrões das hierarquias de <i>links</i> cruzados.
Otimização do hipertexto no auxílio aos seus usuários	Utilização de diagramas para melhorar a estruturação visual; Construção de rotas de navegação de acordo com necessidades, questões e problemas específicos; Revisão e crítica extensiva do produto.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em MARTIN, 1992, p. 207.

Ao retomar os aspectos do preparo do material impresso – proposta que se assemelha com a de Riner (1991) – a metodologia de Martin (1992) também analisa as características desse formato, que serão mantidas na versão hipertextual. Além disso, propõe o uso de um glossário para as unidades definíveis, ou seja, os nós, e sua posterior incorporação no hipertexto.

Em revisão do estado da arte sobre questões que envolvem as aplicações hipertextuais, Balasubramanian (1993) cita sete critérios relacionados à conversão de documentos lineares⁴² para o formato de hipertexto, tanto de forma manual quanto automática, que são: (1) identificar os documentos que poderiam beneficiar seus leitores, se convertidos para forma hipertextual; (2) determinar os procedimentos de conversão para a forma hipertextual; (3) transformar os documentos que estão em outros formatos para o formato eletrônico; (4) identificar e classificar os tipos de nós e *links*, reconhecendo relações explícitas e implícitas (conteúdo semântico); (5) determinar o conteúdo de cada nó, visando possíveis referências cruzadas (remissivas) para outras entradas; (6) construir a estrutura de navegação; (7) realizar a conversão e verificar os resultados. Dentre as várias discussões apontadas no seu trabalho de revisão, Balasubramanian (1993) já sinaliza a dificuldade inerente à fragmentação do texto, frisando a importância de encontrar meios para reduzir a segmentação das ideias e a perda de conteúdo semântico, ocasionadas pelo processo de conversão. O autor fornece os princípios gerais de conversão do texto linear para hipertexto, sem especificar os procedimentos metodológicos a serem aplicados na conversão manual e/ou automática.

De um modo geral, observa-se, com a exposição até este ponto, a preocupação dos autores com a conversão de documentos lineares preexistentes, no formato impresso, tentando reproduzir a sua estrutura lógica e ampliar o seu conteúdo por meio da criação de *links*. Os próximos trabalhos descritos apresentam metodologias para a conversão de textos lineares em hipertextos, sem levar em consideração se esses textos estão em formato impresso ou digital. Ainda que alguns trabalhos não adotem o termo “conversão” de texto para hipertexto, considera-se nesta pesquisa que a construção de hipertexto baseada em textos já existentes pressupõe um processo de conversão. Naturalmente, os textos lineares no formato digital dispensariam a fase de aquisição de dados digitais. Dito isso, considera-se que, em alguns casos, as metodologias utilizadas para o processo de construção de hipertextos também apresentam procedimentos que podem ser adequados ao processo de conversão. Assim, os trabalhos Marchionini (1994) e Brunetto e Giraffa (2000) podem ser utilizados tanto no processo de construção quanto no processo de conversão de hipertextos, de forma manual; já os procedimentos de Kemp e Buckner (1999), Campos (2001), Lima (2004), Caetano e Peres (2007), Crestani e Melucci (2003) e Paula (2013) são direcionados para a conversão, sendo que os dois últimos são, respectivamente, para conversão automática e semiautomática.

Os procedimentos apontados por Marchionini (1994), que podem ser adaptados para a construção ou para conversão de hipertextos de forma manual, orientam aos autores

⁴² Lembrando que o autor fala em documentos impressos.

a compilar um índice⁴³ para o conteúdo que será abordado antes de começar a escrita hipertextual. Para isso, sugere a utilização de oito procedimentos: (1) identificação das principais facetas do tópico; (2) criação de uma lista exaustiva de termos e frases; (3) mapeamento de termos e frases para representar facetas, revisando-as, se necessário; (4) determinação dos termos/conceitos preferidos (*label nodes*); (5) escrita ou introdução dos textos (nodos de informação), com o estabelecimento de referências cruzadas (*links*) para outros nodos durante a criação; (6) revisão do conjunto de textos (nodos) e *links* para outros nodos, de acordo com os critérios gramaticais, de estilo, de facilidade de leitura, entre outros; (7) importação dos arquivos revisados para o sistema de hipertexto, implementando os *links*; (8) teste e edição final do hiperdocumento. Ainda segundo o autor, todos os nós do hipertexto devem ser indexados, pois são os vínculos que conduzem o leitor ao conteúdo. Além disso, acredita ser importante a adoção de um vocabulário controlado para reduzir inconsistências nas associações atribuídas aos *links*. Percebe-se que o autor propõe que sejam utilizados os princípios da indexação (representação temática), da análise de assunto e tradução (NONATO; LIMA, 2007), advindos do campo da Biblioteconomia, e, para tanto, poderiam ser aplicadas diferentes metodologias de análise intelectual (CUTTER, 1876; KAISER, 1911; RANGANATHAN, 1933; LASSWELL, 1971; TÁLAMO, 1987; KOBASHI, 1994) ou de análise automática (BOOTH, 1967; GOFFMAN, 1970; SALTON, 1970; MAIA, 1973; BARNES; COSTANTINI; PERSCHKE, 1978). Entretanto, os procedimentos específicos a adotar não são indicados por Marchionini (1994).

Também no contexto da construção/conversão manual de um hipertexto, Brunetto e Giraffa (2000) elaboram uma abordagem com propósito educacional, disposta em quatro etapas, a saber: (1) aquisição do conhecimento: visa identificar, junto ao especialista do domínio do conhecimento, qual o elemento motivador da área de conhecimento a ser explorada; (2) modelagem conceitual hierárquica: visa identificar as associações intercontextos (ou referencial); (3) projeto navegacional: se divide em duas etapas – abstrata ou conceitual, que está associada aos caminhos que podem ser percorridos no mapa conceitual; e a outra é como ela é disponibilizada na interface; (4) implementação e testes. Destaca-se da proposta dos autores, assim como em Lima (2004), o uso de mapas conceituais na organização do conteúdo, utilizando-se de uma estrutura hierárquica com base na apresentação de conceitos básicos até conceitos mais complexos. Além disso,

⁴³ Na Computação, o índice é uma lista que se refere ao campo-chave de cada registro, associada à sua localização, dentro de um arquivo ou um banco de dados (LAUDON; LAUDON, 1999). Na Biblioteconomia, em geral, os índices são listas dos diferentes assuntos, remetendo às páginas, que podem ser encontrados ao final dos livros (SILBERGER, 1990). Ademais, os índices são fontes de informação que permitem atender a diferentes propósitos, tais como os de citação (dados bibliográficos e de lista de referência), de formas literárias ou artísticas, especializado (cobre os assuntos de um domínio, um tema, um autor, uma área geográfica, entre outros) e analítico (resumo do item indexado).

ênfatizam a importância da participação do especialista do domínio na etapa de aquisição do conhecimento abordado no hipertexto, condição que foi considerada na aplicação da proposta do modelo desta pesquisa.

Para a conversão manual de textos em hipertextos de pequeno a médio porte, Kemp e Buckner (1999) propõem os seguintes procedimentos metodológicos: (1) verificação dos itens a serem considerados e sua exequibilidade; (2) análise do perfil do usuário em potencial; (3) análise das etapas de construção do hipertexto; (4) requisitos para análise e especificações; (5) análise de conteúdo da informação; (6) *design* e estruturação da informação; (7) criação dos *storyboards* e inserção da informação; (8) criação dos *links* e dos acessos; (9) *design* da interface do usuário; (10) teste e avaliação; (11) manutenção do sistema. A abordagem dos autores, mais robusta que a anterior, insere a perspectiva dos *storyboards*, uma espécie de esboço ou guia visual que é construído, oferecendo poucos detalhes para planejar as informações que serão inseridas, por exemplo, em seções e subseções do hipertexto.

No âmbito de estudos na Ciência da Informação, as contribuições de Campos (2001) se referem às recomendações que visam orientar a elaboração de metodologias que priorizem o uso de modelos conceituais como atividade primordial à construção/conversão manual de hiperdocumentos. Partindo da análise de que os modelos conceituais existentes até então eram deficientes para realizar tais procedimentos, a autora buscou subsídios na Biblioteconomia, Ciência da Informação, Engenharia de *Software*, Ciência da Computação e Terminologia. Assim, a sua metodologia inclui os princípios das Teorias da Classificação Facetada, da Teoria do Conceito, da Teoria Geral da Terminologia, dos Modelos com Orientação a Objetos e da Ontologia Formal, que deram origem a um conjunto de requisitos. Do ponto de vista da construção/conversão de hiperdocumentos, Campos (2001) acredita que, de um modo geral, esses processos passam por quatro etapas, a saber: (1) modelagem conceitual; (2) modelagem de navegação; (3) projeto abstrato da interface; (4) implementação. Assim, propõe uma série de princípios que visam orientar a etapa da escrita hipertextual, ou seja, a organização das unidades de conhecimento que representam a temática do hiperdocumento, estabelecendo os procedimentos em três níveis de entendimento, a partir de sete requisitos (Quadro 15).

QUADRO 15 – Níveis e requisitos da metodologia de Campos (2001)

1.º nível:	Nível de entendimento da forma de abordagem do assunto do hiperdocumento.	Requisito 1 – determinação do domínio de conhecimento do hiperdocumento; Requisito 2 – determinação do método de raciocínio utilizado para representar as unidades de conhecimento do hiperdocumento; Requisito 3 – determinação do tipo de leitor do hiperdocumento; Requisito 4 – determinação da tipologia documental do hiperdocumento.
2.º nível:	Nível de organização das unidades de conhecimento na construção da narrativa do hiperdocumento.	Requisito 5 – definição da natureza do conteúdo das unidades de conhecimento de um hiperdocumento; Requisito 6 – estabelecimento das relações entre as unidades de conhecimento do hiperdocumento;
3.º nível:	Nível do estabelecimento de um veículo de comunicação e expressão sobre a temática do hiperdocumento.	Requisito 7 – elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos em um hiperdocumento.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em CAMPOS, 2001.

Considera-se que a metodologia proposta por Campos (2001) contempla os principais elementos para a modelagem de domínios de conhecimento, que são: (a) método de raciocínio analítico-sintético (princípios da Teoria do Conceito e da Teoria da Classificação Facetada) e a definição do perfil do público-alvo, tratados no primeiro nível; (b) o objeto de representação e a relação entre os objetos (princípios da Linguística, da Terminologia, da Teoria do Conceito e da Teoria da Classificação Facetada, para a determinação dos rótulos e de seus significados, assim como para a identificação do nó e das classes de nós conceituais, e também da definição das relações entre conceitos, que devem incluir: relações categoriais, hierárquicas, partitivas, entre categorias e de equivalência), tratados no segundo nível; e (c) a forma de representação gráfica, a partir de um modelo conceitual (princípios da Terminologia, com o mapa conceitual, e da Ontologia Formal, com as teorias das Partes, do Todo, da Identidade e da Dependência, e também com os princípios da Orientação a Objetos, com as bases da linguagem de modelagem de representação UML⁴⁴, em especial, do seu diagrama de classes), tratada no terceiro nível. Assim como a autora, acredita-se que a modelagem conceitual é uma etapa fundamental no processo de construção/conversão de hipertextos, pois possibilita a representação, de forma consistente, do conjunto de conceitos e relacionamentos pertencentes ao domínio

⁴⁴ Linguagem de Modelagem Unificada (UML).

modelado. Diante da abordagem criteriosa realizada por Campos (2001), seus requisitos também serão discutidos, adiante, na elaboração do modelo de conversão proposto por esta pesquisa.

Aplicando os procedimentos de Campos (2001) e dando ênfase aos aportes da Teoria da Classificação Facetada⁴⁵, Lima (2004) propõe uma metodologia para a conversão manual de texto em hipertexto, com a finalidade de estruturar a informação fragmentada em documentos do tipo teses e dissertações, visando facilitar a recuperação de informações em bibliotecas digitais. Nesse estudo, foi desenvolvido o protótipo Mapa Hipertextual (MHTX) que, na sua implementação conceitual, adotou os seguintes procedimentos metodológicos (LIMA, 2004):

- 1 - Identificação do documento básico de trabalho (a tese);
- 2 - Leitura da tese;
- 3 - Análise facetada do assunto da tese: a seleção de seus termos relevantes e categorias (facetadas); o reconhecimento das subfacetadas; a ordenação das facetadas, subfacetadas e focos a serem apresentados no mapa conceitual e, finalmente, a organização de todos os termos e suas relações;
- 4 - Criação do Mapa Conceitual (MC) com seus *links* e suas relações;
- 5 - Estruturação do Sumário Expandido (SE);
- 6 - Criação dos *links* do sumário para o texto.

Na implementação conceitual do protótipo MHTX, Lima (2004) empregou os procedimentos nos três níveis propostos por Campos (2001), conforme pode ser observado no Quadro 16.

QUADRO 16 – Requisitos de Campos x Protótipo MHTX de Lima

CAMPOS (2001)	Protótipo MHTX, LIMA (2004)
NÍVEL 1	
Requisito 1 - Determinação do domínio do conhecimento	Organização do Conhecimento
Requisito 2 - Método de raciocínio utilizado para a representação das unidades do conhecimento	Teoria da Classificação Facetada ⁴⁶ , a partir do modelo de Spiteri (1998) para o método da análise facetada ---- Análise facetada do assunto da tese: a seleção de seus termos relevantes e categorias (facetadas); o reconhecimento das subfacetadas; a ordenação das facetadas, subfacetadas e focos a serem apresentados no mapa conceitual e, finalmente, a organização de todos os termos e suas relações
Requisito 3 - Tipo de leitor	Comunidade acadêmica, pesquisadores e profissionais da Ciência da Informação e áreas correlatas

⁴⁵ Lembrando que a autora emprega a denominação “Teoria da Análise Facetada (TAF)”.

⁴⁶ Lembrando que a autora emprega a denominação “Teoria da Análise Facetada (TAF)”.

CAMPOS (2001)	Protótipo MHTX, LIMA (2004)
Requisito 4 - Tipologia documental do hiperdocumento	Teses e dissertações
NÍVEL 2	
Requisito 5 - Natureza do conteúdo das unidades de conhecimento	Modularidade
Requisito 6 - Estabelecimento das relações entre as unidades de conhecimento	Criação dos <i>links</i>
NÍVEL 3	
Requisito 7 - Elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos	Implementação gráfica do MHTX Mapa Conceitual

Fonte: Elaborado pela autora, com base em CAMPOS, 2001 e LIMA, 2004.

No Quadro 16, observa-se que não está apresentado o elemento do Sumário Expandido, proposto por Lima (2004) e elaborado de acordo com as normas NBR 6024:2003 e NBR 14724:2002, como mecanismo de acesso ao conteúdo textual do documento. Esse elemento não foi sugerido por Campos (2001), mas, considera-se que poderia ser encaixado no nível 2 da sua proposta. Já para o nível 3, no requisito 7, destaca-se que Campos (2001) orientou a utilização de uma representação gráfica dos nós conceituais e suas relações, como um modelo conceitual, sugerindo o uso da linguagem de representação UML ou “mecanismos simbólicos desenvolvidos na Teoria da Terminologia e na Ontologia Formal” (CAMPOS, 2001, p. 156). Lima (2004) empregou, nesse requisito 7, o Mapa Conceitual⁴⁷, do campo da Educação, desenvolvido por Novak, com base em Ausubel (Teoria da Aprendizagem Significativa). Enquanto ferramenta para visualização, acredita-se que o uso dos mapas conceituais facilita a estruturação de documentos hipertextuais e a interação do leitor de forma intuitiva. Ademais, a aplicação do método da análise facetada mostra-se com potencial para auxiliar a etapa da modelagem em hipertextos, uma vez que fornece critérios consistentes para o mapeamento e organização semântica do assunto de um domínio⁴⁸. Ressalta-se que os critérios e procedimentos de Lima (2004) também serão insumos para análise nesta pesquisa, e estão incluídos na proposta do modelo de conversão.

Caetano e Peres (2007), no âmbito educacional, propõem cinco etapas para a conversão manual de textos em hipertextos: (1) análise e planejamento: definição do tema

⁴⁷ Conforme descrito no Subcapítulo 2.3.1.1. Esclarece-se que a Terminologia denomina o mecanismo de representação na construção do sistema nocional (conceitual) de uma terminologia especializada de sistema de noções, mapa conceitual e/ou árvore do domínio, que evidencia o conjunto estruturado de conceitos e as relações estabelecidas entre eles, determinando o lugar que um conceito ocupa na estrutura.

⁴⁸ Princípios sobre esse método estão descritos no Subcapítulo 2.1.2.

que será tratado, dos objetivos, do público-alvo e dos recursos disponíveis; (2) modelagem: aplicação do método HMT (*Hypermedia Modeling Technique*), que se divide em um modelo de objetos, modelo de hiperobjetos, modelo de navegação e modelo de interface; (3) implementação: verificação do funcionamento dos nós e *links*; sugere a revisão do texto e a inserção de direitos autorais; (4) avaliação e manutenção: teste e correção de possíveis erros de conteúdo ou de ligações; (5) distribuição: formato em que o hipertexto será disponibilizado (*Web*, CD-ROM, intranet). Segundo as autoras, a aplicação destes procedimentos auxilia na classificação das categorias e nas associações semânticas, o que viabiliza a navegação com menor risco de desorientação do usuário.

Crestani e Melucci (2003) afirmam que é amplamente aceito que a conversão automática de texto em hipertexto requer pelo menos três fases: (1) fase de projeto: modelagem e *design* do hipertexto, com a definição do tipo de hipertexto que o autor deseja produzir, dado o objetivo final demandado pela comunidade de usuários; (2) fase de criação: a transformação do documento inicial ou a coleta de documentos, que serão transformados em um hipertexto; (3) fase de publicação: disponibilização do hipertexto para a comunidade de usuários usando algum formato/ferramenta para apresentação e navegação hipertextual. Com a proposta, os autores alertam que um hipertexto pode ser construído por seu autor ou grupos de autores desde o seu início, no entanto, a conversão manual de grandes volumes de texto para hipertexto não é uma prática economicamente viável. Perceberam que a prática mais comum, observada na literatura, é começar a construir um hipertexto a partir de um documento existente ou coleção de documentos disponíveis em um formato legível por máquina, ou seja, digital.

Utilizando-se das técnicas de retextualização⁴⁹ da Linguística, Paula (2013, p. 26) propõe vários requisitos para o processo de retextualização digital, com o objetivo da conversão de um texto linear em hipertexto (Quadro 17). O autor apresenta uma metodologia híbrida, com etapas semiautomáticas, que contempla tanto um processo automatizado quanto uma intervenção manual (intelectual).

QUADRO 17 – Requisitos de Paula (2013)

1. Fragmentação

- (a) Fragmentação automática por parágrafos;
 - (b) Fragmentação manual por seleção do autor do hipertexto;
 - (c) Criação de novos fragmentos em branco;
 - (d) Importação de fragmentos existentes a partir de um arquivo.
-

2. Aglutinação

- (a) Aglutinação de fragmentos;
 - (b) Remoção de fragmentos.
-

⁴⁹ Como já esclarecido anteriormente, a retextualização envolve a transcrição de conteúdos orais para textos lineares (PAULA, 2013).

3. Definição de perspectivas do texto

- (a) A perspectiva do texto pode ser criada;
 - (b) A perspectiva do texto pode ser removida.
-

4. Classificação

- (a) Capacidade de um fragmento ser associado a uma perspectiva;
 - (b) Visualização do conteúdo do fragmento.
-

5. Edição do conteúdo do fragmento

- (a) Um título pode ser editado: ser associado ao fragmento;
 - (b) O fragmento pode ser armazenado em arquivo;
 - (c) Criação de ligações no conteúdo do fragmento:
 - i. Ligações internas, para outros fragmentos;
 - ii. Ligações externas, para um caminho da *Web*.
-

6. Criação de caminhos de leitura

- (a) O caminho de leitura não fará parte do conteúdo do texto;
 - (b) Durante a criação dos caminhos de leitura, uma visualização do percurso do caminho de leitura irá auxiliar na sua criação;
 - (c) Definição de fragmentos para início das leituras (raízes).
-

7. Possibilidade de retomada do trabalho no futuro

- (a) Gravar o trabalho;
 - (b) Carregar um trabalho previamente gravado.
-

8. Possibilidade de o trabalho ser exportado para publicação na *Web*

- (a) Exportar o hipertexto com as ligações internas preservadas;
 - (b) Exportar o hipertexto com as ligações externas preservadas;
 - (c) Exportar o caminho de leitura associado ao hipertexto;
 - (d) Exportar os metadados sobre o hipertexto.
-
-

Fonte: Elaborado pela autora, com base em PAULA, 2013, p. 26.

De modo geral, as etapas propostas por Paula (2013) podem ser explicadas da seguinte maneira: (1) fragmentação: divisão do conteúdo em partes coerentes entre si; (2) aglutinação: junção de partes com algum nível de relação; (3) definição de perspectivas do texto: definição da ordem de apresentação dos tópicos abordados; (4) classificação dos fragmentos: associação da nomenclatura da perspectiva ao fragmento; (5) edição do conteúdo do fragmento: refragmentação e criação de ligações (internas e externas); (6) criação de caminhos de leitura: proposição de caminhos com a identificação das “raízes” (ponto para início da leitura na perspectiva do autor); (7) possibilidade de retomada do trabalho no futuro: armazenamento do hipertexto criado; (8) possibilidade de o trabalho ser exportado para publicação na *Web*: publicação do hipertexto na *Web*. A proposta de Paula (2013), ao prever etapas semiautomáticas, considera que o autor do hipertexto pode-se valer de um processo de fragmentação do texto de forma automática (principalmente no caso de textos grandes) e, também, a partir de uma seleção manual, realizada pelo próprio autor.

Finalmente, ao analisar as propostas aqui descritas, acredita-se que o conjunto de procedimentos e requisitos elencados nos diferentes trabalhos podem ser sistematizados

em um único modelo, de forma que contemple, com detalhes, todas as etapas da conversão, ponto que motivou o desenvolvimento desta pesquisa. Sobretudo, considera-se importante que a metodologia identifique as dimensões semânticas do texto linear para que, posteriormente, possam ser exploradas e ampliadas no formato hipertextual. Percebe-se que a etapa da modelagem conceitual – que evidencia as estruturas de significado –, é de difícil execução, não estando os seus processos, muitas vezes, claramente definidos ou explicitados no modelo ou metodologia.

Estando terminada a apresentação dos insumos teórico-metodológicos que nortearam esta pesquisa, o próximo Capítulo apresenta a Metodologia que foi efetivamente aplicada, apontando a sua caracterização e os procedimentos empregados no desenvolvimento do modelo de conversão de um texto linear em um hipertexto semântico, no qual as relações estão expressas nos *links*.

4 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

A construção do conhecimento científico desenvolve-se de forma racional e sistemática, com o objetivo de encontrar respostas para problemas mediante a utilização de procedimentos científicos (GIL, 1994). Essas diretrizes são a base da metodologia, que consiste em estudar e avaliar os vários métodos disponíveis, com o intuito de identificar as possibilidades e limitações de uma pesquisa, ou seja, fornece um conjunto de procedimentos que indicam o melhor caminho a ser percorrido na investigação científica (DIEHL; TATIM, 2004).

Visto isso, detalha-se, a seguir, (1) a caracterização e a (2) delimitação da pesquisa, (3) o percurso metodológico, incluindo detalhes de como foi realizada a pesquisa bibliográfica e a seleção dos trabalhos, (4) os insumos e materiais utilizados na aplicação empírica, assim como (5) os procedimentos metodológicos, em duas etapas e três subetapas, que foram realizados para o desenvolvimento desta pesquisa.

(1) Caracterização da pesquisa

De acordo com a concepção de Diehl e Tatim (2004) no que diz respeito às classificações de uma pesquisa científica, pode-se caracterizar este estudo da seguinte forma:

(a) Quanto à abordagem do problema: trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois descreve e interpreta, a partir dos dados levantados, os elementos e particularidades (dificuldades e facilidades) existentes na estruturação de hipertextos em contextos diversos, tendo em vista a organização e a representação de assuntos complexos de uma área do conhecimento.

(b) Quanto ao objetivo geral da pesquisa: é de natureza exploratória, pois recorreu à pesquisa bibliográfica com o intuito de levantar informações para possibilitar o entendimento e a interpretação do objeto investigado e para buscar as metodologias, critérios e técnicas para a estruturação de hipertextos.

(c) Quanto ao propósito: compõe-se como uma pesquisa aplicada, na qual houve a aplicação do modelo proposto, de conversão de texto linear em hipertexto, estruturado semanticamente, visando produzir conhecimento novo, a partir das análises dos resultados alcançados.

(d) Quanto ao procedimento técnico: caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, pois o levantamento de informações na literatura permeou todas as etapas do estudo, dando respaldo ao percurso delineado e às escolhas realizadas para responder à questão proposta.

(e) Como forma de aprofundamento da sua abordagem qualitativa, esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, uma vez que houve a aplicação empírica do

modelo proposto, em um fenômeno complexo específico – modelagem da temática Intensificação Agropecuária –, buscando verificar a viabilidade e a validade do modelo em questão.

Como apresentado no Capítulo 3, ainda não existem métodos consolidados para a conversão de texto linear em hipertexto. As pesquisas recuperadas na literatura são propostas que sugerem modelos e procedimentos metodológicos construídos que nem sempre possuem critérios formalmente definidos ou explicitados. Dessa forma, esta pesquisa se baseia na adaptação de propostas que se mostraram mais apropriadas para atender ao objetivo formulado por esta pesquisa na tentativa de responder à questão: Como estruturar um hipertexto com abordagem semântica de forma que seja possível facilitar um entendimento comum compartilhado e a aprendizagem de conceitos específicos de um domínio dentro de uma comunidade de usuários?

(2) Delimitação da pesquisa

A delimitação do universo de pesquisa pode ser realizada a partir de diferentes aspectos, conforme apontam Lakatos e Marconi (2010), a partir dos quais foram demarcados os seguintes recortes:

(a) Quanto ao campo de investigação: o campo de estudo compreende os aportes teóricos e metodológicos de criação dos sistemas de hipertexto e o campo empírico de aplicação do modelo proposto se refere à área da agricultura.

(b) Quanto ao recorte da pesquisa: dentro da área da agricultura, o recorte foi feito na temática da Intensificação Agropecuária, cujo conteúdo é de especial interesse da EMBRAPA, atendendo ao disposto em convênio de parceria de pesquisa estabelecido entre esta empresa e a UFMG.

(c) Quanto ao universo de atividades: Projeto INTAGRO, coordenado pela Embrapa Informática Agropecuária, que realizou pesquisas no âmbito da organização e representação dos processos de Intensificação Agropecuária, tendo como fundamento as bases teóricas desenvolvidas por Ester Boserup (1965).

(d) Quanto ao universo de aplicação: livro intitulado “Evolução agrária e pressão demográfica⁵⁰”, da autora Ester Boserup (1965), que explica e elucida o processo de Intensificação Agropecuária.

(e) Quanto à amostra: conjunto de termos (Quadro 22) provenientes do livro de Ester Boserup (1965), tendo sido aplicada a técnica de amostragem não probabilística, a partir de uma amostra intencional, ou seja, baseada na experiência e conhecimento da área

⁵⁰ Versão traduzida do original em inglês “*The conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure*” e publicada em 1987 pelos autores Oriowaldo Queda e João Carlos Duarte.

de especialidade (MARCONI; LAKATOS, 1990), com o aval do especialista do domínio temático.

(f) Quanto ao objeto de estudo: a estrutura conceitual do hipertexto, que tem como referente (seu universo) o domínio temático da Intensificação Agropecuária.

(3) Percorso metodológico

O percurso metodológico desta pesquisa foi realizado em duas etapas:

1.^a etapa: Pesquisa bibliográfica: a busca foi efetuada nas seguintes fontes de informação científica: (a) gerais: Portal de Periódicos da Capes, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (BDTD-IBICT), Catálogo do Sistema de Bibliotecas da UFMG e da Rede Pergamum, Google Acadêmico, *Annual Reviews*; (b) especializadas: *Library and Information Science Abstracts* (LISA), *Library and Information Science Technology Abstracts* (LISTA), *Information Science Technology Abstracts* (ISTA), *ACM Digital Library*, *Educational Resources Information Center* (ERIC), *Web of Science*, *Annual Review of Information Science and Technology* (ARIST), *CiteSeer*, Base Peri e Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI).

Para as buscas, foram formuladas estratégias com as seguintes expressões, de forma isolada e combinada, e também traduzidas para os idiomas inglês e espanhol: hipertextos, hiperdocumentos, sistemas de hipertextos, conversão de hipertextos, metodologias para hipertextos, modelos para hipertextos, métodos para hipertextos, conversão automática de hipertextos, estruturação de hipertextos, construção de hipertextos, modelagem de hipertextos, *design* de hipertextos, técnicas para hipertextos, navegação hipertextual.

A revisão bibliográfica foi realizada em dois períodos, a saber: (a) sobre os modelos de *design* de hipertexto: de 2004 até dezembro de 2017, tendo em vista que o trabalho de Lima (2004) faz uma revisão dos principais modelos de *design* de hipertexto anteriores a esta data; (b) sobre as metodologias para conversão de texto linear em hipertexto: desde a década de 1980 – período em que foram desenvolvidos diversos projetos de sistemas de hipertexto – até a finalização da revisão bibliográfica desta pesquisa, em dezembro de 2017.

2.^a etapa: A partir da revisão bibliográfica realizada na 1.^a etapa, foram selecionados trabalhos que contemplavam modelos e metodologias para estruturação de hipertextos. Depois de verificar e analisar as contribuições de cada trabalho, três modelos foram selecionados para nortear a proposta desta pesquisa, por contemplar, em certa medida, os procedimentos com potencial para auxiliar o alcance dos objetivos traçados. Além dos três modelos mencionados – insumos metodológicos – também foram utilizados

insumos de natureza semântica (refinamento de relações entre conceitos) e tecnológica (*softwares* de visualização), que estão detalhados no próximo tópico.

(4) Insumos e materiais

Os insumos e materiais que contribuíram para a criação de um modelo de hipertexto semântico, assim como para a sua aplicação na área temática da Intensificação Agropecuária, incluíram: insumos metodológicos, insumos semânticos e insumos tecnológicos, que estão descritos a seguir.

(4.1) Insumos metodológicos: foram obtidos das propostas de Riner (1991), Campos (2001) e Lima (2004)⁵¹. As características principais que justificaram a seleção de cada proposta estão expostas, a seguir:

(a) Riner (1991) sugere uma estrutura composta de macroetapas, do processo de conversão como um todo, desde a escolha do item a ser transformado até a disponibilização do hipertexto para uso.

(b) Campos (2001) propõe uma série de requisitos para a construção de metodologias para modelos conceituais em sistemas de hipertextos, com base na Teoria do Conceito, Teoria da Terminologia e na Teoria da Classificação Facetada.

(c) Lima (2004) aplicou os requisitos de Campos (2001), utilizando em cada um dos requisitos propostos um determinado insumo teórico e metodológico, cuja aplicação teve por objetivo uma recuperação em contexto, dentro do documento, tendo por base a Teoria da Classificação Facetada e os princípios do método da análise facetada.

Os procedimentos metodológicos sugeridos pelos três autores, em maior ou menor medida, foram utilizados como base de conhecimento para a formulação das etapas do modelo de conversão de texto linear em hipertexto, proposto por esta pesquisa.

(4.2) Insumos semânticos: em pesquisa realizada no mesmo domínio de que trata esta dissertação – Intensificação Agropecuária –, Maculan (2015) analisa e modela a área temática com base na teoria de Boserup (1965), desenvolvendo um arquétipo para a criação de um tesouro. O estudo da autora contou com uma amostra composta de trinta conceitos e suas respectivas definições, cuja estrutura conceitual resultou na representação de cerca de seiscentos relacionamentos refinados, ou seja, com a explicitação de seu significado. Nesse sentido, os insumos semânticos referentes a esses relacionamentos refinados, provenientes da tese de Maculan (2015), foram utilizados e adaptados, quando necessário, na aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto, com uma nova validação do especialista do domínio.

(4.3) Insumos tecnológicos⁵²: foi previsto o uso de ferramentas – insumos tecnológicos – nesta pesquisa para três finalidades distintas, a saber:

⁵¹ As três propostas estão descritas no Subcapítulo 3.3 desta pesquisa.

(a) extração automática de termos do livro de Boserup (1965): selecionou-se o *software Vosviewer*⁵³, uma ferramenta automática para extração e mapeamento de termos, que pode ser usada para construir e visualizar redes de co-ocorrência a partir de termos relevantes extraídos de um *corpus* textual. Além das técnicas de processamento de linguagem natural (PNL) disponíveis para a criação das redes, o *software* oferece formas de visualização destas, tais como a visualização de densidade, que fornece uma visão geral das principais áreas em uma rede. Também permite uma visualização dinâmica, auxiliada pelos recursos de *zoom*, sendo possível explorar os detalhes de uma rede, especialmente em redes com um número elevado de dados. Desse modo, os recursos da extração e as possibilidades de visualização suportadas pela ferramenta foram utilizados na etapa de modelagem do domínio, como será explicado na etapa de aplicação do modelo de conversão. A modelagem pode ser facilitada com o uso de ferramentas de visualização, tal como o *Vosviewer*, por apresentarem elementos da Teoria dos Grafos, que estuda objetos combinatórios da teoria dos conjuntos elementares, os grafos, que são uma representação esquemática das ligações existentes entre elementos de dados, obtida com a transformação dos dados (conceitos) em vértices e de relacioná-los por meio de arestas (FEOFILOFF; KOHAYAKAWA; WAKABAYASHI, 2004). Com isso, é possível analisar as diferentes interações entre os dados (conceitos) levantados e evidenciar padrões de relacionamentos entre eles, a depender da ordem do grafo, dos pontos de articulação, e do menor ou maior grau de emissão e recepção dos vértices, por exemplo.

(b) visualização da estrutura modelada no formato de um mapa conceitual: optou-se pelo *software yEd Graph Editor*⁵⁴, aplicação gratuita para gerar diagramas de alta qualidade, como mapas conceituais, organogramas, mapas mentais, diagramas de entidade-relacionamento, entre outros. Diversas customizações e facilidades são permitidas pelo *software*, tais como: (1) criar *layouts* automáticos, a partir de dados importados para o programa, mesmo sendo grandes conjuntos de dados; (2) visualização da estrutura criada como um todo ou no formato de *clusters* (conjuntos agrupados automaticamente); (3) visualizador *Web* interativo, no qual permite a navegação dos usuários; vários formatos de importação da estrutura; explicitação automática de rótulos, etiquetas e relacionamentos; (4) criação de *links*; busca de termos na estrutura criada, entre outras. Desse modo, a escolha dessa ferramenta justificou-se, pois, além de ser um *software* gratuito e de fácil manipulação, dispõe de recursos que facilitaram a visualização das relações semânticas no mapa conceitual, assim como permitiu uma navegação interativa e integrada ao hipertexto.

⁵² A escolha dos softwares utilizados nesta pesquisa foi pautada na indicação do especialista do domínio estudado e nas análises realizadas pela autora desta dissertação.

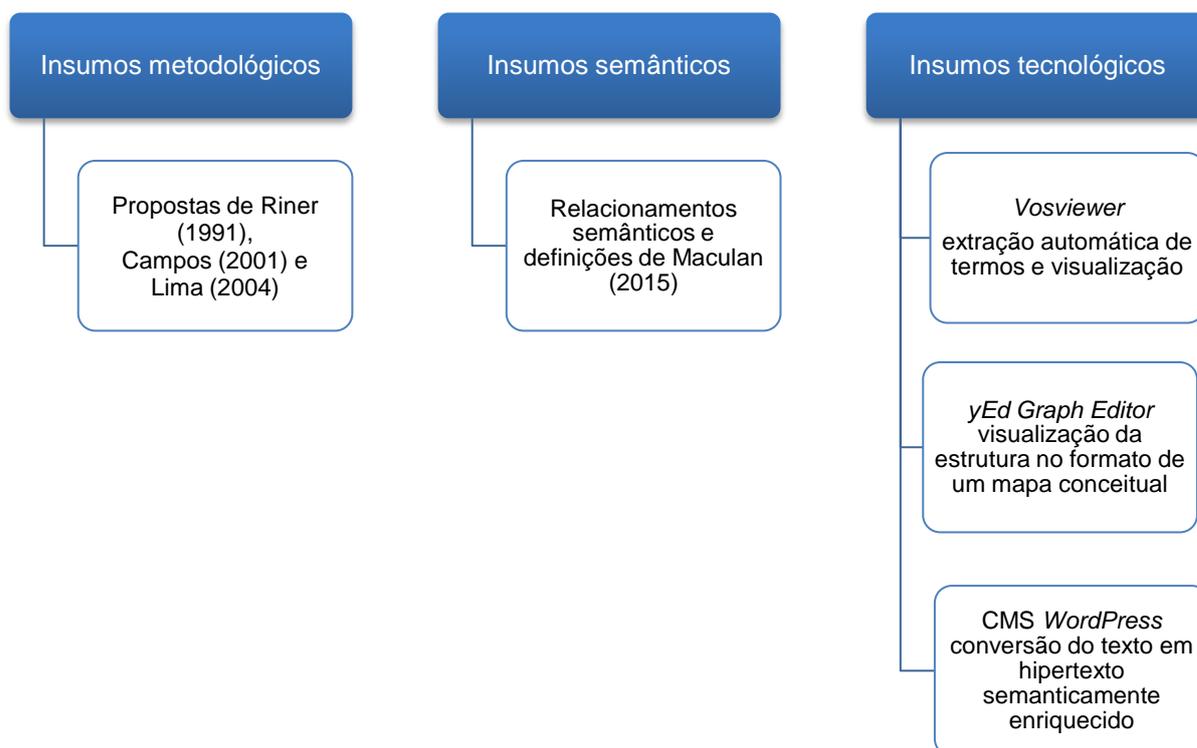
⁵³ Disponível em: <http://www.vosviewer.com/>

⁵⁴ Disponível em: <https://www.yworks.com/products/yed>

(c) conversão do texto linear em hipertexto semanticamente enriquecido: optou-se por construir uma página *Web* utilizando um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (do inglês *Content Management System* – CMS), *software* que facilitou a construção de um hipertexto com possibilidades de navegação em contexto, ou seja, no próprio documento, assim como a explicitação das relações semânticas entre os nós, e a integração do hipertexto com o mapa conceitual. Para a construção do hipertexto, foi utilizado o CMS *WordPress*⁵⁵, plataforma *opensource* (código aberto), indicada para criar, editar, gerenciar e publicar conteúdo de forma consistente e organizada na *Web*. Sua potencialidade reside no fato de ser uma plataforma que não exige alto nível de conhecimentos técnicos, possibilitando a edição e a atualização de qualquer conteúdo de forma fácil e intuitiva. Além disso, é possível incorporar à plataforma inúmeros *plug-ins* (programas que permitem adicionar funcionalidades específicas), ampliando as possibilidades de customização da página *Web*.

A Figura 14 indica, de forma resumida, os insumos (metodológicos, semânticos e tecnológicos) utilizados por esta pesquisa.

FIGURA 14 – Insumos da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

⁵⁵ Disponível em: <https://br.wordpress.org/>

(5) Procedimentos metodológicos

Neste tópico está apresentado o conjunto de procedimentos gerais, realizados ao longo desta pesquisa, composta de duas etapas e três subetapas metodológicas, que são:

ETAPA UM – Construção do modelo de conversão de texto linear em hipertexto semântico.

Subetapa I: Analisar os requisitos propostos por Riner (1991), Campos (2001) e Lima (2004).

Subetapa II: Propor um modelo para conversão de texto linear em hipertexto semântico.

Subetapa III: Elaborar um manual para aplicação do modelo de conversão de texto em hipertexto semântico, tornando as etapas do modelo mais compreensíveis para futuras aplicações.

ETAPA DOIS – Aplicação do modelo para conversão no domínio da Intensificação Agropecuária.

No próximo Capítulo, descrevem-se o detalhamento dos procedimentos realizados em cada etapa metodológica e a discussão dos resultados alcançados pela pesquisa.

5 RESULTADOS, ANÁLISES E DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO MODELO

Neste Capítulo, é apresentada a descrição das etapas de desenvolvimento do modelo para conversão de texto linear para hipertexto semântico, sua aplicação no domínio temático escolhido, bem como a apresentação e discussão dos resultados alcançados pela pesquisa.

5.1 ETAPA UM – CONSTRUÇÃO DO MODELO DE CONVERSÃO DE TEXTO LINEAR EM HIPERTEXTO SEMÂNTICO

A análise da literatura exposta no Capítulo 3 sobre os modelos e metodologias disponíveis para a conversão de texto linear em hipertexto trouxe insumos de natureza metodológica, que serviram de base para a construção do modelo de conversão. Esta análise foi necessária tendo em vista que, como já dito, as metodologias encontradas na literatura que direcionam o processo de estruturação de hipertextos, por vezes, não contemplam o processo de conversão como um todo ou, outras vezes, as etapas da modelagem conceitual são expostas de forma pouco detalhada. Por outro lado, as metodologias que se aprofundam no detalhamento das etapas de organização conceitual (modelagem) não analisam as etapas gerais do processo de conversão. Ademais, notou-se a lacuna sobre os procedimentos para a representação semântica das ligações entre conceitos, que estabeleçam o refinamento dos *links* no hipertexto. Sendo assim, a proposta desta pesquisa é compilar, em um único modelo, todos os procedimentos necessários à conversão de texto linear em hipertexto, evidenciando o seu conteúdo semântico.

Dito isso, das metodologias analisadas, as propostas de Riner (1991), Campos (2001) e Lima (2004) se mostraram mais apropriadas para o contexto desta pesquisa, pois contemplam partes essenciais do processo de conversão de texto linear em hipertexto que, após análise, contribuiu para a construção de um conjunto de requisitos, ou seja, em um modelo para a conversão. O próximo tópico equipara os requisitos sugeridos por cada um desses autores, observando os pontos similares e divergentes de cada proposta.

➤ Subetapa I – Analisar os requisitos propostos por Riner, Campos e Lima

Partindo-se das análises dos requisitos de Riner (1991), Campos (2001) e Lima (2004), primeiramente, obteve-se como resultado a identificação dos procedimentos adotados à transformação de um texto linear em hipertexto, assim como a correlação dos requisitos comuns às três propostas, ou seja, que refletiam a mesma ideia e/ou finalidade, conforme resultados mostrados no Quadro 18.

QUADRO 18 – Correlação dos requisitos de Riner, Campos e Lima

RINER (1991)	CAMPOS (2001)	LIMA (2004)
(1) seleção de documentos: definição do conjunto de documentos que serão convertidos em hiperdocumentos	Requisito 4: Tipologia documental do hiperdocumento	Requisito 4: Tipologia documental do hiperdocumento
(2) aquisição de dados: transformação dos documentos selecionados em dados digitais - Cópia ou digitação - Digitalização - Texto no formato digital	Não se aplica	Não se aplica
(3) aplicação da conversão: segmentação da informação em módulos e criação de hiperelos ou <i>links</i> - Relações estruturais - Relações explícitas - Relações implícitas	Requisito 1 – Determinação do domínio do conhecimento Requisito 2 – Método de raciocínio utilizado para a representação das unidades do conhecimento Requisito 3 – Tipo de leitor Requisito 5 – Natureza do conteúdo das unidades de conhecimento Requisito 6 – Estabelecimento das relações entre as unidades de conhecimento	Requisito 1 – Determinação do domínio do conhecimento Requisito 2 – Método de raciocínio utilizado para a representação das unidades do conhecimento Requisito 3 – Tipo de leitor Requisito 5 – Natureza do conteúdo das unidades de conhecimento Requisito 6 – Estabelecimento das relações entre as unidades de conhecimento - Identificação do documento básico de trabalho - Leitura do documento - Análise facetada do assunto do documento - Modularidade
(4) codificação em linguagem específica: transformação da informação em uma linguagem com suporte a hipertextos	Requisito 7 – Elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos	Requisito 7 – Elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos
(5) disponibilização: integração a um servidor (publicação em CD-ROM ou na <i>Web</i>)	Não se aplica	Disponibilização em banco de dados.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em RINER (1991), CAMPOS (2001) e LIMA (2004).

Analisando o Quadro 18, observam-se os procedimentos que são comuns e os que são particulares de cada proposta. Por exemplo, as três propostas contemplam a etapa do estabelecimento das “relações entre conceitos”, mesmo que em diferentes graus de análise. Também foram analisados os requisitos encontrados de forma isolada em cada proposta, verificando sua aplicabilidade no processo de conversão como um todo. Como

exemplo, a etapa de “aquisição de dados” é mencionada apenas na proposta de Riner (1991), e diz respeito aos procedimentos que coletam a informação em textos impressos e geram dados que podem ser manipulados por um computador. Essa etapa se justifica na proposta de conversão de textos lineares em hipertextos, pois demonstra, por exemplo, como deve ser o aproveitamento de textos impressos, ou seja, a transformação em dados digitais para posterior construção do hipertexto.

Os procedimentos de Riner (1991) também preveem a finalização do processo de conversão, na qual a estrutura construída é disponibilizada para a comunidade usuária, etapa que também é contemplada nos procedimentos de Lima (2004), mas que está ausente no modelo de Campos (2001). Contudo, os procedimentos de Riner (1991) não detalham a etapa de modelagem conceitual da conversão, tal como fazem as propostas de Campos (2001) e Lima (2004). Como já discutido, a modelagem conceitual deve refletir adequadamente o assunto em questão, pois, caso contrário, traz prejuízos ao entendimento semântico do conteúdo.

No âmbito da modelagem conceitual, a proposta de Campos (2001) abrange uma série de requisitos para a construção de metodologias para a modelagem conceitual de sistemas de hipertextos, com base na Teoria do Conceito, Teoria da Terminologia e na Teoria da Classificação Facetada. Lima (2004) aplicou esses requisitos e formulou uma metodologia para a modelagem conceitual, estabelecendo um determinado insumo teórico e metodológico, cuja aplicação teve por objetivo uma recuperação em contexto, dentro do documento. A metodologia elaborada por Lima (2004) teve por base a Teoria da Classificação Facetada e os princípios da análise facetada que, por suas características analítico-sintéticas, apoiaram a etapa da modelagem conceitual e a composição da estrutura lógica do hipertexto criado. A proposta de Lima (2004) acrescenta o Sumário Expandido para a navegação mais detalhada e, aplicando o Requisito Sete de Campos (2001), introduz o Mapa Conceitual (MC) como instrumento de síntese de abstração para a comunicação da temática modelada.

Como limitação dessas três propostas, destacam-se a falta de uma etapa para a definição dos conceitos e de um procedimento para o refinamento semântico da estrutura conceitual, capaz de explicitar os relacionamentos (*links*) semânticos entre os conceitos (nós).

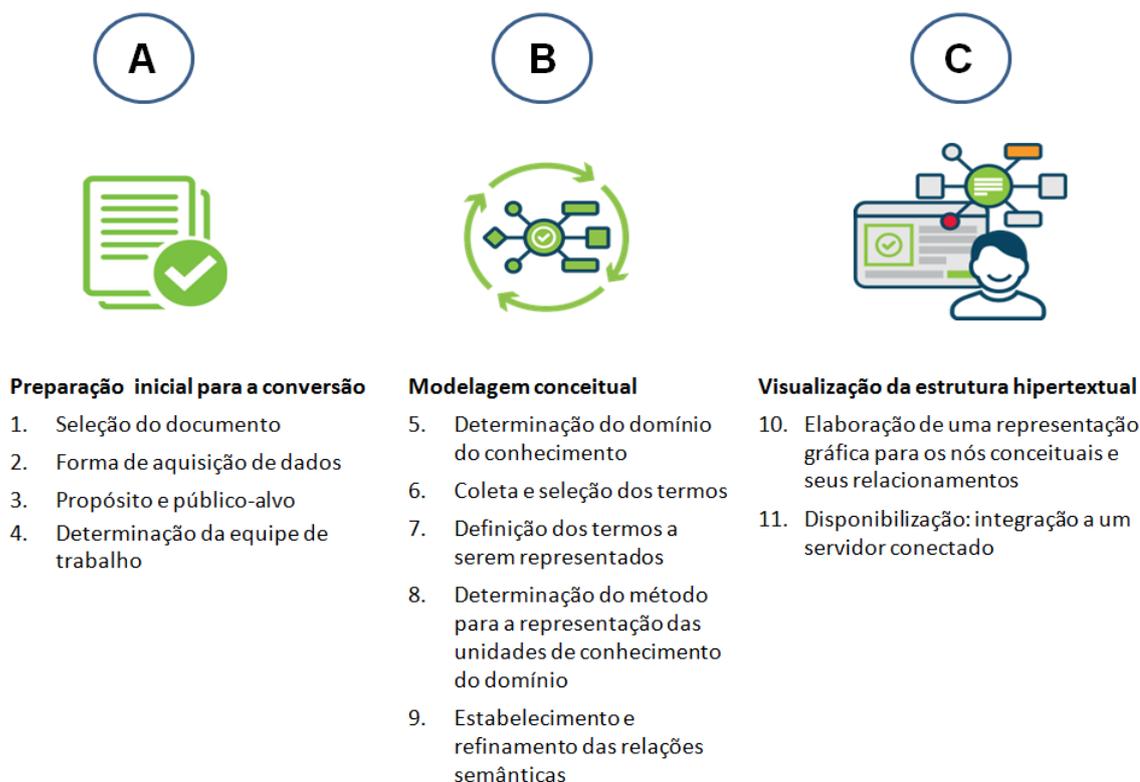
Assim, após a análise dos requisitos de Riner, Campos e Lima, considerou-se que essas metodologias refletem, de um modo geral, as diretrizes apropriadas para o processo de conversão de texto linear em hipertexto, porém, que elas não são suficientes para estruturar um hipertexto com abordagem semântica. Tendo em vista esse resultado e as análises proferidas, estabeleceu-se, na Subetapa II, a proposta do modelo desta pesquisa.

➤ Subetapa II – Propor um modelo para conversão de texto linear em hipertexto semântico

Nesta subetapa, como resultado, é proposto um modelo que, aliado a requisitos selecionados das metodologias discutidas no tópico anterior, pode ser utilizado de forma genérica para a estruturação de hipertextos semânticos em domínios de especialidade. Para a construção do modelo, utilizou-se como eixo norteador as macroetapas de Riner (1991); os requisitos de modelagem conceitual da proposta de Campos (2001) e os insumos teórico-metodológicos estabelecidos por Lima (2004).

Para contemplar os procedimentos direcionados à explicitação das relações semânticas entre os conceitos, limitação observada nas três propostas selecionadas, foram estabelecidos os princípios de Maculan (2015) para o refinamento das relações (*links*) semânticas entre conceitos (nós), visando agregar mais especificidade às relações, com vistas a indicar toda a semântica conceitual do domínio. Esse mecanismo é importante para atender ao objetivo desta pesquisa de facilitar a compreensão e o compartilhamento do conteúdo modelado. Também se acrescentou ao modelo proposto a etapa de definição dos conceitos, ponto importante para determinar a explicitação das relações (*links*) entre os conceitos (nós). Uma visão geral das macroetapas e seus requisitos está apresentada na Figura 15.

FIGURA 15 – Macroetapas do modelo para conversão de texto linear em hipertexto



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

A partir dessas macroetapas, expostas na Figura 15, o Quadro 19 apresenta o detalhamento dos procedimentos necessários para a conversão de textos lineares em hipertextos semânticos com base nas concepções propostas por Riner (1991), Campos (2001), Lima (2004) e Maculan (2015), assim como com aportes próprios.

QUADRO 19 – Modelo para conversão de texto linear em hipertexto semântico

MACROETAPA A Preparação inicial para conversão
1 Seleção do documento
<p>1.1 Verificação de características técnicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) o texto possui um sumário ou é possível criar um ou expandi-lo b) o texto possui índice e/ou glossário c) a tipologia do documento é compatível com a conversão d) há relevância do autor da obra para o público-alvo <p>1.2 Verificação de características de conteúdo:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) o teor do texto linear justifica a conversão b) a linguagem utilizada no documento é adequada ao público-alvo c) existem unidades definíveis que possam ser relacionadas umas com as outras d) existe uma estrutura explícita e/ou implícita no documento (referências cruzadas internas e/ou externas) e) possui grande volume de informação em fragmentos relacionados entre si

1.3 Determinar quais as características que serão preservadas da estrutura física do documento

2 Forma de aquisição de dados

2.1 Transformar o texto impresso em texto digital com dados pesquisáveis e editáveis

- a) digitalização do texto utilizando a tecnologia OCR (*Optical Character Recognition*)
- b) verificação do resultado da digitalização e do reconhecimento de caracteres
- c) gravação do texto convertido em um formato possível de ser reconhecido pelos processadores de texto e planilhas eletrônicas

3 Propósito e público-alvo

3.1 Determinar o propósito do hipertexto (para qual finalidade o hipertexto será construído)

3.2 Determinar o público-alvo do hipertexto

- a) definir a linguagem que será utilizada
- b) definir em qual nível de especificidade a temática será abordada
- c) definir o tipo de navegação que será apresentada ao leitor

4 Determinação da equipe de trabalho

MACROETAPA B **Modelagem Conceitual**



5 Determinação do domínio do conhecimento

5.1 Leitura técnica do documento para entendimento do assunto do domínio

5.2 Definição do tipo de recorte temático do assunto a ser modelado

6 Coleta e seleção dos termos

6.1 Extração manual (intelectual): leitura do documento para a coleta de termos representativos

6.2 Extração automática: submissão do arquivo textual em *software* para a identificação automática de candidatos a termos

6.3 Análise e comparação dos resultados, considerando: os termos e suas possíveis variações; as relações entre os termos; o contexto de ocorrência dos termos, para identificação de seus traços semânticos

6.4 Consulta de outras fontes de informação: sistemas de classificação, taxonomias e tesouros, assim como especialistas do domínio

6.5 Seleção dos termos (representando conceitos) que farão parte do sistema de conceitos

7 Definição dos termos a serem representados

7.1 Definição de cada conceito selecionado (representado pelo termo), utilizando um combinado dos tipos de definições propostas pela Teoria da Terminologia e pela Teoria do Conceito, conforme apontado em Maculan (2015)

8 Determinação do método para a representação das unidades de conhecimento do domínio

8.1 Observar os princípios do Plano das Ideias (Cânone das Características: Diferenciação, Relevância, Verificação, Permanência, Homogeneidade, Mútua exclusão) e os princípios do Plano Verbal (Cânones do Contexto, da Enumeração (ordem sequencial descritiva do assunto), da Atualidade ou Circulação (terminologia atualizada) e da Restrição ou Reticência (representa uma

ideia aceita no domínio) de Ranganathan

8.2 Para a formação de assuntos e determinação de rótulos: utilizar os princípios da Terminologia, da abordagem analítico-sintético da Teoria do Conceito e do método da análise facetada, atendendo aos princípios de Dissecção, Desnudação e Laminação

8.3 Para o agrupamento dos assuntos e levantamento das facetas e das subfacetas: utilizar as Categorias Fundamentais do PMEST e os Cânones do Plano das Ideias (Formação de Arrays: Exaustividade; Formação de Cadeias: Modulação), para a identificação do nó e das classes de nós conceituais

8.4 Para a organização do sistema conceitual (das facetas e subfacetas; nós e classes de nós): observar os princípios de Sucessão relevante e Sucessão consistente e Sequência útil

9 Estabelecimento e refinamento das relações semânticas

9.1 Estabelecer relacionamentos refinados (explicitados) de hierarquia (instância, todo-parte, gênero-espécie), incluindo os poli-hierárquicos, de equivalência (controle de sinonímia e controle de variações linguísticas), e os associativos (estabelecimento de ligações não hierárquicas) entre conceitos, conforme norma ISO 25964-1 (2011) e Maculan (2015)

9.2 Elaborar definições para as relações refinadas, visando explicitar seu conteúdo semântico, conforme proposto por Maculan (2015)

9.3 Verificar novas relações e possíveis inconsistências nos relacionamentos estabelecidos utilizando um *software* para visualização de grafos

MACROETAPA C Visualização da estrutura hipertextual



10 Elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos

10.1 Construção do mapa conceitual hipertextual

- a) escolha do *software* adequado para a aplicação
- b) edição dos conceitos e relacionamentos gerados na modelagem conceitual no *software* selecionado
- c) construção do organizador prévio

10.2 Construção do hipertexto

- a) escolha do *software* adequado para a aplicação
- b) edição e organização da estrutura do hipertexto
- c) segmentação do conteúdo do documento conforme etapa da modelagem conceitual
- d) identificação dos nós conceituais conforme etapa da modelagem conceitual
- e) edição do glossário (definições) e sua ligação com os nós conceituais
- f) edição para criação dos *links* (organizacionais e semânticos)
- g) incorporação dos *links* do hipertexto aos nós do mapa conceitual
- h) disponibilização do mapa conceitual hipertextual e do organizador prévio no hipertexto

11 Disponibilização: integração a um servidor

11.1 Definição do ambiente (plataforma tecnológica) para disponibilização da estrutura hipertextual para uso

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de aportes próprios e dos modelos de RINER (1991), CAMPOS (2001), LIMA (2004), juntamente com os princípios do refinamento de relações semânticas de MACULAN (2015).

➤ Subetapa III – Elaborar um manual para aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto semântico

Como resultado desta subetapa, apresenta-se o manual de orientações que fornece informações adicionais para a aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto (APÊNDICE A). Acredita-se que o manual poderá servir de apoio, de modo especial, para a realização da etapa da modelagem conceitual, tendo em vista que grande parte dos trabalhos analisados não explicitam, com clareza, os procedimentos envolvidos nessa fase.

A próxima etapa tem por objetivo aplicar o modelo proposto para a construção de um hipertexto com abordagem semântica, convertendo o conteúdo do livro de Boserup (1965) sobre a teoria da Intensificação Agropecuária, domínio temático da agropecuária.

5.2 ETAPA DOIS – APLICAÇÃO DO MODELO PARA CONVERSÃO NO DOMÍNIO TEMÁTICO DA INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA

O objetivo desta etapa é aplicar o modelo para conversão de texto linear em hipertexto proposto na Etapa Um. O ambiente de aplicação é o domínio da agropecuária brasileira, especificamente o domínio temático da Intensificação Agropecuária. Pretende-se, ao final desta etapa, compor uma estrutura semântica refinada no formato hipertextual, que reflita os principais conceitos e relacionamentos existentes na teoria exposta no livro de Boserup (1965). Além disso, espera-se que essa estrutura enriquecida semanticamente possa favorecer a compreensão e o compartilhamento de conhecimentos sobre o domínio temático da IA.

A apresentação da aplicação seguiu a mesma ordem do modelo exposta no Quadro 19, que se compõe das macroetapas A, B e C, sistematizadas em 11 (onze) requisitos, a saber: a Macroetapa A “Preparação inicial para conversão”, que se subdivide em (1) seleção do documento; (2) forma de aquisição de dados; (3) propósito e público-alvo; (4) determinação da equipe de trabalho; a Macroetapa B “Modelagem conceitual” composta de (5) determinação do domínio do conhecimento; (6) coleta e seleção dos termos; (7) definição dos termos a serem representados; (8) determinação do método para a representação das unidades de conhecimento do domínio; (9) estabelecimento e refinamento das relações semânticas; e, por fim, a Macroetapa C “Visualização da estrutura hipertextual”, que compreende os requisitos (10) elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos e (11) disponibilização: integração a um servidor.

MACROETAPA A**PREPARAÇÃO INICIAL PARA CONVERSÃO****1 - Seleção do documento**

O documento selecionado para ser transformado em um formato hipertextual foi o livro intitulado “Evolução agrária e pressão demográfica”, versão em português, traduzida do original em inglês “*The conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure*”, escrito por Ester Boserup, em 1965. A versão utilizada nesta pesquisa foi traduzida por Oriowaldo Queda e João Carlos Duarte e publicada em 1987.

Ao analisar as características técnicas do livro, observou-se uma estrutura composta das seguintes partes⁵⁶: (1) pré-textuais: inclui a folha de rosto e o sumário com a descrição dos capítulos e subcapítulos; (2) textual: inclui a introdução e 14 (quatorze) capítulos, distribuídos em 141 (cento e quarenta e uma) páginas; (3) pós-textual: inclui as referências utilizadas pela autora. A divisão da estrutura do livro em 14 (quatorze) capítulos e 32 (trinta e dois) subcapítulos fragmentou o texto em pequenos blocos, característica que foi preservada no formato hipertextual. O livro não possui imagens ou gráficos, apenas uma tabela.

Das características de conteúdo, o livro descreve a teoria proposta pela autora sobre o processo de Intensificação Agropecuária, que relaciona a dinâmica do uso da terra com o crescimento populacional. Percebeu-se que o documento contém uma estrutura explícita, com unidades definíveis (termos com definições) que podem ser relacionadas umas com as outras dentro do próprio capítulo, assim como em outras partes do texto. Faz uso de notas de rodapé, contendo tanto notas de referência (que indica fontes consultadas ou remetem a outras partes do trabalho onde o assunto foi abordado) e notas explicativas (que mostram comentários ou observações realizadas pelo autor e/ou tradutor). O conteúdo disposto na única ilustração do livro é uma tabela com médias aritméticas, não fornecendo informação relevante para ser abordada na proposta do hipertexto. Além disso, o sumário possui uma descrição detalhada dos assuntos tratados nos capítulos e subcapítulos.

Assim, observados os principais aspectos da estrutura física e de conteúdo, conclui-se que a tipologia do documento tem potencialidades para a conversão em formato hipertextual.

2 - Forma de aquisição de dados

⁵⁶ Conforme a NBR 6029 (2006): “Informação e documentação – Livros e folhetos – Apresentação”.

O livro selecionado para conversão estava, originalmente, em formato impresso. Desse modo, procedeu-se a sua digitalização⁵⁷ em *software* com reconhecimento de caracteres OCR. Posteriormente, uma verificação visual foi realizada no documento a fim de detectar possíveis erros de digitalização, atentando-se para a incapacidade de o OCR reconhecer certos símbolos. A única tabela existente no livro foi retirada do conteúdo digitalizado, pois perdeu a formatação original, inviabilizando a manipulação dos seus dados. No caso dessa tabela, como mencionado, o conteúdo apresentado não foi considerado relevante para a proposta de conversão. Caso o seu conteúdo fosse considerado relevante, ela teria sido reproduzida para permitir a manipulação de seus dados.

Após a digitalização e revisão do resultado, o documento foi transformado em texto “puro” com a extensão .txt⁵⁸ e .doc⁵⁹, considerando os dois principais formatos aceitos pelos processadores de texto.

3 - Propósito e público-alvo

A conversão do livro de Boserup (1965) teve por objetivo criar uma estrutura conceitual semanticamente rica, formada por um conjunto organizado de conceitos, definições e relações entre os conceitos sobre o domínio temático da Intensificação Agropecuária, explicitados nesse livro. Sobretudo, houve a representação dessa estrutura no formato hipertextual, para possibilitar aos usuários uma navegação mais significativa, propícia ao aprendizado e ao compartilhamento de conhecimentos sobre a temática. A conversão do livro para o formato hipertextual teve como público-alvo os membros do setor agropecuário, assim como demais interessados no domínio temático da IA. Dado o perfil do público, que inclui usuários com diferentes níveis de conhecimento sobre a temática, criou-se uma navegação do tipo guiada, mediante uma estrutura previamente definida. Nesse sentido, houve uma intenção nas associações estabelecidas através dos *links*, no sentido de explicitar ao usuário como todo o conteúdo semântico foi organizado e como este se conecta internamente, ampliando as possibilidades de navegação no hipertexto.

A linguagem utilizada (conceitos e relacionamentos) para compor a estrutura hipertextual foi controlada, tendo em vista a necessidade de evidenciar e restringir diferentes

⁵⁷ Esta pesquisa utiliza apenas partes do conteúdo do livro, especificamente para fins de pesquisa, sem nenhum tipo de interesse comercial (Lei 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

⁵⁸ .TXT é uma extensão de arquivo para um arquivo de texto, usado por uma variedade de editores de texto, que é uma sequência de caracteres legível por humanos, e as palavras que formam podem ser codificadas em formatos legíveis por computador.

⁵⁹ .DOC é uma extensão de arquivo binário e refere-se a um formato de documento associado ao wordpad e a outros programas de processamento de texto. É um formato de documento de texto simples que também pode conter hiperlinks, imagens, alinhamentos, etc., sendo de propriedade da Microsoft.

tipos de fenômenos linguísticos, como a polissemia e a ambiguidade, problemas recorrentes na linguagem natural.

Do ponto de vista do nível de abordagem da temática (mais ou menos exaustivo), optou-se por adotar as duas dimensões, da seguinte maneira: no organizador prévio, os assuntos foram tratados de maneira mais genérica, incluindo apenas os conceitos principais para introduzir a temática. Já no mapa conceitual, incluíram-se, também, os conceitos mais específicos de acordo com os relacionamentos obtidos através da modelagem conceitual e validada pelo especialista do domínio em questão. Os dois níveis de abordagem buscaram ampliar o atendimento às necessidades do público-alvo, tanto de leitores que já possuem entendimento prévio quanto para os leitores menos familiarizados com a temática.

4 – Determinação da equipe de trabalho

Nesta aplicação, a equipe de trabalho foi composta de duas profissionais da área de Ciência da Informação e um especialista do domínio da Intensificação Agropecuária. Tanto a modelagem conceitual como a aplicação tecnológica foram realizadas pelas profissionais da informação, com o auxílio e suporte do especialista.

MACROETAPA B

MODELAGEM CONCEITUAL



5 - Determinação do domínio do conhecimento

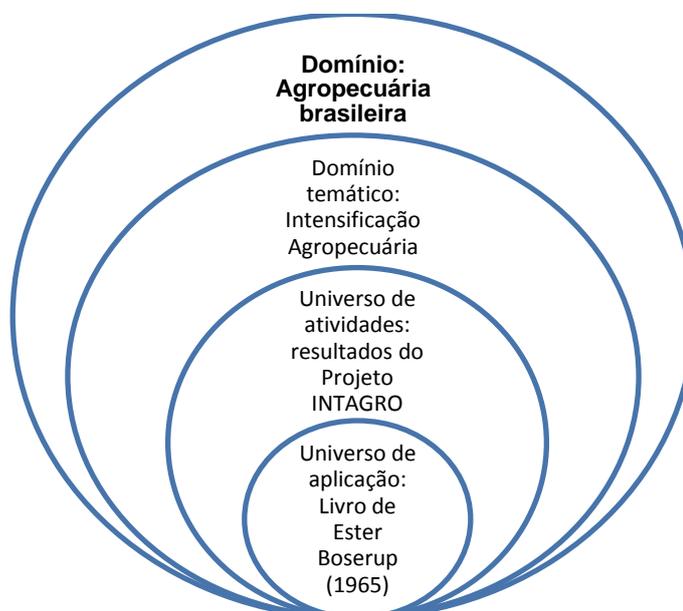
Para esta Macroetapa B, da modelagem conceitual, primeiramente é preciso deixar claro como os vocábulos “conceito” e “termo” são empregados nesta aplicação. Dessa forma, nesta pesquisa, adota-se o entendimento desses vocábulos no âmbito da construção de tesouros, a partir do discutido em Maculan (2015, p. 105): “Conceito é composto pela tríade referente+significado+significante”. Para a autora, a formação do conceito se inicia a partir da determinação do seu significado, que está expresso na definição desse conceito, com a indicação das propriedades, características e atributos desse referente, que delimita o ato intencional desse significado para um determinado contexto e propósito. Ademais, esse conceito é representado por um ou mais significantes⁶⁰ – termo ou termos –, que determina o signo da “expressão verbal ou simbólica, que será utilizado como elemento comunicativo de mediação, sem que, necessariamente, haja um vínculo indissociável entre significante e referente” (MACULAN, 2015, p. 105). No que se refere ao vocábulo “termo”, especificamente, a autora afirma que ele pode adotar diferentes

⁶⁰ Aqui estão representadas as relações de equivalência, com as quais se estabelece o controle da ambiguidade terminológica, em nível lexical.

formas (símbolos, fórmulas, siglas ou acrônimos), assumindo “o valor de um descritor preferido ou não-preferido, havendo sempre uma relação de equivalência entre eles, mantendo-se, assim, a estrutura semântica do instrumento [tesauro]” (MACULAN, 2015, p. 82).

Sobre o domínio e o recorte temático, no caso desta pesquisa, esses elementos foram determinados *a priori*, visando dar continuidade aos estudos sobre o refinamento de relações, de Maculan (2015), e no contexto da parceria de pesquisa entre a UFMG e a EMBRAPA. Como ilustra a Figura 16, o domínio em questão compreende a área da agropecuária brasileira e o recorte temático é a Intensificação Agropecuária, processo teórico descrito no livro de Boserup (1965) e que foi discutido em torno das atividades do Projeto INTAGRO.

FIGURA 16 – Domínio do conhecimento abordado pela pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

O recorte temático foi necessário, tendo em vista que a Intensificação Agropecuária é um processo de caráter multifacetado e multidisciplinar, compreendendo distintas variáveis, como ambientais, agronômicas, territoriais, socioeconômicas, entre outras questões. Essas nuances são tratadas no livro de Ester Boserup, sendo a principal fonte de informação que respaldaram as atividades do Projeto INTAGRO e, assim, a modelagem da temática, realizada nesta pesquisa.

6 - Coleta e seleção dos termos

A coleta da terminologia foi realizada a partir de três bases de conhecimento, a saber: (a) conjunto de conceitos da amostra de Maculan (2015); (b) extração manual (intelectual) de conceitos a partir do diagrama elaborado pelo especialista do domínio

(ANEXO B); e (c) extração automática de termos a partir de um minerador de texto com possibilidade de visualização, conforme descrito a seguir.

(a) Conjunto de conceitos da amostra de Maculan (2015)

Amostra composta de 30 (trinta) conceitos representativos do domínio temático da Intensificação Agropecuária, validados por especialista. A modelagem conceitual realizada por Maculan (2015) foi do tipo híbrida, pois aplicou os métodos dedutivo e indutivo, iniciando-se o processo de mapeamento da terminologia com a abordagem dedutiva (que permite compor uma estrutura de nível mais genérico) e, em seguida, com a abordagem indutiva (para identificar as classes mais específicas do domínio). Para a aplicação do método dedutivo, Maculan (2015) utilizou os fundamentos da Teoria da Classificação Facetada, cuja natureza metodológica dedutiva permitiu a decomposição do tema ou domínio modelado em partes básicas. No que diz respeito à aplicação da abordagem híbrida (dedutiva e indutiva), os princípios da Teoria do Conceito foram importantes para a construção dos conceitos do domínio a partir de uma perspectiva sistêmica, ao registrar o significado e a abrangência desses conceitos nas definições terminológicas.

Essa amostra foi utilizada em partes, pois a modelagem de Maculan (2015) baseou-se na análise do domínio da Intensificação Agropecuária para a construção de um tesouro (tendo por base uma taxonomia da área e insumos terminológicos de outros tesouros da área da agricultura), não se limitando, assim, aos conceitos e relações descritas no livro de Boserup (1965) sobre a teoria. Dessa forma, ainda que a amostra de Maculan (2015) contenha conceitos relevantes no domínio, ajustes fizeram-se necessários, tendo em vista a representação dos conceitos e relacionamentos mapeados na teoria e expostos no livro de Boserup.

QUADRO 20 – Conceitos da amostra de Maculan (2015)

1. INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA 2. AGRICULTURA EXTENSIVA 3. AGRICULTURA INTENSIVA	MATERIAL E MÉTODOS 4. cultura 5. sensoriamento remoto 6. sistema de informação geográfica
AMBIENTE 7. meio ambiente 8. ambiente físico 9. solo	AGRONOMIA 10. manejo da cultura 11. manejo do solo 12. pousio 13. período de pousio 14. pesticida 15. ciclo da cultura 16. cultura anual 17. pecuária 18. adubo verde 19. produto agropecuário 20. biomassa
TERRITÓRIO E PAISAGEM 21. posse da terra 22. escassez de terra 23. cobertura da terra 24. mudança de cobertura da terra	ESPAÇO E TEMPO 28. mudança agrícola 29. análise de séries temporais
SOCIOECONOMIA 25. densidade demográfica 26. crescimento populacional 27. pressão populacional	
INSTITUIÇÕES 30. Embrapa	

Fonte: MACULAN, 2015, p. 208.

Dos 30 (trinta) conceitos da amostra de Maculan (2015), expostos no Quadro 20, 10 (dez) foram reutilizados por esta pesquisa, que são: intensificação agropecuária, agricultura extensiva, agricultura intensiva, solo, posse da terra, escassez de terra, crescimento populacional, pousio, período de pousio, cultura anual.

(b) Extração manual (intelectual) de conceitos a partir do diagrama elaborado pelo especialista do domínio

Diagrama produzido pelo especialista do domínio, no qual retrata os principais conceitos e relações estabelecidas no livro de Boserup (ANEXO B). Desse diagrama foram mapeados 39 (trinta e nove) conceitos, listados em ordem alfabética (Quadro 21):

QUADRO 21 – Conceitos extraídos do diagrama do especialista do domínio

1	Agricultura	21	Múltiplas culturas
2	Agricultura evoluída	22	Período de cultivo
3	Agricultura extensiva	23	Período de pousio
4	Agricultura intensiva	24	Policultura
5	Agricultura itinerante	25	Posse da terra
6	Agricultura moderna	26	Pousio
7	Agricultura primitiva	27	Pousio com vegetação arbustiva
8	Biodiversidade	28	Pousio curto
9	Carência de terras	29	Pousio em floresta
10	Crescimento populacional	30	Práticas agrícolas
11	Cultivo itinerante	31	Produção de alimentos
12	Cultura anual	32	Produção de alimentos para humanos
13	Escassez de terra	33	Recurso fundiário
14	Fertilidade do solo	34	Sistema de cultivo
15	Frequência de cultivos	35	Solo
16	Inovação agropecuária	36	Terras cultiváveis
17	Intensificação agropecuária	37	Terras não cultiváveis
18	Modernização	38	Território e paisagem
19	Mudança tecnológica	39	Uso da terra
20	Mudanças na paisagem		

Fonte: Elaborado pela autora, com base em PIEROZZI JÚNIOR, OLIVEIRA, ALMEIDA (2012).

Os conceitos mapeados no diagrama refletem a rede semântica do especialista, trazendo elementos importantes para a análise da teoria. Dessa forma, esse diagrama ajudou a definir os conceitos mais representativos e o tipo de relação estabelecidos entre eles na estrutura modelada.

(c) Extração automática de termos a partir de um minerador de texto com possibilidade de visualização

O texto linear (livro de Boserup⁶¹) no formato .txt foi submetido ao *software Vosviewer*, que é uma ferramenta focada na visualização e construção de mapas a partir de dados de rede (ou grafos), por meio do mapeamento e agrupamento de elementos, tais como de palavras-chave, co-ocorrência de citações em publicações, autores, entre outros. Sua escolha teve por base a indicação do especialista do domínio e o fato de ser uma ferramenta que permite explorar mapas sob diferentes perspectivas, podendo ser executada na própria página na qual é disponibilizada e, assim, em diversas plataformas. Esse *software* foi empregado para a extração automática de termos, a partir da construção de um diagrama de ocorrências de termos (ou palavras-chave ou nodos) dentro do texto de Boserup (1965), e também possibilitou uma análise preliminar de proximidades entre os conceitos abordados. Assim, a partir do diagrama, observaram-se as ligações (arestas) entre termos, as palavras mais frequentes (nós maiores) e as palavras que aparecem em

⁶¹ Neste requisito, utilizou-se o texto original em língua inglesa, devido à limitação do *software* de trabalhar com outros idiomas.

conjunto com maior frequência (arestas mais esparsas), pois apontou, visualmente, os termos mais relevantes e as suas ligações com cada grupo de nodos.

Os dados obtidos com esse mapeamento e agrupamento podem ser observados em destaque na Figura 17, e a visualização a partir do *software Vosviewer* está apresentada na Figura 18.

FIGURA 17 – Resultado da extração automática de termos do livro de Boserup (1965)

	A	B	C
1	id	label	weight<Occurrences>
2	426	cropping	23
3	1955	property	8
4	2188	service	8
5	2550	utilization	8
6	713	facility	7
7	2072	revolution	7
8	1350	lossing buck	6
9	447	culture	5
10	463	daryll forde	5
11	517	disappearance	5
12	745	fertilizer	5
13	886	gourou	5
14	1220	landowner	5
15	1938	produce	5
16	2169	sector	5
17	2192	settler	5
18	525	disposal	4
19	690	experience	4
20	1102	intensive practice	4
21	1940	product	4
22	2367	systems	4
23	2561	vestment	4
24	217	biebuyck	3
25	276	central government	3
26	330	colonial administration	3
27	333	colonial government	3
28	339	colony	3
29	344	comment	3

Fonte: Planilha gerada pelo *software Vosviewer*, 2017.

Ao observar os nove primeiros termos da lista composta por vinte e oito (Figura 17), percebe-se que o termo “*cropping*” (cultivo) se destaca dos demais pelo seu peso de ocorrência [valor = 23], distanciando-se em grau de relevância dos termos imediatamente seguintes “*property*” (posse), “*service*” (trabalho) e “*utilization*” (uso) [valor = 8]; “*facility*” (facilidade) e “*revolution*” (revolução) [valor = 7] e “*lossing buck*” (perda de dinheiro) [valor = 6] e, “*culture*” (cultura) e “*daryll forde*” (entidade nomeada; autor) [valor = 5].

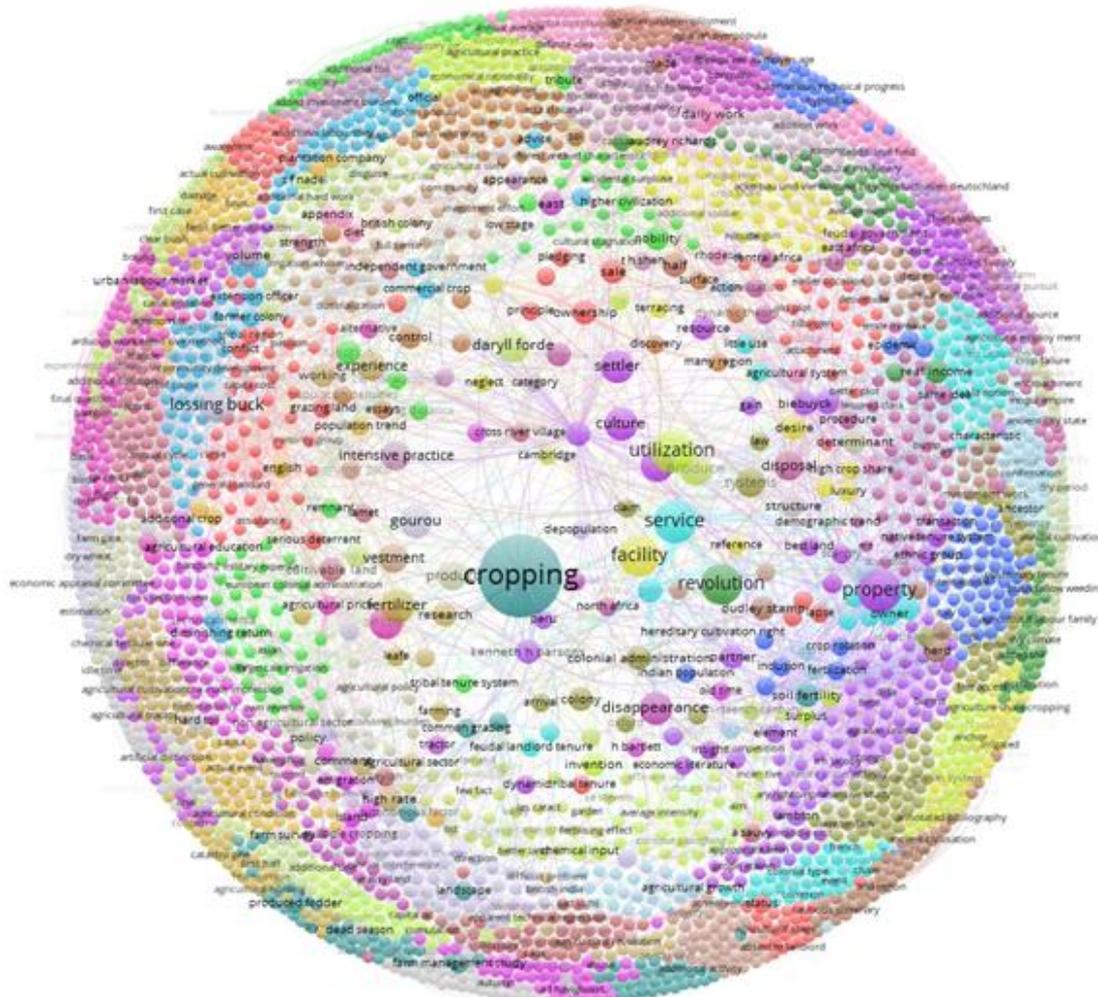
Dentre esses nove termos mais frequentes, quatro tem significação direta com o conceito de “Intensificação Agropecuária”, mesmo como isolados, antes de contextualizá-los

dentro do texto: “*cropping*” (cultivo), “*property*” (posse), “*lossing buck*” (perda de dinheiro) e “*culture*” (cultura). Excetuando-se os termos “*service*”, “*utilization*”, “*facility*” e “*revolution*”, sem considerar as suas contextualizações no texto (no discurso e no conteúdo), além do autor “Daryll Forde”. Por outro lado, considerando o contexto original, nos quais os termos são citados, observa-se claramente uma ligação destes com o conceito de “Intensificação Agropecuária”: “*service*” (acepção de trabalho; labor); “*utilization*” = preponderantemente componente do termo “*land utilization*” (uso da terra); “*facility*” = preponderantemente componente do termo “*irrigation facilities*” (facilidades de irrigação); “*revolution*” = preponderantemente componente dos termos “*agricultural revolution*” (revolução agrícola/agropecuária/da agricultura) e “*technical revolution*” (revolução técnica/tecnológica).

Vale a pena ressaltar que a força conceitual do termo “*cropping*” para o conceito de “Intensificação Agropecuária” é significativa, inclusive a luz da comparação com o diagrama elaborado pelo especialista do domínio. Além disso, é interessante observar que a autora do livro usa uma única vez o termo “*agricultural intensification*”, embora use 22 (vinte e duas) vezes o termo “*intensification*” e 101 (cento e uma) vezes o termo unigrama “*intensive*” em combinações terminológicas, como: *intensive agriculture*, *intensive agriculture owing*, *intensive hoe cultivation*, *intensive land utilisation*, *intensive one*, *intensive practice*, *intensive use*. A partir dessa análise, é possível interpretar que, embora o termo “*agricultural intensification*” não seja citado de forma recorrente no texto, representa toda a teoria discutida no livro de Boserup. Nesse caso, se a extração automática fosse analisada de forma isolada, o principal assunto do livro não seria representado por este critério de relevância (número de ocorrência do termo). Sendo assim, análises quantitativas demandam uma análise qualitativa, sendo necessária a participação e a validação dos resultados pelo especialista do domínio.

A Figura 18, a seguir, é uma das opções de visualização dos termos originado do processamento automático do livro de Boserup (1965), no *software Vosviewer*.

FIGURA 18 – Rede de termos do livro de Boserup (1965)



Fonte: Visualização extraída do *software Vosviewer*, 2017.

É possível observar que os *clusters* semânticos estão agrupados por cores diferentes, sendo que o círculo que identifica cada termo é visualmente maior ou menor, conforme o grau de relevância gerado para cada um.

A extração automática, ainda que evidencie problemas decorrentes de uma análise de cunho estatístico, tal como não levar em consideração todas as variáveis possíveis para a quantificação do fenômeno e/ou objeto (valor), mais do que um *ranking* de palavras, possibilitou a visualização dos termos na forma de uma grande rede semântica (a partir da interpretação das arestas), onde foi possível apreender a frequência e a co-ocorrência dos termos no *corpus* textual, elementos que também trouxeram subsídios para o início do processo de modelagem.

Finalizadas as fases de coleta de termos, ainda no Requisito 6 do modelo, foi realizada a seleção de termos a partir de três fontes: (a) entre os conceitos da amostra de Maculan (2015) e os termos gerados pelos processos de (b) extração manual e de (c) extração automática. Analisando-se a relevância do conjunto de termos para a compreensão

do conteúdo tratado no livro de Boserup (1965), compilou-se uma amostra com 26 (vinte e seis) termos, validados pelo especialista do domínio, conforme exibição do Quadro 22.

QUADRO 22 – Lista de termos selecionados para a amostra

1	Agricultura extensiva	14	Policultura
2	Agricultura intensiva	15	Posse da terra
3	Biodiversidade	16	Pousio
4	Crescimento populacional	17	Pousio com vegetação arbustiva
5	Cultura anual	18	Pousio curto
6	Escassez de terra	19	Pousio em floresta
7	Fertilidade do solo	20	Produção de alimentos
8	Inovação agropecuária	21	Produção de alimentos para humanos
9	Intensificação agropecuária	22	Recurso fundiário
10	Modernização	23	Sistema de cultivo
11	Mudança tecnológica	24	Solo
12	Período de cultivo	25	Território e paisagem
13	Período de pousio	26	Uso da terra

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A aplicação deste Requisito 6, da coleta e seleção de termos (que representam conceitos), demandou uma análise criteriosa pela equipe, visando à seleção daqueles relevantes para o entendimento da teoria de Boserup, dentro do recorte selecionado. Considera-se que, com essa abordagem, foi possível minimizar a sobrecarga cognitiva no leitor do hipertexto, uma vez que a navegação pode ser realizada em um bloco de informações contendo nós selecionados de forma consistente, evitando-se o excesso de informações.

7 - Definição dos termos a serem representados

As definições para os conceitos, representados pelos termos da amostra desta pesquisa (Quadro 22), podem ser consultadas no Apêndice B. Além das definições extraídas da tese de Maculan (2015), que correspondem aos 10 (dez) conceitos reutilizados, foram formuladas definições para contemplar os outros 16 (dezesesseis) conceitos da amostra.

A elaboração das definições baseou-se na combinação de diferentes tipos definitórios propostos pela Teoria da Terminologia e nos elementos estipulados por Maculan et al. (2015): <termo: conceito genérico mais próximo (superordenado: processo, produto, propriedade, medida, equipamento, método, matéria-prima, etc.) + diferença específica (traço semântico específico) + características diversas que identificam o conceito definido (função, origem, uso, composição, forma, cor, etc.) + conceitos específicos (conceitos subordinados) + remissivas de equivalência (sigla, acrônimo ou variante) + remissivas associativas>.

Para a formulação das definições, foi utilizada, como fonte de informação, a Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA), que reúne documentos do acervo das bibliotecas da EMBRAPA, abrangendo a literatura gerada e a adquirida pela instituição. Este requisito também exigiu a participação do especialista do domínio, para enriquecimento semântico e posterior validação do conteúdo das definições.

Com a adoção de critérios consistentes e sistemáticos para a formulação das definições, foi possível representar os aspectos conceituais da temática da Intensificação Agropecuária presentes no livro de Boserup, sobretudo para controlar a polissemia e eliminar as ambiguidades. Desse modo, a definição de cada termo da amostra subsidiou a modelagem do domínio, mostrando as especificidades do termo e como os seus elementos se relacionam, para que a representação do domínio esteja de acordo com as necessidades de compreensão sobre a temática pelos membros do domínio.

8 - Determinação do método para a representação das unidades de conhecimento do domínio

A partir dos conceitos (representados pelos termos) e de suas respectivas definições, iniciou-se a modelagem do domínio, ou seja, a identificação e a organização das unidades de conhecimento⁶² que foram representadas no hipertexto. Para tanto, aplicaram-se os princípios da Teoria da Classificação Facetada, considerando o Plano das ideias e o Plano verbal (excluindo-se o Plano notacional), da Teoria do Conceito e da Terminologia.

A contribuição do Plano das ideias e do Plano verbal de Ranganathan no contexto desta pesquisa refere-se à atividade de análise do assunto do documento a ser modelado, sendo que o Plano das ideias representou o passo inicial para a análise conceitual do domínio. Assim, foram observados os princípios do Plano das ideias (Diferenciação, Relevância, Verificação, Permanência, Homogeneidade e Mútua exclusão) e os princípios do Plano verbal (Contexto, Enumeração, Atualidade, Restrição) que trouxeram subsídios para estruturar os conceitos do domínio de forma sistêmica.

Destaca-se que, mesmo tendo em vista a existência de representações de polihierarquias no hipertexto construído, ou seja, a possibilidade de um assunto estar hierarquicamente subordinado a mais de uma classe geral básica, os princípios da “Homogeneidade” e da “Mútua exclusão”, ambos do Plano das ideias, foram respeitados para a formação do *arrays* (classes). De modo geral, esses princípios estabelecem que cada classe deve ser consistente (homogeneidade) e mutuamente exclusiva (BARBOSA, 1969; DODEBEI, 2002; LIMA, 2007), ou seja, que, para a formação de cada classe, deve-se empregar apenas um critério de divisão, para que não ocorra uma classificação cruzada ou

⁶² Lembrando que as unidades de conhecimento são, segundo Dahlberg (1978), os próprios conceitos que são formados pela tríade referente+significado+significante, e que o significante é o termo, ou o conjunto de termos equivalentes, que comunicam o conceito.

sobreposta. Conforme explica Maculan (2015, p. 156), certos conceitos “podem estar em hierarquias de mais de uma classe (ou agrupamento ou categoria), de mesma natureza ou não, e, até mesmo, estar ligados a distintos domínios”. Isso ocorre pela representação de ligações logicamente distintas entre conceitos, que estão representados sob diferentes dimensões, sem que haja prejuízo do respeito aos princípios da “Homogeneidade” e da “Mútua exclusão” determinados tanto por Ranganathan quanto pelo CRG, que estabelece que um mesmo conjunto de conceitos (ou assuntos) de uma classe não se repita em outra classe no sistema de representação criado.

Para a formação dos assuntos (e conceitos) e determinação dos rótulos, utilizaram-se os princípios da Terminologia, da abordagem analítico-sintético da Teoria do Conceito e do método da análise facetada, que evidenciou, durante a análise do assunto do documento, os seguintes processos: (a) dissecação; (b) desnudação e (c) laminação.

(a) Dissecação (decomposição de um renque)

<p><u>Pousio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pousio com vegetação arbustiva ▪ Pousio curto ▪ Pousio em floresta

(b) Desnudação (obtem-se a desnudação aplicando a dissecação repetidas vezes a uma mesma entidade)

<p><u>Sistema de cultivo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Período de pousio <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pousio longo ▪ Pousio curto
--

c) Laminação (dá origem a assuntos compostos, representados por uma expressão que dá origem a um conceito simples dentro do domínio; um assunto composto é constituído por camadas ou laminações).

<p>Produção de alimentos + Humanos = Produção de alimentos para humanos</p>

Como visto, a Dissecação e a Desnudação são processos estreitamente relacionados que podem ocorrer durante a análise do assunto do documento, visando à segmentação do domínio a ser modelado. Já os assuntos formados por laminação têm alta especialização, maior do que dos assuntos básicos⁶³, e, assim, possuem maior intensão.

Com os assuntos já formados, individualizando os conceitos, procedeu-se à organização deles conforme suas características (semelhanças e diferenças), observando os cânones das características (Diferenciação, Relevância, Verificação e Permanência).

⁶³ Nesse caso, os assuntos “Produção de alimentos” e “Humanos” são, individualmente, assuntos básicos.

Esse processo de agrupamento dos assuntos que compartilham algum tipo de relação essencial permitiu reuni-los em classes.

De forma simultânea, foi realizado o levantamento das facetas (classes básicas) e das subfacetas, de acordo com o Princípio das Categorias Fundamentais do PMEST (Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo), acomodando os conceitos em cada uma dessas categorias. Assim, o primeiro exercício de agrupamento dos conceitos utilizando as categorias do PMEST evidenciou a seguinte formação, expostas no Quadro 23.

QUADRO 23 – Formação dentro das categorias do PMEST

[P] Intensificação Agropecuária Agricultura extensiva Agricultura intensiva	
[M] Escassez de terra Fertilidade do solo Inovação agropecuária Modernização Mudança tecnológica Recurso Fundiário	[S] Biodiversidade Solo Território e paisagem
[E] Crescimento populacional Cultura anual Policultura Posse da terra Pousio Pousio com vegetação arbustiva Pousio de floresta Produção de alimentos Produção de alimentos para humanos Sistema de cultivo Uso da terra	[T] Período de cultivo Período de pousio Pousio curto

Fonte: Elaborado pela autora, 2017.

A aplicação das categorias PMEST permitiu agrupar os conceitos sobre a temática Intensificação Agropecuária de acordo com as suas semelhanças e diferenças, conforme indica o Quadro 23. Observa-se que a categoria [E] agrupou o maior número de conceitos (representados no quadro pelos termos), evidenciando processos/atividades importantes para a compreensão da temática da Intensificação Agropecuária. A categoria [M], que corresponde às manifestações (física ou abstrata) de elementos que compõem o assunto, agrupou conceitos que complementam o entendimento sobre o domínio. Já as categorias [S] e [T] representaram, respectivamente, o espaço e o tempo onde ocorrem os fenômenos da Intensificação Agropecuária. Ressalta-se que as definições dos conceitos foram fundamentais para a análise da aplicação do PMEST, pois foi possível identificar as propriedades de cada conceito em seu contexto de uso no domínio.

Em seguida, procedeu-se à formação das seguintes facetas semânticas, expostas no Quadro 24: (1) intensificação agropecuária; (2) produção de alimentos; (3) meio ambiente; (4) território e paisagem; (5) socioeconomia; (6) agronomia; (7) material e métodos. Para a organização das facetas e subfacetas, foram observados os princípios de Concomitância, Sucessão Relevante e Sucessão Consistente.

QUADRO 24 – Facetas semânticas com os conceitos (termos) da amostra

1	INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA		
2	PRODUÇÃO DE ALIMENTOS		
3	Agricultura intensiva		
4	Agricultura extensiva		
5	Produção de alimentos para humanos		
	MEIO AMBIENTE		
6	Solo		
7	Biodiversidade		
8	TERRITÓRIO E PAISAGEM		
9	Posse da terra		
10	Escassez de terra		
11	Uso da terra		
12	Recurso Fundiário		
	SOCIOECONOMIA		
13	Crescimento populacional		
		AGRONOMIA	
		14	Pousio
		15	Pousio com vegetação arbustiva
		16	Pousio em floresta
		17	Pousio curto
		18	Período de pousio
		19	Cultura anual
		20	Sistema de cultivo
		21	Período de cultivo
		22	Fertilidade do solo
		23	Policultura
			MATERIAL E MÉTODOS
		24	Mudança tecnológica
		25	Inovação agropecuária
		26	Modernização

Fonte: Elaborado pela autora, 2017, adaptado de Maculan (2015).

A reunião e a organização de todas as classes tiveram como resultado final a estrutura de conceitos do assunto modelado, que levou em consideração os princípios para a formação de *arrays* (Exaustividade, Sequência útil e Sequência Consistente) e para a formação de cadeias (Extensão Decrescente e Modulação).

Destaca-se a importância desta etapa, tendo em vista que dispõe de aportes para organizar os conceitos em classes e subclasses, de forma coerente para que, posteriormente, possam ser interligados na navegação hipertextual. Como consequência dessa modelagem, obteve-se coerência no nível dos nós conceituais, o que facilita ao usuário encontrar sentido nas informações que lhe estão sendo apresentadas, evitando-se, assim, o problema de desorientação informacional.

9 - Estabelecimento e refinamento das relações semânticas

Neste Requisito, para a modelagem da amostra composta de 26 (vinte e seis) conceitos (Quadro 22), foi utilizado o conjunto de relacionamentos semânticos refinados, resultantes da tese de Maculan (2015), cujas expressões e definições estão expostas no trabalho da autora, no Apêndice E (ver em MACULAN, 2015, p. 297). Também foram replicadas as ligações entre conceitos para os 10 (dez) conceitos reutilizados de Maculan (2015), sendo que novas relações refinadas entre conceitos também foram estabelecidas,

tendo em vista que a amostra desta pesquisa é composta de 16 (dezesesseis) conceitos além dos 10 (dez) da autora.

A construção das relações entre conceitos foi realizada tendo por base alguns princípios e relações provenientes da Linguística (princípios semânticos) e da Terminologia. Como resultado, foram aplicados relacionamentos de equivalência, de gênero e suas espécies, do todo e suas partes e associativas, gerando um total de 324 relacionamentos semânticos refinados. A estrutura semântica final com todos os conceitos, termos equivalentes e relacionamentos da amostra pode ser consultada no Apêndice C.

Por princípio, optou-se por manter a mesma expressão das relações adotadas na modelagem de Maculan (2015). Entretanto, ressalta-se que, quando preciso, a expressão da relação foi modificada para uma expressão semanticamente mais intuitiva ao usuário final, para facilitar a leitura e o entendimento. Essa modificação foi necessária, tendo em vista que as relações estabelecidas na modelagem de Maculan (2015) visavam à construção de um tesouro, instrumento que possui nomenclaturas próprias, o que poderia dificultar o entendimento do público-alvo (Quadro 25).

QUADRO 25 – Conjunto das relações aplicado na modelagem da amostra

Tipo de relação	Nome da relação original	Nome da relação adaptada
Equivalência	temTradução temSinônimo temSinonímiaAproximada	temTradução temSinônimo temSinônimo
Genérica	termoGenéricoGênero termoEspecíficoGênero	éUm possuiTipoDe
Associativa	Inclui incluídoEm éPráticaPara temObjetivoOuProcesso influencia éInfluenciadoPor éInfluenciadoPorOuDependeDe afeta éAfetadoPor causa éParteDe temComponente éTipoRelacionadoA temValor utilizaValor temProduto produz temParte temPrática fazUsoDe éCompostoDe éUtilizadoComo usaProcesso	inclui incluídoEm éPráticaPara temObjetivoOuProcesso influencia éInfluenciadoPor éInfluenciadoPorOuDependeDe afeta éAfetadoPor causa éParteDe temComponente éTipoRelacionadoA temValor utilizaValor temProduto produz temParte temPrática fazUsoDe éCompostoDe éUtilizadoComo usaProcesso

Fonte: Elaborado pela autora, com base em MACULAN (2015, p. 222-223).

Ressalta-se que, ao longo do processo de modelagem, a estrutura conceitual foi submetida no *software* yEd (posteriormente usado para a construção e a visualização do mapa conceitual e do organizador prévio), uma vez que os formatos de visualização fornecidos pelo programa permitem verificar inconsistências na estrutura modelada. O yEd⁶⁴ é um programa que gera redes (grafos) e possui algoritmos para cálculo de centralidade e outros parâmetros que permitem a manipulação de dados para analisar associações, ordenamento e remoção de nós. Destaca-se que, na fase de modelagem, os gráficos de redes (ou grafos) são instrumentos poderosos que permitem abstrair relações (arestas) entre pares de objetos ou nodos (vértices), nas quais os vértices representam objetos e as arestas representam os relacionamentos (LIBEN-NOWELL; KLEINBERG, 2003).

Com a etapa da modelagem associada à etapa de visualização, foi possível observar conceitos que, inicialmente, não estabeleciam ligações com outros conceitos ou que geravam ligações inapropriadas. Esse tipo de análise, quando associada a procedimentos automatizados, garante mais consistência à estrutura, sobretudo quando se trabalha com grandes volumes de dados, o que inviabilizaria uma análise manual.

Após a modelagem, cada tipo de relacionamento evidenciado na estrutura conceitual pode ser observado nos seguintes exemplos:

(a) Relação de equivalência:

<p>Crescimento populacional</p> <p>Sinônimo de = Aumento da população</p> <p>Sinônimo de = Evolução da população</p>
--

Neste extrato, o conceito “crescimento populacional” também pode ser denominado de “aumento da população” e “evolução da população”, estabelecendo-se, assim, uma relação de equivalência entre termos, pois está no nível lexical da linguagem. Ao explicitar esse tipo de relação na estrutura modelada, é possível controlar a sinonímia, na qual duas ou mais palavras apresentam significados iguais ou semelhantes. Desse modo, permite-se ao leitor visualizar tanto o termo que representa, preferencialmente, aquele conceito no contexto, como, também, seus equivalentes.

⁶⁴ Tal como o yEd, o *software* Vosviewer também permite a visualização e a análise de redes (grafos).

(b) Relação Genérica:

Recurso fundiário É um = Recurso não renovável Possui o tipo de = Terra abandonada Possui o tipo de = Terra agrícola Possui o tipo de = Terra arável Possui o tipo de = Terra comunitária Possui o tipo de = Terra de turfa Possui o tipo de = Terra estéril Possui o tipo de = Terra florestal

Do conceito “recurso fundiário”, pode-se observar a relação do gênero e suas espécies, no qual ele está subordinado ao conceito “recurso não renovável” por meio da relação “é um”. Já os conceitos específicos “terra abandonada”, “terra agrícola”, “terra arável”, “terra comunitária”, “terra de turfa”, “terra estéril” e “terra florestal” carregam todas as características do conceito geral “recurso fundiário” e um atributo a mais, individualizando-os dos demais.

(c) Relação poli-hierárquica

Pousio É um = Prática de manejo É um = Sistema de cultivo

Neste exemplo, é possível observar que o conceito “pousio” está subordinado tanto ao conceito “prática de manejo” quanto ao conceito “sistema de cultivo”. Essa condição explicita a relação poli-hierárquica, quando é preciso representar todas as dimensões de um conceito. Neste caso, o conceito “pousio” representa tanto uma prática de interrupção de uso do solo quanto um tipo de sistema de cultivo utilizado na agropecuária.

(d) Relação associativa

Produção de alimentos Influencia = Indústria alimentar Afeta = Produto alimentício
--

A relação evidenciada nesse extrato indica que o conceito “produção de alimentos” possui uma relação de associação com os conceitos “indústria alimentar” e “produto alimentício”. Além disso, especifica qual é o tipo de relação (“influencia” e “afeta”) facilitando, assim, o entendimento do leitor, que não dependerá de um conhecimento prévio do domínio para compreender toda a semântica existente nas associações estabelecidas no domínio.

Os relacionamentos semânticos gerados a partir deste requisito foram explicitados na forma de ligações no mapa conceitual e nos *links* do hipertexto.

MACROETAPA C

VISUALIZAÇÃO DA ESTRUTURA HIPERTEXTUAL



10 - Elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos

Nesta etapa, está apresentado o resultado da conversão do texto linear (livro de Boserup) para hipertexto por meio de uma representação gráfica, assim como as possibilidades de disponibilização da estrutura para uso.

Com base nas observações feitas por Soergel (2013), neste trabalho, considera-se que é possível estruturar ferramentas conceituais semanticamente enriquecidas, tal como o hipertexto e o mapa conceitual, tendo em vista favorecer o aprendizado significativo dos usuários. Nesse sentido, optou-se por construir as duas ferramentas de forma integrada, aproveitando-se das potencialidades de cada uma para compor uma estrutura hipertextual que propicie o compartilhamento e a aprendizagem dos conceitos mapeados no livro de Boserup.

Destaca-se que será utilizado o modelo hierárquico para a exposição do “organizador prévio” e do tipo em rede, com uma estrutura multidirecional, para visualização do mapa conceitual. Assim, a construção da estrutura hipertextual final foi dividida em duas etapas, a saber: (1) construção do mapa conceitual hipertextual e (2) construção do hipertexto, que estão descritas a seguir.

(1) Construção do mapa conceitual hipertextual

No contexto desta pesquisa, interessa-nos o mapa conceitual que possibilite a inserção de elementos hipertextuais, como a vinculação de *links*, para que ele seja integrado à navegação do hipertexto. Por esse motivo, optou-se por denominá-lo de “mapa conceitual hipertextual”. Os procedimentos necessários à sua construção foram aplicados na seguinte ordem: (a) escolha do *software* adequado para a aplicação; (b) edição dos conceitos e relacionamentos gerados na modelagem conceitual no *software* selecionado; (c) construção do organizador prévio.

(a) Escolha do *software* adequado para a aplicação

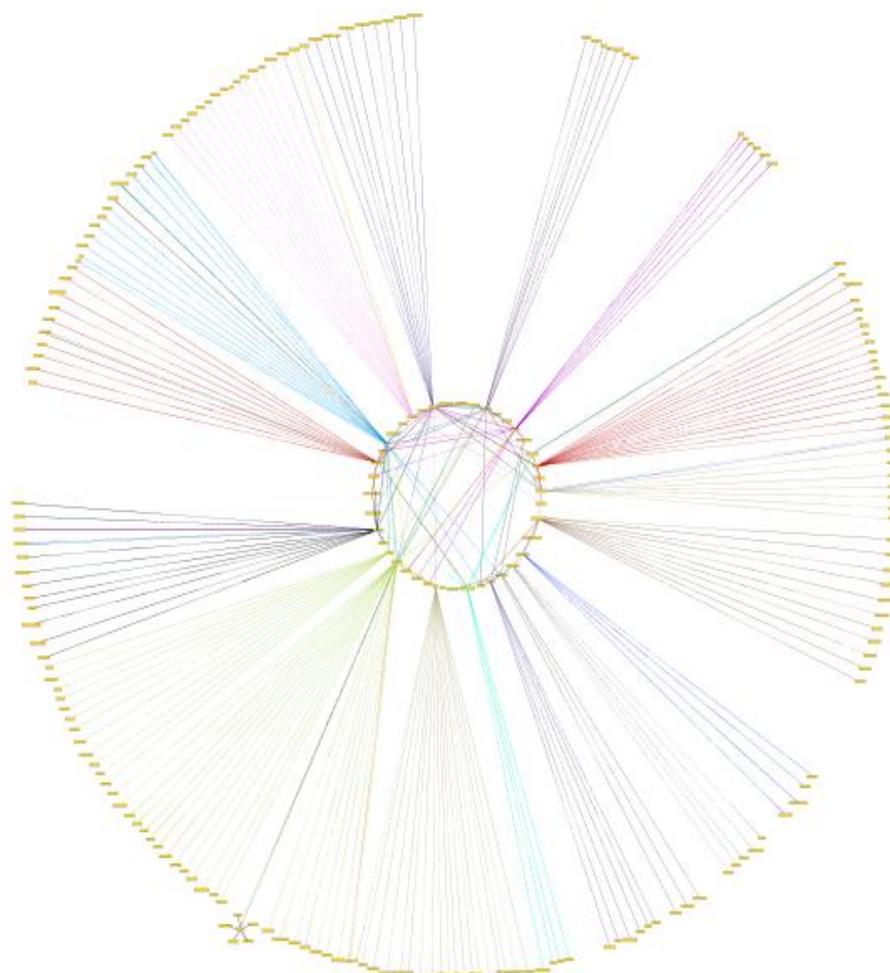
A construção do mapa foi realizada pelo programa *yEd Graph Editor*⁶⁵, a partir do qual foi possível explicitar as relações semânticas entre os conceitos mapeados no livro de Boserup.

(b) Edição dos conceitos e relacionamentos gerados na modelagem conceitual no *software* selecionado

⁶⁵ A descrição do *software yEd Graph Editor* está apresentada no Capítulo 4.

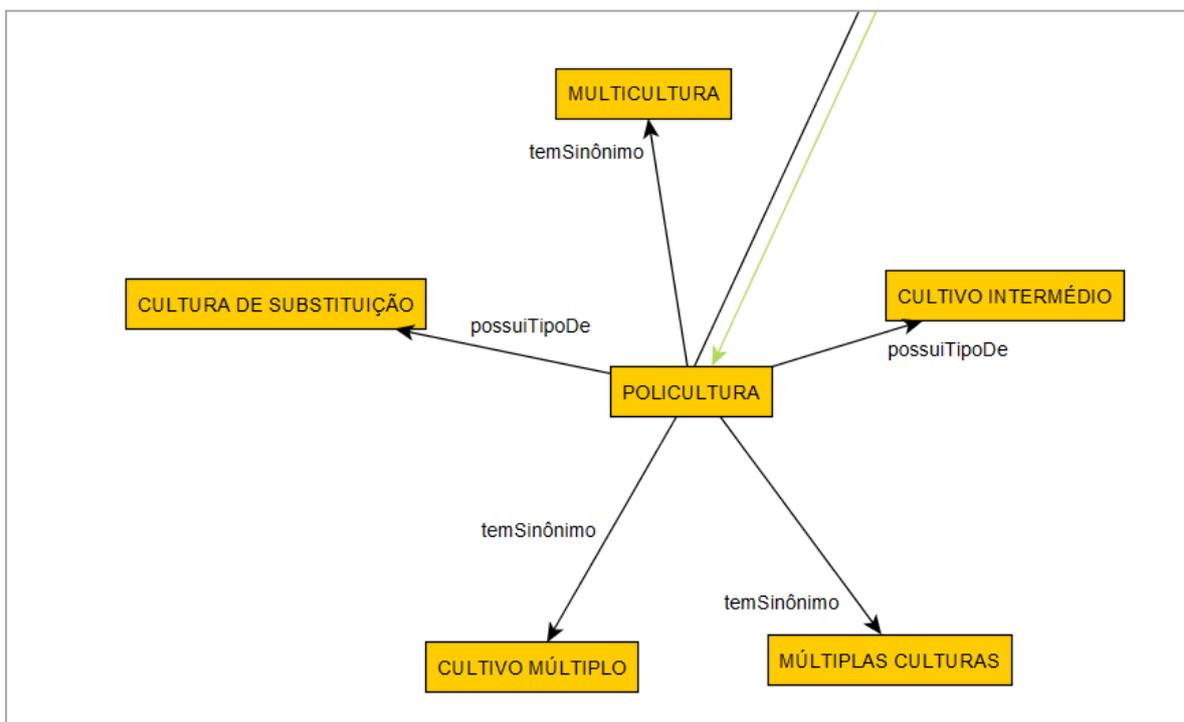
Um arquivo no formato de planilha com todos os conceitos da amostra e seus respectivos relacionamentos (resultado da etapa da modelagem conceitual) foi inserido no *software yEd*. Após indicar e customizar os campos da planilha correspondentes aos nós e suas arestas (ligações), o *software* gerou a visualização representada pelas Figuras 19 e 20, sendo que a primeira mostra o mapa como um todo, e a segunda, apenas um recorte para ilustrar, de forma detalhada, a explicitação das relações semânticas entre conceitos. Na Figura 20, utiliza-se como exemplo o conceito “Policultura”.

FIGURA 19 – Mapa conceitual hipertextual com enriquecimento semântico (completo)



Fonte: Tela capturada do *software yEd*, 2017.

FIGURA 20 – Mapa conceitual hipertextual com enriquecimento semântico (recorte)



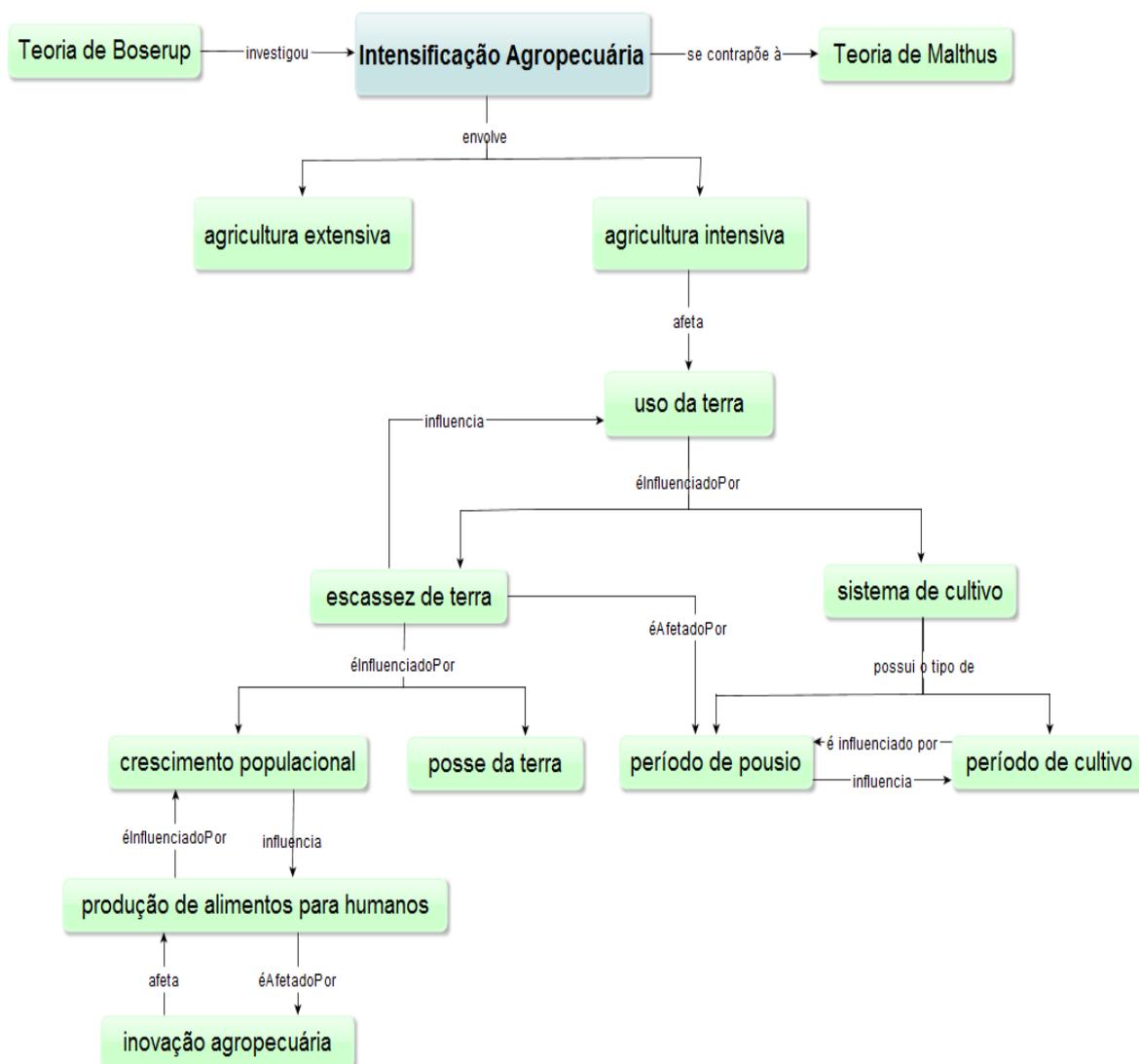
Fonte: Tela capturada do *software yEd*, 2017.

Com a adoção dessa ferramenta, foi possível verificar os relacionamentos semânticos refinados no mapa, ou seja, o tipo de relação existente entre todos os conceitos e termos equivalentes da amostra foram explicitados graficamente. Destaca-se que o *software* possui parâmetros que permitem personalizar a visualização do mapa para diversos formatos, podendo adaptar-se às diferentes necessidades de leitura.

(c) Construção do organizador prévio

O *software yEd* também foi utilizado para a construção do organizador prévio no formato de um mapa conceitual, como ilustra a Figura 21. O tipo de mapa escolhido para a exibição do organizador foi o hierárquico, de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, a qual sugere que o uso desse tipo de mapa auxilia o indivíduo na organização de seu conhecimento por meio da hierarquização dos conceitos.

FIGURA 21 – Estrutura do organizador prévio



Fonte: Tela capturada do *software yEd*, 2017.

O conjunto dos 12 (doze) conceitos exibidos no organizador prévio (Figura 21) foi suficiente para compor a estrutura do organizador, e esses conceitos foram selecionados a partir do total dos 26 (vinte e seis) da amostra. Essa seleção foi validada pelo especialista do domínio, pautando-se na função desempenhada pelo organizador prévio de exibir conceitos gerais e suficientes para introduzir a temática da Intensificação Agropecuária. Novamente, foi fundamental considerar o conhecimento do especialista do domínio na validação desta etapa, que gerou uma estrutura semântica condizente com as necessidades do público-alvo.

Acredita-se que também o organizador prévio pode ser utilizado como uma estratégia facilitadora para uma aprendizagem significativa, pois é apresentado na forma de um mapa conceitual. A sua estrutura evidencia conceitos de maior generalização ou abrangência, preparando o leitor para que novos conceitos possam ser ancorados na sua

estrutura cognitiva. Ao fornecer, previamente, uma visão geral do novo conteúdo a ser assimilado, é possível criar pontes cognitivas, ou seja, conexões com elementos existentes na mente do leitor. Assim, verifica-se que, ao representar os principais conceitos abordados no livro de Boserup na forma de um mapa conceitual, é possível oferecer aos membros do domínio um material potencialmente significativo, principalmente para aqueles que não possuem um conhecimento aprofundado sobre a temática.

(2) Construção do hipertexto

O objetivo desta etapa é apresentar o hipertexto com a explicitação das relações semânticas entre os conceitos do livro de Boserup sobre a teoria da Intensificação Agropecuária, fornecendo uma estrutura propícia ao aprendizado significativo dessa teoria.

Para isso, foi necessário avaliar as ferramentas de autoria de hipertextos, anteriormente mencionadas no Subcapítulo 3.1, e verificar a possibilidade de sua utilização para o processo de conversão automática ou semiautomática. As ferramentas ou protótipos recuperados na literatura são, na maioria das vezes, direcionados para a resolução de problemas específicos, inviabilizando sua utilização para outras finalidades. Além disso, não foi possível localizar, nessas ferramentas, funcionalidades para o tratamento semântico do conteúdo textual. Sendo assim, nenhum dos sistemas avaliados contemplou as especificações semânticas propostas no modelo, como fundamentais para o enriquecimento da estrutura hipertextual. Por esses motivos, a marcação e a explicitação dos relacionamentos semânticos no hipertexto (conteúdo textual linear) foram realizadas manualmente, limitando-se a partes específicas do livro, para fins de demonstração.

Nesse sentido, optou-se por criar um site e explorar algumas características das aplicações voltadas para a produção de conteúdos na *Web*. A construção do hipertexto foi realizada conforme os seguintes procedimentos: (a) escolha do *software* adequado para a aplicação; (b) edição e organização da estrutura do hipertexto; (c) segmentação do conteúdo do documento conforme etapa da modelagem conceitual; (d) identificação dos nós conceituais conforme etapa da modelagem conceitual; (e) edição do glossário (definições) e sua ligação com os nós conceituais; (f) edição para criação dos *links* (organizacionais e semânticos); (g) incorporação dos *links* do hipertexto aos nós do mapa conceitual; (h) disponibilização do mapa conceitual hipertextual e do organizador prévio no hipertexto.

(a) Escolha do software adequado para a aplicação

O *software* CMS *WordPress* (versão 4.8.5) foi selecionado porque é gratuito, de código *open-source* (com alto nível de customização) e de fácil instalação, além de ser bastante versátil, com muitas ferramentas disponíveis para edição e a possibilidade de instalar *plugins* e *templates*, sem que sejam necessários conhecimentos de programação. Essas características permitiram a criação e a personalização do *site* (estilo, criação de menus e submenus) e a utilização de *plugins* para ativar funções específicas.

(b) Edição e organização da estrutura do hipertexto

A criação e a personalização do site gerou uma estrutura composta dos seguintes menus: (1) Sobre: informações gerais sobre o contexto do projeto e seu propósito; (2) Ester Boserup: breve relato sobre a autora e suas principais contribuições acadêmicas; (3) Livro: acesso ao conteúdo do livro “Evolução agrária e pressão demográfica” através de dois submenus (Conceitos iniciais e Sumário); (4) Mapa conceitual hipertextual: visualização e navegação no mapa; (5) Glossário: lista alfabética com os conceitos da amostra.

A Figura 22 apresenta a página inicial do hipertexto e a Figura 23 apresenta a página de descrição da autora Ester Boserup.

FIGURA 22 – Página inicial do hipertexto



Fonte: Tela capturada do CMS *Wordpress*, 2018.

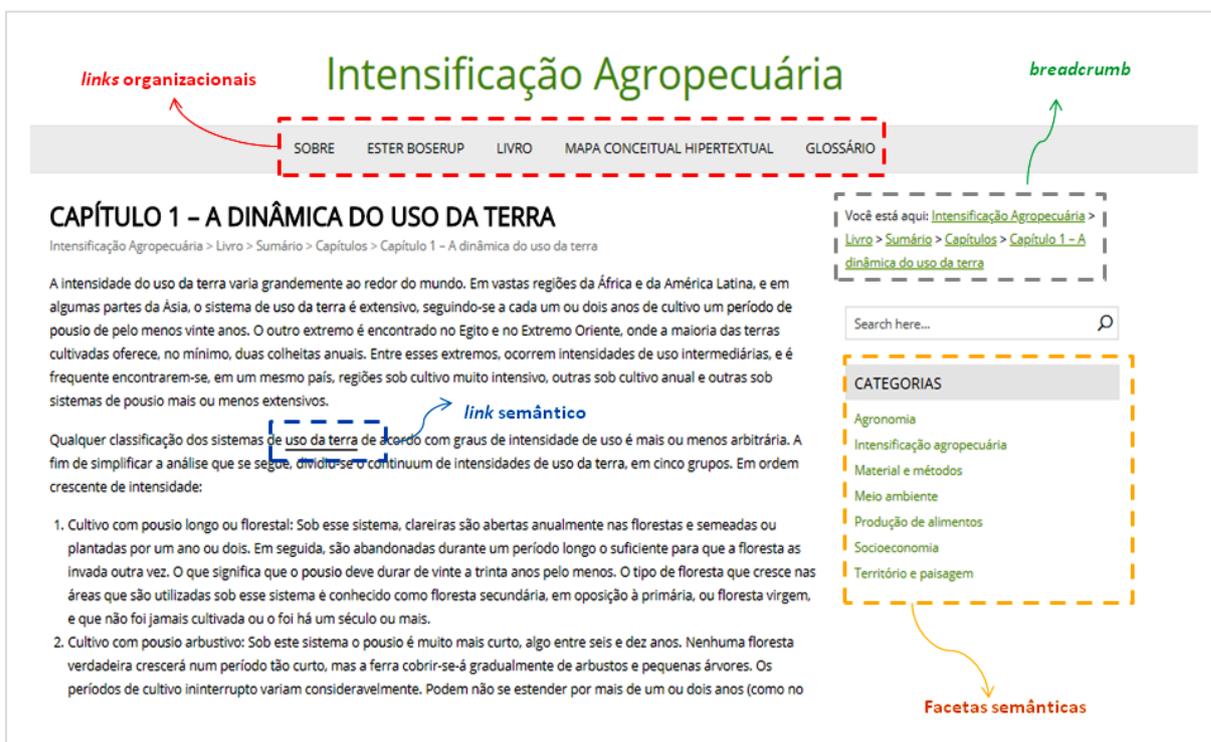
FIGURA 23 – Menu “Ester Boserup”



Fonte: Tela capturada do CMS *Wordpress*, 2018.

Também foi possível inserir no hipertexto outros tipos de funcionalidades, por exemplo, pontos de acesso específicos para as categorias (facetadas semânticas) que continham os conceitos da amostra; campo de busca e trilhas de leitura (*breadcrumbs*) para identificar a posição do leitor na página, como ilustra a Figura 24. Na mesma figura, também é possível ver os *links* organizacionais (menus) e o *link* semântico, indicado pelo conceito “uso da terra”.

FIGURA 24 – Estrutura do hipertexto semântico



Fonte: Elaborada pela autora, 2018.

Para outras funções específicas, como a explicitação dos relacionamentos semânticos a partir do conteúdo textual, utilizou-se o *plugin CMtooltips Glossary*⁶⁶. Essa aplicação permitiu inserir todos os conceitos da amostra, suas respectivas definições, assim como explicitar os tipos de relacionamentos que estabeleciam com os outros termos e conceitos da amostra, gerando, automaticamente, uma lista alfabética (glossário). A partir dos termos do glossário, o *plugin* fez a marcação automática dos termos no texto associada com a função *mouseover*, que exibe uma janela suspensa personalizada, a definição do conceito selecionado ao posicionar o mouse, indicando ao leitor que aquele conceito possui algum tipo de informação adicional (Figura 25).

⁶⁶ *Plugin* desenvolvido pela *CreativeMinds* para aplicações *WordPress*. Disponível em: <<https://tooltip.cminds.com/>>. Acesso em: 13 set. 2017.

FIGURA 25 – Hipertexto com explicitação das relações semânticas

Intensificação Agropecuária

SOBRE ESTER BOSERUP LIVRO MAPA CONCEITUAL HIPERTEXTUAL GLOSSÁRIO

CAPÍTULO 1 – A DINÂMICA DO USO DA TERRA

Intensificação Agropecuária > Livro > Sumário > Capítulos > Capítulo 1 – A dinâmica do uso da terra

Você está aqui: [Intensificação Agropecuária](#) > [Livro](#) > [Sumário](#) > [Capítulos](#) > [Capítulo 1 – A dinâmica do uso da terra](#)

Search here... 🔍

CATEGORIAS

- [Agronomia](#)
- [Intensificação agropecuária](#)
- [Material e métodos](#)
- [Meio ambiente](#)
- [Produção de alimentos](#)
- [Socioeconomia](#)
- [Território e paisagem](#)

A intensidade do [uso da terra](#) varia grandemente ao redor do mundo. Em vastas regiões da África e da América Latina, e em algumas partes da Ásia, o sistema de uso da terra é extensivo, seguindo-se a cada um ou dois anos de cultivo um [período de pousio](#) de pelo menos um ano. É um elemento da administração fundiária que determina a forma pela qual o espaço geográfico está sendo ocupado pelo homem e cultivadas oferece, nas suas ações sobre ele, envolvendo as práticas de gestão do território e as formas de uso do [solo](#), constituída por empréstimo de terra, terra agrícola, uso múltiplo da terra, uso sustentável da terra, zonagem, utilização extensiva da terra e utilização intensiva da terra. O uso da terra influencia a agricultura urbana, [intensidade](#) de uso da terra, em cinco grupos. Em ordem crescente de intensidade de uso da terra, ordenamento do território, [pousio](#), reserva natural, terra abandonada, época do [período de cultivo](#) e do [período de pousio](#), assim como a distribuição de recursos, [período](#) anualmente nas florestas e semeadas ou incluindo o [recurso fundiário](#). Ele é dependente do [sistema de pousio](#) período longo o suficiente para que a floresta se recupere e invada outra vez. [cultivo](#) utilizado, da [escassez de terra](#) e da [posse da terra](#), tendo um período longo o suficiente para que a floresta se recupere e invada outra vez. O tipo de floresta que cresce nas áreas que são utilizadas para [cultivo](#) ou [pousio](#) é secundária, em oposição à primária, ou floresta virgem, e que não foi jamais [denominado](#) de desenvolvimento fundiário.

1. Cultivo com [pousio](#) [período de pousio](#), assim como a distribuição de recursos, [período](#) anualmente nas florestas e semeadas ou plantadas por um [período](#) longo o suficiente para que a floresta se recupere e invada outra vez. [cultivo](#) utilizado, da [escassez de terra](#) e da [posse da terra](#), tendo um período longo o suficiente para que a floresta se recupere e invada outra vez. O tipo de floresta que cresce nas áreas que são utilizadas para [cultivo](#) ou [pousio](#) é secundária, em oposição à primária, ou floresta virgem, e que não foi jamais [denominado](#) de desenvolvimento fundiário.

2. Cultivo com [pousio](#) [período de pousio](#), assim como a distribuição de recursos, [período](#) anualmente nas florestas e semeadas ou plantadas por um [período](#) longo o suficiente para que a floresta se recupere e invada outra vez. [cultivo](#) utilizado, da [escassez de terra](#) e da [posse da terra](#), tendo um período longo o suficiente para que a floresta se recupere e invada outra vez. O tipo de floresta que cresce nas áreas que são utilizadas para [cultivo](#) ou [pousio](#) é secundária, em oposição à primária, ou floresta virgem, e que não foi jamais [denominado](#) de desenvolvimento fundiário.

verdadeira cresce [período](#) longo o suficiente para que a floresta se recupere e invada outra vez. O tipo de floresta que cresce nas áreas que são utilizadas para [cultivo](#) ou [pousio](#) é secundária, em oposição à primária, ou floresta virgem, e que não foi jamais [denominado](#) de desenvolvimento fundiário.

períodos de cultivo [período](#) longo o suficiente para que a floresta se recupere e invada outra vez. O tipo de floresta que cresce nas áreas que são utilizadas para [cultivo](#) ou [pousio](#) é secundária, em oposição à primária, ou floresta virgem, e que não foi jamais [denominado](#) de desenvolvimento fundiário.

Fonte: Tela capturada do CMS Wordpress, 2018.

A Figura 25 exhibe o enriquecimento semântico do conceito “uso da terra”, no qual é possível realizar a leitura da sua definição e navegação através dos *links* que estão associados aos conceitos relacionados.

(c) Segmentação do conteúdo do documento conforme etapa da modelagem conceitual

Nesta etapa, optou-se por manter a mesma estrutura do documento original proposta pela autora, com 14 (quatorze) capítulos e 32 (trinta e dois) subcapítulos. A divisão do livro nessa estrutura permitiu a segmentação do conteúdo em pequenos blocos de texto, o que demanda um menor esforço cognitivo do leitor durante a navegação. Desse modo, o sumário do livro foi reproduzido integralmente, sendo criados *links* de acesso para cada uma das seções, de modo a expor uma sequência lógica e permitir o acesso imediato às partes específicas do livro. Além disso, adotou-se a numeração progressiva para cada uma das seções, conforme recomenda a norma NBR 6024:2012⁶⁷. Assim, cada capítulo e subcapítulo representa uma página no site criado, sendo acessado por meio dos *links* organizacionais.

(d) Identificação dos nós conceituais conforme etapa da modelagem conceitual

A identificação dos nós conceituais demandou uma análise intelectual do documento para determinar se a ocorrência do conceito naquele contexto (parágrafo ou

⁶⁷ NBR 6024 – 2012: Informação e documentação — Numeração progressiva das seções de um documento — Apresentação.

parte do livro) era significativa, ou seja, se possuía conteúdo relevante e suficiente para se tornar um nó conceitual.

No contexto desta aplicação, a marcação automática gerada pelo *plugin* mostra a primeira ou todas as ocorrências do conceito no texto. Ao testar as duas opções, percebe-se que a marcação de todas as ocorrências gera um texto visualmente poluído e sem qualquer tipo de critério quanto ao valor semântico atribuído ao conceito. Já a marcação da primeira ocorrência do conceito seria a mais apropriada, caso o documento modelado fosse, por exemplo, documentos do tipo teses e dissertações, pois a formalidade exigida na escrita desse tipo de material tende a ser mais rigorosa. Nesse tipo de documento, espera-se que o autor, ao introduzir um novo conceito, importante para a sua pesquisa, elabore um conteúdo explicativo sobre ele, por exemplo, por meio de definições. No caso de livros, nem sempre essa orientação é seguida, o que demanda uma análise intelectual para determinar qual o local (contexto) que melhor representa a ideia do conceito.

Desse modo, para exibir a posição do conceito no texto, realizou-se uma marcação manual no código HTML, inserindo a função “<name>”, que corresponde ao nome da âncora, neste caso, o nome do conceito.

(e) Edição do glossário (definições) e sua ligação com os nós conceituais

Na página do glossário (Figura 26), foi possível criar uma lista alfabética com os 26 (vinte e seis) conceitos da amostra e fragmentos de suas respectivas definições. Cada conceito também exibe uma tela própria, com a definição completa do conceito e as relações que ele estabelece com os outros conceitos da amostra, assim como *links* para compartilhamento em redes sociais.

FIGURA 26 – Página do glossário

Intensificação Agropecuária

SOBRE ESTER BOSERUP LIVRO MAPA CONCEITUAL HIPERTEXTUAL **GLOSSÁRIO**

GLOSSÁRIO
Intensificação Agropecuária > Glossário

Você está aqui: [Intensificação Agropecuária](#) > [Glossário](#)

Search here...

CATEGORIAS

- Agronomia
- Intensificação agropecuária
- Material e métodos
- Meio ambiente
- Produção de alimentos
- Socioeconomia
- Território e paisagem

Busca: [\(limpar\)](#) Todas as categorias

TODAS A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

<< 1 >>

Agricultura extensiva
Sistema de exploração agrícola onde praticamente não se utilizam insumos tecnológicos, altamente dependente da incorporação de áreas naturais para exploração agrícola e, em geral, com baixo investimento e baixa produtividade; favorece as atividades pastoris que têm nas pastagens sua principal(...) - [Leia mais](#)

Agricultura intensiva
Sistema de exploração agrícola que envolve o uso intensivo da terra, com a intensificação sustentável do trabalho e/ou de insumos de cultivo e pecuária, o que resulta em maior produção ou produtividade agrícolas, podendo agregar, ainda, referências a atividades realizadas em espaços reduzidos(...) - [Leia mais](#)

Biodiversidade
Conjunto dos organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo, ainda, a diversidade genética dentro de espécies, entre espécies e de(...) - [Leia mais](#)

Crescimento populacional
Dinâmica populacional humana e de outros seres vivos que corresponde ao aumento do número de indivíduos em um determinado espaço, medido por valores tais como taxa de mortalidade e natalidade, e que envolve fatores como os de emigração, imigração e migração urbana e rural. - [Leia mais](#)

Fonte: Tela capturada do CMS *Wordpress*, 2018.

A Figura 27 exibe a página do glossário que contém o conceito “Policultura”.

FIGURA 27 – Página do conceito no glossário

Intensificação Agropecuária

SOBRE ESTER BOSERUP LIVRO MAPA CONCEITUAL HIPERTEXTUAL **GLOSSÁRIO**

POLICULTURA
Intensificação Agropecuária > Agronomia > Policultura

Você está aqui: [Intensificação Agropecuária](#) > [Agronomia](#) > [Policultura](#)

Search here...

CATEGORIAS

- Agronomia
- Intensificação agropecuária
- Material e métodos
- Meio ambiente
- Produção de alimentos
- Socioeconomia
- Território e paisagem

elaine | 4 de março de 2018

Compartilhar

É o sistema de cultivo baseado no cultivo de vários produtos, seja simultaneamente, seja por um processo de rotação de terras, podendo ser por um cultivo intermédio e por uma cultura de substituição.

Sinônimos
Múltiplas culturas, cultivo múltiplo, multicultura

[« Voltar para o Glossário](#)

[← Previous post](#) [Next post →](#)

Fonte: Tela capturada do CMS *Wordpress*, 2018.

(f) Edição para criação dos *links* organizacionais e semânticos

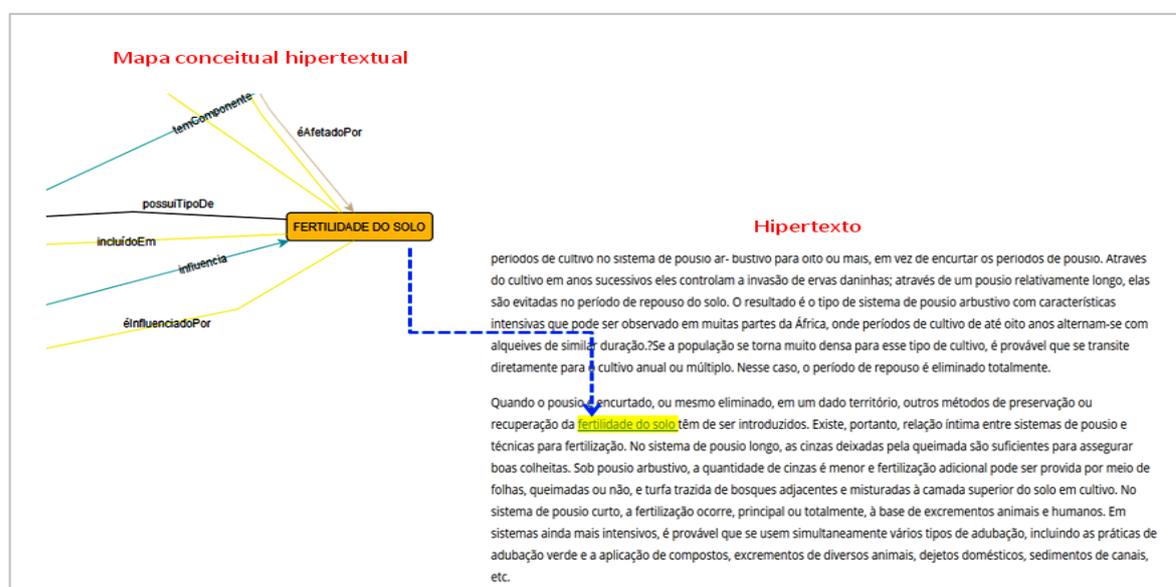
Nesta etapa, optou-se por criar *links* do tipo organizacionais (criação de uma estrutura de menus intuitiva e que auxiliasse na organização do conteúdo) e semânticos (produzindo relações de significado, uma vez que ligam os conceitos às definições e relações contidas neste mesmo texto, necessárias para contextualizar a leitura). A criação dos *links* foi definida a partir da necessidade de compreensão da temática pelos membros do domínio agropecuário, possibilitando uma navegação tanto na estrutura quanto no conteúdo textual.

Definiu-se, *a priori*, que o texto mostrado na função *mouseover* seria a definição do conceito, que está representado pelo termo, com os relacionamentos ativados por *links*. Desse modo, ao clicar no termo, o leitor é direcionado para a página do glossário com sua respectiva descrição. Da própria página do glossário, o leitor pode escolher entre voltar para o texto ou visitar a descrição dos outros termos relacionados. Considera-se que, nessa parte da navegação, outro tipo de caminho oferecido ao leitor poderia ser um direcionamento para a parte do texto onde aquele assunto relacionado estivesse descrito, também com um conteúdo significativo. Porém, essa funcionalidade demanda uma customização específica, por meio da manipulação de linguagens a um nível mais próximo da linguagem da máquina, o que exige conhecimentos de programação.

(g) Incorporação dos *links* do hipertexto aos nós do mapa conceitual

Para fins de demonstração, escolheu-se o conceito “Fertilidade do solo”, disposto no segundo capítulo do livro, para criar uma âncora e marcar o ponto exato de chegada do usuário através do *link* associado ao mapa conceitual hipertextual, como ilustra a Figura 28.

FIGURA 28 – Navegação no hipertexto orientada pelos nós do mapa



Fonte: Elaborada pela autora, 2017.

(h) Disponibilização do mapa conceitual hipertextual e do organizador prévio no hipertexto

Tanto o mapa conceitual hipertextual quanto o organizador prévio, gerados pelo *software* yEd, foram incorporados ao hipertexto, por meio de arquivos HTML produzidos pelo próprio programa. A visualização do mapa foi inserida no menu “Mapa Conceitual Hipertextual” e a visualização do organizador prévio no submenu “Conceitos Iniciais”, que antecede o menu “Sumário”, criando a ideia de que o leitor deverá acessá-lo antes da leitura do livro.

11 - Disponibilização: integração a um servidor

Este requisito visa definir a plataforma tecnológica na qual será disponibilizado o acesso ao hipertexto para os usuários, seja na *Web*, na intranet ou outro meio que permita a navegação na estrutura construída. No caso desta pesquisa, a aplicação deste requisito requer a anuência da EMBRAPA, uma vez que implica a disponibilização de uma infraestrutura tecnológica que permita o acesso, seja apenas para os pesquisadores desta empresa ou para a sociedade em geral. Ademais, devido às questões relacionadas aos direitos autorais, também é necessária a anuência dos detentores de propriedade intelectual da obra de Boserup (1965), em atendimento à Lei 9.610/98. Assim, apesar de a estrutura hipertextual ter sido desenvolvida para o ambiente *Web*, o aperfeiçoamento da aplicação e a sua disponibilização para uso externo seriam pautados por decisões nesses dois âmbitos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O hipertexto, pela sua natureza não linear, alterou os processos de leitura e escrita no ambiente digital. Por meio da interligação de diferentes blocos de conteúdo (nós) que se conectam a outros, cria-se um vínculo associativo entre eles, que podem ser acessados através dos *links*. A literatura da área apresenta o potencial que esse modelo de associação possui de se assemelhar ao funcionamento da mente humana, à sua capacidade de formar conexões com conhecimentos prévios por meio das novas informações que vão sendo assimiladas. Ao se apresentar como uma metáfora da mente humana, o hipertexto permite que a interação do leitor com o texto se torne mais significativa, pois os vários caminhos oferecidos influenciam na compreensão do texto, estabelecendo diferentes relações de sentido.

Explorar as vantagens do hipertexto, sobretudo na construção de significados, pressupõe que a sua estruturação esteja alinhada aos objetivos que se pretendem alcançar por meio da sua navegação. Para que o hipertexto possa auxiliar nesse processo, considera-se que a sua estruturação (processo de autoria) exige um planejamento e a aplicação de metodologias apropriadas ao propósito final desejado. Nessa metodologia, devem ser contemplados os procedimentos que possam orientar o autor do hipertexto a reproduzir a mesma coerência, existente em textos lineares, para os textos criados a partir de conteúdos relacionados através de *links*. Nesse sentido, acredita-se que é possível identificar e organizar a estrutura semântica do assunto a ser abordado no hipertexto, determinando as associações entre os nós (conceitos) e os *links* (relações) e prevendo as possíveis rotas que os leitores possam tomar, em uma lógica não linear. Ademais, esta pesquisa também partiu do pressuposto, identificado na literatura (LIMA, 2004; KHALIFA; SHEN, 2010; PAULA, 2013), de que os modelos e as metodologias voltadas para a estruturação de hipertextos nem sempre oferecem critérios formalmente definidos ou explicitados, principalmente na etapa da modelagem conceitual, que evidencia as estruturas de significado.

Com base nesses pressupostos, esta pesquisa delineou suas metas, abordando o hipertexto como um instrumento de representação do conhecimento, particularmente, do domínio temático da Intensificação Agropecuária (IA). Como objetivo geral, propôs um modelo para estruturar um hipertexto com abordagem semântica, a partir da conversão do texto linear do livro de Ester Boserup, que discorre sobre a teoria da IA, com vistas a facilitar o compartilhamento do entendimento comum dos conceitos acerca dessa teoria entre os pesquisadores do domínio agropecuário. Assim, durante a realização desta pesquisa, assumiu-se o desafio de estruturar semanticamente um hipertexto para esse domínio

temático, de forma que a navegação por entre seus nós e *links* conduzissem o leitor a uma condição propícia à aprendizagem.

Para subsidiar reflexões sobre a questão da aprendizagem, buscou-se respaldo na Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, que apresenta como acontece a aquisição de conhecimento na mente do indivíduo, fornecendo princípios e diretrizes facilitadoras para auxiliar o processo de aquisição de conhecimento. Das três condições apresentadas por Ausubel que induzem à aprendizagem, esta pesquisa trabalhou com a que diz respeito à construção de um material potencialmente significativo, estruturado de forma lógica, tendo em vista que as outras duas condições (de haver conhecimentos prévios e da disposição do aprendiz em adquirir novo conhecimento) dependem de uma avaliação cognitiva do processo de aquisição de conhecimento, que não foi o foco deste trabalho.

A revisão bibliográfica sobre a temática estudada, o hipertexto, evidenciou o fato de que o seu estudo e a sua aplicação ocorrem em diferentes perspectivas, sendo que as principais referências de trabalhos sobre hipertextos concentram-se, principalmente, nas áreas da Ciência da Computação, Linguística, Educação e Ciência da Informação. Para entender a organização de conceitos no hipertexto e, conseqüentemente, sua estrutura conceitual, foi necessário observar as suas características e formas de utilização no contexto dessas diferentes áreas. Vale destacar que uma característica citada de forma recorrente nessas áreas foi o fato de que o hipertexto propicia ao leitor uma estrutura descontínua, a qual será reconstruída por ele mesmo, a partir de suas escolhas. Verificou-se ser importante que a estrutura hipertextual possibilite ao leitor certa liberdade, com a qual a forma de interação crie a impressão de controle na navegação, ou seja, do conteúdo que está sendo interpretado. Entretanto, não se pode desconsiderar que alguns desses percursos já foram previstos pelo próprio autor do hipertexto, orientando a descoberta de informações, pois ele sempre carrega graus diferenciados de intencionalidade.

Do campo da Biblioteconomia e da Ciência da Informação, buscaram-se os fundamentos teórico-metodológicos, em especial, os aportes para a Organização do Conhecimento e da Informação. Esses aportes contemplaram todos os processos para a representação e a modelagem de conteúdos relevantes de um domínio, com a identificação de conceitos e relações que reproduzem o conhecimento desse domínio, para a criação de registros de informação e para a determinação de requisitos para a estruturação de ferramentas semânticas, como o hipertexto, objeto de estudo, e o mapa conceitual. Ressalta-se que, ao longo do desenvolvimento e aplicação desta pesquisa, a ênfase está, principalmente, na organização e na representação do conhecimento do domínio da Intensificação Agropecuária. Ademais, os fundamentos da Teoria da Classificação Facetada e da Teoria do Conceito forneceram princípios norteadores para a estruturação do sistema

de conceitos do hipertexto, ao prover bases para identificar, dentro do domínio e de forma consistente, os conceitos, termos equivalentes e relações entre eles.

Os fundamentos da Biblioteconomia e da Ciência da Informação, somados aos princípios e normas da Linguística, especificamente da Terminologia, trouxeram contribuições para o reconhecimento e a padronização dos fenômenos que ocorrem na linguagem, requisitos importantes para a organização semântica em um sistema conceitual. Desse modo, formaram uma base para o entendimento dos termos, conceitos e relações mapeadas sobre a teoria da Intensificação Agropecuária, no livro de Boserup, assim como para a formulação de definições apropriadas para o seu entendimento. A adoção desse corpo sistematizado responde ao primeiro objetivo específico, que visou auxiliar na estruturação de sistemas hipertextuais consistentes, a partir da compilação e da adoção de fundamentos, normas e critérios apropriados para a sua modelagem conceitual.

A revisão da literatura sobre as metodologias de construção de hipertexto confirmou o pressuposto desta pesquisa de que as metodologias ou recomendações disponíveis para orientar o processo de conversão de texto linear em formatos hipertextuais, em geral, não contemplam procedimentos formalmente definidos ou explicitados para a estruturação do hipertexto, desde o momento da sua organização conceitual até a sua disponibilização final para uso. Ademais, as metodologias recuperadas demonstraram ter insuficiência de elementos para converter textos lineares em uma estrutura conceitual mais significativa e propícia à compreensão da temática abordada no hipertexto. Esses fatos respaldaram a proposta desta pesquisa de criação de um modelo com enriquecimento semântico. A partir da análise de diferentes metodologias, o modelo proposto apoiou-se nas metodologias para conversão de texto linear em hipertexto desenvolvidas por Riner (1991), Campos (2001) e Lima (2004), assim como na abordagem de refinamento semântico de relações em tesouros, realizada por Maculan (2015). Assim, esse mapeamento e análise da literatura sobre as metodologias e procedimentos para auxiliar o enriquecimento semântico da estrutura hipertextual respondem ao segundo objetivo específico.

Aprofundando os conhecimentos acerca da estrutura do hipertexto, investigou-se como ele se insere na perspectiva dos Sistemas de Organização do Conhecimento (SOCs). Verificou-se que a literatura o considera um tipo de SOC (HJORLAND, 2008) ou uma característica inerente a todos os SOCs compostos de conceitos (considerados como nós) que estão conectados entre si por diferentes graus de relações (*links*) (RIDI, 2017). Nesse sentido, nesta pesquisa considera-se que pode haver a presença da hipertextualidade em diferentes SOCs e que o hipertexto é um tipo de SOC que pode ser construído com as mesmas bases de representação de um SOC com características de redes semânticas.

Na perspectiva do hipertexto como um tipo de SOC, verificaram-se as potencialidades que Soergel (1999) atribuiu aos SOCs e que podem ser exploradas pelo

hipertexto nas atividades de aprendizagem e comunicação, a saber: (1) fornecer uma base conceitual para que pesquisadores e profissionais possam conhecer a estrutura de conceitos de uma determinada área para implantar projetos de forma consistente, tendo em vista a adoção de um vocabulário comum e compartilhado pelos seus membros; e (2) auxiliar a recuperação da informação, disponibilizando aos usuários finais ferramentas de busca baseadas em conhecimento (menus hierárquicos, mapas conceituais, expansão de consultas, entre outros), recursos importantes para que o acesso à informação seja efetivo e significativo.

Os resultados obtidos com a exploração e a análise da literatura culminaram na proposta de um modelo com procedimentos para a conversão de um texto linear em hipertexto, criando uma estrutura que permite ao leitor identificar um conjunto de conceitos semanticamente conectados, a partir da explicitação (refinamento) das relações estabelecidas entre eles. Desse modo, entende-se que o modelo apresentado para a construção de hipertextos faz com que ele assuma diferentes funções, como a eliminação da ambiguidade, o controle de sinônimos e o estabelecimento refinado de hierarquias e associações. Acredita-se que, na medida em que a informação se apresenta de forma organizada e semelhante à estrutura cognitiva do leitor, é possível que ocorram processos de aquisição de conhecimento mais significativos do que se comparado à disponibilização de informações apenas no formato linear.

A partir dessas constatações, pode-se afirmar que o modelo de conversão proposto nesta pesquisa conseguiu preencher a lacuna verificada – da ausência de metodologias que apresentem todos os procedimentos necessários à conversão de texto linear em hipertexto –, produzindo critérios consistentes para trabalhar os aspectos conceituais e semânticos do domínio, assim como forneceu recursos para explicitação deles. Também foram sugeridos *softwares* para a visualização de informações, na forma de redes (grafos), que auxiliaram na etapa da modelagem, e se mostraram propícios à aprendizagem. Além disso, destacam-se outras ferramentas gráficas, também propícias à aprendizagem, como o organizador prévio, empregado para introduzir os conceitos iniciais, e o mapa conceitual, que foi utilizado para representar os conceitos e explicitar as relações semânticas existentes no livro de Boserup, auxiliando e conduzindo o leitor na navegação hipertextual. Com o organizador prévio e o mapa conceitual, além do conjunto de elementos do próprio hipertexto, acredita-se que se atendeu à condição prevista pela Teoria da Aprendizagem Significativa, de construção de material logicamente estruturado e potencialmente significativo para favorecer a aquisição de conhecimento.

Outro resultado a ser destacado refere-se ao Manual que foi elaborado, com procedimentos para o trabalho de modelagem, que serve de guia para o autor do hipertexto e para orientar a aplicação do modelo que foi proposto. Esse manual está apresentado no

Apêndice A e traz instruções detalhadas de cada uma das etapas que compõem o modelo. Considera-se que ele é uma ferramenta importante para dar suporte à construção de hipertextos ou à conversão de um texto linear em hipertexto semanticamente enriquecido.

A aplicação do modelo para a conversão de texto linear em hipertexto no domínio temático da Intensificação Agropecuária gerou uma estrutura conceitual formada por sete classes básicas, de maior abstração semântica, nas quais foram distribuídos os 26 conceitos da amostra, gerando um total de 324 relacionamentos semânticos refinados. Esses insumos semânticos foram utilizados para a compilação do organizador prévio e do mapa conceitual, assim como para formar os nós e os *links* do hipertexto. Considera-se que esse conjunto de elementos responde ao último objetivo específico, que pretende contribuir para o compartilhamento do entendimento comum dos conceitos expostos no livro de Boserup (1965) pelos pesquisadores do domínio agropecuário, por meio da estrutura hipertextual semântica que foi elaborada.

Ademais, à semelhança de Conklin (1987), acredita-se que esta pesquisa contemplou os três elementos principais para a estruturação de hipertextos, que são: (1) um banco de dados: pois a conversão do livro de Boserup (1965) para o formato hipertextual implicou a obtenção e o armazenamento de dados digitais; (2) um esquema de representação: pois construiu uma estrutura conceitual semanticamente enriquecida, na qual os relacionamentos foram explicitados; (3) uma interface com o usuário – disponibilizou uma interface gráfica para a navegação no hipertexto, como foi demonstrado na etapa de aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto.

Como não poderia deixar de ocorrer, podem ser apontadas algumas limitações nesta pesquisa, a começar pela disponibilidade de sistemas de autoria, que, apesar de existirem, observa-se que ainda não exploram todas as potencialidades do hipertexto. Em geral, são iniciativas isoladas, tornando-se difíceis de serem implementadas, pois são limitadas ao escopo de aplicação para o qual foram desenhadas. Também podem ser mencionadas as restrições encontradas em ferramentas de conversão automática, que ainda carecem da intervenção humana para validar associações de cunho semântico. Acredita-se que esses sistemas deveriam explorar, também, elementos linguísticos (relações), a fim de explorar toda a semântica existente no texto linear. Diante do exposto, considera-se, assim como Paula (2013), que ainda existe uma lacuna tecnológica no que diz respeito às ferramentas para autoria de hipertextos.

Para além das limitações, um dos desafios desta pesquisa foi a interlocução estabelecida com áreas que trouxeram fundamentação teórica e metodológica para os processos de organização e representação do conhecimento, em especial com o aprofundamento dos estudos sobre os fundamentos advindos da Terminologia. Outro grande desafio foi trabalhar com um universo de ferramentas computacionais,

predominantemente voltadas para a manipulação de dados digitais, com os quais a proponente não estava habituada e cuja customização não faz parte de sua formação original. No entanto, elas foram aliadas em todo o processo, automatizando e facilitando a execução das etapas da conversão. Além disso, para as etapas de modelagem, foram detectadas inconsistências na estrutura conceitual, que seriam de difícil verificação apenas de forma manual (intelectual).

Por outro lado, não deixaram de existir certas facilidades, tais como alguns avanços da tecnologia que auxiliaram a aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto semântico, a saber: (1) ferramenta automática para extração e mapeamento de termos, com possibilidade de visualização em grafos; (2) ferramenta para geração automática de mapas conceituais, com visualizador *Web* interativo, que permite a navegação dos usuários na estrutura do hipertexto, eliminando-se, assim, uma página intermediária; sobretudo, a explicitação automática de rótulos, etiquetas e relacionamentos semânticos; (3) ferramenta para construção do hipertexto com possibilidades de navegação em contexto; (4) recursos de customização para aplicações *Web*, como a aplicação de “*breadcrumbs*”, que proporciona uma navegação mais estruturada, ao mostrar ao leitor sua localização na página do hipertexto. Todo esse aparato tecnológico, com certeza, tornou mais aprazível o percurso desta pesquisa.

Sabendo-se da importância dos hipertextos para a organização conceitual de domínios de conhecimento, sugere-se que, em pesquisas futuras, o modelo proposto possa ser aplicado em outros domínios temáticos, avaliando a sua aplicabilidade. Além disso, recomendam-se outras investigações, a saber: (1) na interface com a Computação: ampliar os resultados dessa pesquisa ao submeter o conteúdo textual do livro de Boserup em *softwares* para fragmentação automática; analisar as contribuições do campo da Interação Homem-Computador, identificando aspectos da usabilidade em sistemas hipertextuais semanticamente enriquecidos; quais recursos/elementos gráficos podem, ou devem, ser acrescentados para facilitar a navegação do usuário final; propor o uso do padrão RDF para que o hipertexto possa se beneficiar da *Web* semântica; (2) na interface com a Linguística: refletir sobre a textualidade nos ambientes digitais e discutir como esses ambientes podem ajudar, tanto no desenvolvimento da leitura, como na produção textual; verificar as contribuições do processo de retextualização digital para a conversão de texto linear em hipertexto; por fim, (3) na interface com a Educação: investigar até que ponto um hipertexto estruturado semanticamente afeta a aquisição de conhecimento; averiguar a existência ou não de relação entre a forma de organização da informação no hipertexto e o tipo de aprendizagem e/ou raciocínios daí decorrentes, tentando compreender quais as melhores soluções no que se refere à construção de hipertextos; avaliar se a aplicação de técnicas de hipermídia adaptativa permite a redução da sobrecarga cognitiva, além de eliminar a

desorientação espacial; e (4) na interface com a Teoria da Aprendizagem Significativa: fazer a avaliação da aprendizagem significativa pelo público-alvo, atendendo às outras duas condições de aprendizagem, que se referem à existência de conhecimentos prévios que possam ser conectados às novas informações disponibilizadas e sobre a disposição do aprendiz em tornar essas informações novo conhecimento.

Terminando essa explanação, mesmo considerando as limitações e as dificuldades já mencionadas, acredita-se que todos os objetivos traçados pela pesquisa foram alcançados, uma vez que um modelo de conversão de texto linear em hipertexto semântico foi proposto e aplicado, criando uma estrutura favorável ao compartilhamento e ao aprendizado significativo de conceitos pelos membros do domínio de especialidade sobre a temática da Intensificação Agropecuária.

Como contribuições trazidas pelos resultados aqui apresentados, destaca-se que, no contexto das demandas da EMBRAPA, numa pesquisa que busca uma aproximação dos interesses acadêmicos com os de outros tipos de organização, os conceitos que envolvem os processos da teoria sobre a Intensificação Agropecuária foram mapeados e relacionados entre si, de forma coesa e intencional, o que pode facilitar a aquisição e o compartilhamento de conhecimentos entre seus usuários internos e externos. Com isso, é possível que essa rede de significados resulte em melhorias no processo comunicativo e no trabalho colaborativo dos membros da instituição, favorecendo o diálogo e a integração de suas pesquisas.

Finalmente, no âmbito da Ciência da Informação, considera-se que esta pesquisa contribuiu com os estudos no campo da Organização do Conhecimento e da Informação, ao construir a sua proposta de um modelo hipertextual para a organização e a representação semântica de um domínio de conhecimento, que, acredita-se, pode servir de orientação para a modelagem de outros domínios. O desenvolvimento do modelo foi realizado de forma sistemática, contemplando detalhes e explicações sobre todas as etapas, principalmente na fase da modelagem conceitual, que demanda a interpretação dos aspectos conceituais do domínio, alinhadas às necessidades do seu público-alvo. Com isso, além das reflexões de cunho teórico acerca de seu objeto de estudo – a estrutura conceitual do hipertexto –, trouxe insumos tecnológicos e empíricos que dão respostas às necessidades informacionais de uma comunidade específica de usuários, mas que, acredita-se, tem potencial para se estender a outros profissionais e também a outros segmentos da sociedade, sobretudo em situações que envolvem a linguagem e os processos de comunicação.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, R.; LI, Z.; AZAM, F. Web engineering: a new emerging discipline. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING TECHNOLOGIES, 2005, Islamabad. **Electronic Proceedings**... Islamabad: IEEE, 2005. p. 445-450. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1558923>>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- ALLAN, J. Automatic hypertext link typing. In: CONFERENCE ON HYPERTEXT, 70., 1996, New York, NY. **Hypertext '96**. New York, NY: ACM, 1996. p. 42-52.
- ALMEIDA, G. M. B. O percurso da Terminologia: de atividade prática à consolidação de uma disciplina autônoma. **TradTerm**, São Paulo, v. 9, p. 211-222, 2003. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/tradterm/article/view/49087>>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- ALMEIDA, M. B. Uma introdução ao XML, sua utilização na Internet e alguns conceitos complementares. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 31, n. 2, p. 5-13, maio/ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 abr. 2017.
- ALMEIDA, W. F.; CANDIDO JUNIOR, E. Web 3.0: o futuro da internet nas nuvens. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DAS FACULDADES INTEGRADAS ANTONIO EUFRÁSIO DE TOLEDÓ, 8., 2012, Presidente Prudente. **Anais eletrônicos**... Presidente Prudente: ETIC, v. 8, n. 8, 2012. Disponível em: <<http://intertemas.toledoprudente.edu.br/revista/index.php/ETIC/article/view/3806>>. Acesso em: 5 maio 2017.
- ALVARENGA, L. Representação do conhecimento na perspectiva da Ciência da Informação em tempo e espaço digitais. **Encontros Bibli: revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 8, n. 15, p. 18-40, 1. sem. 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2003v8n15p18>>. Acesso em: 17 mar. 2017.
- ALVES, I. M. Conceito de neologia: da descrição lexical à planificação linguística. **Alfa**, São Paulo, v. 40, p. 11-16, 1996.
- AMARAL, Y. R. Hipertexto: uma ferramenta educacional. **Revista da FARN**, Natal, v. 2, n. 1, p. 89-101, jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.revistaunirn.inf.br/revistaunirn/index.php/revistaunirn/article/viewFile/63/73>>. Acesso em: 6 jun. 2017.
- ARAÚJO, J. C.; BIASI-RODRIGUES, B. (Org.). **Interação na Internet: novas formas de usar a linguagem**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005. Disponível em: <<http://www.martinsfontespaulista.com.br/anexos/produtos/capitulos/206049.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2017.
- ARNZT, R.; PICHT, H. **Introducción a la Terminología**. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruiperez, 1989.
- ASSIS, P. S. de; SCHWABE, D.; BARBOSA, S. D. J. **Meta-modelos para aplicações de hipermídia adaptativa e meta-adaptação**. Rio de Janeiro: PUC-RioInf., 2004. 32 p. Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/depto_informatica/04_45_assis.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13790: terminologia: princípios e métodos: harmonização de conceitos e termos**. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6029**: informação e documentação: livros e folhetos: apresentação. Rio de Janeiro, 2006.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, NY: Grune & Stratton, 1963. 255 p.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AVISON, D.; FITZGERALD, G. **Information systems development**. London: McGraw-Hill, 1995.

AXIOMATHES. [S.l.]: Springer Netherlands, v. 18, n. 2, June. 2008. Disponível em: <<https://link.springer.com/journal/10516/18/2/page/1>>. Acesso em: 8 ago. 2017.

BALASUBRAMANIAN, V. **State of the art review on hypermedia issues and applications**. 1993. 88 f. Independent research report (PhD) – Graduate School of Management, Rutgers University, Newark, NJ. 1993. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=2DC5DCC8EDF22C7C28B48E2FDC343730?doi=10.1.1.36.2631&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 11 out. 2017.

BALLESTÉ, A. O. Organização conceitual do domínio de instrumentos musicais com base na Teoria do Conceito. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 12., 2011, Brasília, DF. **Anais eletrônicos...** Brasília, DF: UNB, 2011. p. 679-695. Disponível em: <<http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/89/1/AdrianaEnancib2011b.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

BARBOSA, A. P. Classificações Facetadas. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 1, n. 2, p. 73-81, jan. 1972.

BARBOSA, A. P. **Teoria e prática dos sistemas de classificação bibliográfica**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação, 1969.

BARITÉ, M. Organização do conhecimento e gestão da memória social. In: MAGALHÃES, G. (Org.). **História e energia**: memória, informação e sociedade. São Paulo: Alameda, 2012. p. 271-284.

BARNES, C. I.; COSTANTINI, L.; PERSCHKE, S. Automatic indexing using the SLC-II System. **Information Processing & Management**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 107-119, 1978.

BARRETO, A. A. As palavras voam, a escrita permanece: a aventura do hipertexto. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 5, out. 2004. Disponível em: <<http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/168/1/barreto%209.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

BARROS, L. A. **Curso básico de Terminologia**. São. Paulo: EdUSP, 2004. 296 p.

BARTHES, R. **Mitologias**. São Paulo: Difel, 1987.

BARTHES, R. **S/Z**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1992.

BOCCATO, V. R. C. Os sistemas de organização do conhecimento nas perspectivas atuais das normas internacionais de construção. **InCID: revista de Ciência da Informação e Documentação**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 165-192, jan./jun. 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/42340/46011>>. Acesso em: 6 mar. 2017.

BOLACHA, E.; AMADOR, F. Organização do conhecimento, construção de hiperdocumentos e ensino das Ciências da Terra. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 1, p. 31-52, 2003. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/550/342>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

BOOTH, A. D. A "Law" of occurrences for words of law frequency. **Information and Control**, [S.l.], v. 10, n. 4, p. 386-393, 1967.

BORGES, L. O.; MOURÃO, L. (Org.). **O Trabalho e as organizações: atuações a partir da Psicologia**. Porto Alegre: Artmed, 2013. 695 p.

BOSERUP, E. **The conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure**. Chicago, IL: Aldine, 1965. 128 p.

BRAGA, D. B.; RICARTE, I. L. M. Letramento na era digital: construindo sentidos através da interação com hipertextos. **Revista da ANPOLL**, [S.l.], n. 18, p. 59-82, jan./jun. 2005. Disponível em: <<https://revistadaanpoll.emnuvens.com.br/revista/article/view/440/449>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

BRÄSCHER, M.; CAFÉ, L. Organização da informação ou organização do conhecimento? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 9., 2008, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo, USP, 2008. Disponível em: <<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/809/17.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9610**, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1998/lei-9610-19-fevereiro-1998-365399-normaatualizada-pl.html>>. Acesso em: 6 set. 2017.

BROUGHTON, V. Brian Vickery and the Classification Research Group: the legacy of faceted classification. In: ISKO UK BIENNIAL CONFERENCE, 2., 2011, London. **Facet of Knowledge Organization**. Bingley, UK: Emerald, 2012. p. 315-323. Disponível em: <<http://www.iskouk.org/usertags/classification-research-group>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

BROUGHTON, V. et al. Knowledge Organization. In: KAJBERG, L.; LORRING, L. (Ed.). **European Curriculum Reflections on Library and Information Science Education**. Copenhagen: Royal School of Library and Information Science, 2005. cap. 7, p. 133-148. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10150/105851>>. Acesso em: 17 set. 2017.

BROUGHTON, V. Faceted classification as a basis for knowledge organization in a digital environment: The Bliss Bibliographic Classification as a model for vocabulary management and the creation of multidimensional knowledge structures. In: LÓPEZ-HUERTAS, M. J.; MUÑOZ-FERNÁNDEZ, F. J. (Ed.). **Advances in knowledge organization**. Würzburg: Ergon Verlag, 2002. p. 135-142.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. Organizational Learning and Communities-of-Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. **Organization Science**. Catonsville, MD,

v. 2, n. 1, p. 40-57, 1991. Disponível em:

<<https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.2.1.40>>. Acesso em: 28 set. 2017.

BRUNETTO, M. A. O. C.; GIRAFFA, L. M. M. Modelando bases de conhecimento hipermídia utilizando mapas conceituais. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 20., 2000, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: PUCPR, 2000.

Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SBC/2000/wie.htm>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

BRUSILOVSKY, P. Adaptive hypermedia. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, [S.l.], v. 11, n. 1/2, p. 87-110, Mar. 2001. Disponível em:

<<https://link.springer.com/article/10.1023/A%3A10111143116306>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

BUGAY, E. L. **O modelo AHAM-MI**: modelo de hipermídia adaptativa utilizando inteligências múltiplas. 2006. 213 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88215>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

BUSH, V. As we may think. **The Atlantic Monthly**, p.101-108, July 1945. Disponível em:

<<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

BUSH, V. As we may think. **The Atlantic Monthly**, p.101-108, July 1945 *apud* DIAS, C. A.

Hipertexto: evolução histórica e efeitos sociais. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 269-277, set./dez. 1999. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n3/v28n3a4.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

CABRÉ, M. T. A Terminologia, uma disciplina em evolução: passado, presente e alguns elementos de futuro. **Debate Terminológico**, Fabra, n. 1, 2005. Disponível em:

<<http://www.seer.ufrgs.br/riterm/article/view/21286>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

CABRÉ, M. T. **La terminología**: representación y comunicación: elementos para una teoría de base comunicativa y outros artículos. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, 1999. 369 p.

CAETANO, K. C.; PERES, H. H. C. Metodologia para estruturação de hipertexto aplicado ao ensino de enfermagem. **Acta Paul. Enferm.**, São Paulo, v. 20, n. 2, abr./jun. 2007.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002007000200010>. Acesso em: 22 out. 2017.

CAFÉ, L. M. A.; BRATFISCH, A. Classificação analítico-sintética: reflexões teóricas e

aplicações. **TransInformação**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 237-250, set./dez. 2007. Disponível em: <<http://revistas.puc-campinas.edu.br/transinfo/index.php>>. Acesso em: 2 out. 2017.

CAFÉ, L. M. A.; SALES, R. Organização da informação: conceitos básicos e breve

fundamentação teórica. In: ROBREDO, J.; BRÄSCHER, M. (Org.). **Passeios pelo bosque da informação**: estudos sobre representação e organização da informação e do conhecimento. Brasília, DF: IBICT, 2010. cap. 6, p. 115-119. Disponível em:

<<http://www.ibict.br/publicacoes/eroic.pdf>>. Acesso em: 7 abr. 2017.

CAFÉ, L.; BRÄSCHER, M. Organização do Conhecimento: teorias semânticas como base para estudo e representação de conceitos. **Informação & Informação**, Londrina, v. 16, n. 3. p. 25-51, jan./jun. 2011. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/10388>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

CALAZANS, A. T. S. Qualidade da informação: conceitos e aplicações. **TransInformação**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 29-45, jan./abr. 2008.

CAMPOS, J. A. G. **Análise conceitual sobre as relações semânticas em Ciência da Informação**: contribuições para o desenvolvimento de ontologias. 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

CAMPOS, M. L. A. **A organização de unidades do conhecimento em hiperdocumentos**: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para realização da autoria. 2001. 190 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – CNPq/ IBICT/ UFRJ/ECA: Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/679/1/mariacampos2001.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

CAMPOS, M. L. A. Modelização de domínios de conhecimento: uma investigação de princípios fundamentais. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 33, n. 1, p. 22-32, jan./abr. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n1/v33n1a03.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Organização de Domínios do Conhecimento e os Princípios rangenathianos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, jul./dez. 2003.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Princípios de organização e representação do conhecimento na construção de hiperdocumentos. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 6, 2005. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/v/a/3572>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

CAMPOS, M. L. A.; GOMES, H. E. Taxonomia e Classificação: princípios de categorização. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, 2008.

CAÑAS, A. J.; REISKA, P.; NOVAK, J. D. Is My Concept Map Large Enough? In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPT MAPPING, 7., 2016, Tallinn. **Innovating with Concept Mapping**. Tallinn: Springer, 2016. p. 128-143. (Communications in Computer and Information Science, v. 635). Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-45501-3_10>. Acesso em: 16 jun. 2017.

CARLAN, E.; BRÄSCHER, M. Fundamentos teóricos para elaboração de sistemas de organização do conhecimento. In: BAPTISTA, D. M.; ARAÚJO JÚNIOR, R. H. **Organização da informação**: abordagens e práticas. Brasília, DF: Thesaurus, 2015. p. 135-158.

CARVALHO, S. A. L.; LIMA, G. Â. B. O. Terminologia e documentação: estudo terminográfico da performance musical. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 15., 2014, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: UFMG, 2014. p. 894-912. Disponível em: <<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/2586/Carvalho%3BLima.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 2. jun. 2017.

CASANOVA, M. B. Information: the major element for change. In: WORMELL, I. (Ed.). **Information quality**: definitions and dimentions. London: Taylor Graham, 1990. p. 42-53.

CAVALCANTE, M. C. B. Mapeamento e produção de sentido: os links no hipertexto. In: MARCUSCHI, L. A.; XAVIER, A. C. (Org.). **Hipertextos e gêneros digitais**: novas formas de construção do sentido. 2. ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005. p. 163-169.

CHEN, C. As tecnologias multimídia. In: PINHEIRO, L. V. R. (Org.). **A informação: tendências para o novo milênio**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 1999. cap. 2, p. 26-47.

CLASSIFICATIONS of the sciences. In: SPEZIALI, P. **Dictionary of the history of ideas**. New York, NY: Scribners, 1973. p. 462-467.

CONKLIN, J. Hypertext: an introduction and survey. **Computer**, v. 20, n. 9, p. 17-41, set. 1987.

COSCARELLI, C. V. Textos e hipertextos: procurando o equilíbrio. **Ling. (dis)curso**, Palhoça, v. 9, n. 3, p. 549-564, set./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ld/v9n3/06.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.

COUTINHO, A. R.; KALLÁS, D. **Gestão da estratégia: experiências e lições de empresas brasileiras**. Oxford, UK: Gulf Professional, 2005. 273 p.

CRESTANI, F.; MELUCCI, M. Automatic construction of hypertexts for self-referencing: the Hyper-TextBook Project. **Information systems**, v. 28, n. 7, p. 769-790, out. 2003. Disponível em: <https://local.cis.strath.ac.uk/research/publications/papers/strath_cis_publication_186.pdf>. Acesso em: 13 out. 2017.

CUNHA, M. B.; CAVALCANTI, C. R. **Dicionário de biblioteconomia e arquivologia**. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2008. 451 p.

CUTTER, C. A. **Rules for a printed dictionary catalogue**. Washington, DC: Government Printing Office, 1876.

DABBAGH, N.; BANNAN-RITLAND, B. **On-line learning: concepts, strategies and application**. New York, NY: Pearson Education, 2005.

DAHLBERG, I. Interview with Ingetraut Dahlberg. Dec. 2007. **Knowledge Organization**, v. 35, n. 2/3, p. 82-85, 2008.

DAHLBERG, I. Knowledge organization: a new science? **Knowledge Organization**, [Würzburg], v. 33, n. 1, 2006.

DAHLBERG, I. Teoria da classificação, ontem e hoje. Tradução de Henry B. Cox. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO BIBLIOGRÁFICA, 1972, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Brasília, DF: IBICT/ABDF, 1979. p. 352-370. Disponível em: <http://www.conexaorio.com/bit/dahlbergteoria/dahlberg_teoriam.htm>. Acesso em: 17 jun. 2017.

DAHLBERG, I. Uma teoria para o interconcept: teoria analítica do conceito voltada para o referente = A referent-oriented analytical concept theory of interconcept. [Publicado originalmente na revista] **International Classification**, Frankfurt, v. 5, n. 3, p. 142-151, 1978a. (Traduzido por Vânia Teixeira Gonçalves da equipe de Hagar. E. Gomes, Rio de Janeiro, 1990. Não paginado).

DAHLBERG, I. Teoria do conceito. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 101-107, jul./dez. 1978b.

DARRELL, R. R.; FRANK, W. M. T. Hypertext and the Oxford English Dictionary. **Communications of the ACM**, [New York, NY], v. 31, n. 7, p. 871-879, July 1988.

DE TROYER, O. M. F.; LEUNE, C. J. WSDM: a user-centered design method for web sites. In: INTERNATIONAL WORD-WIDE WEB CONFERENCE, 70., 1998, Brisbane, AU. **Electronic proceedings...** Brisbane: Australian National University, 1998. Disponível em: <<http://www7.scu.edu.au/00/index.htm>>. Acesso em: 25 nov. 2017.

DE TROYER, O.; CASTELEYN, S. Modeling complex processes for web applications using WSDM. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON WEB ORIENTED SOFTWARE TECHNOLOGY, 3., Oviedo. **Electronic proceedings...** Oviedo: [s.n.], 2003. Disponível em: <<https://wise.vub.ac.be/sites/default/files/publications/IWWOST2003.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2017.

DEMÉTRIO, R. **Internet**. São Paulo: Érica, 2001.

DESMET, I. A análise do sentido em terminologia: teoria e prática da definição terminológica. **TradTerm**, [São Paulo], v. 8, p. 169-188, 2002.

DIAS, C. A. Hipertexto: evolução histórica e efeitos sociais. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 269-277, set./dez. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v28n3/v28n3a4.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

DIAS, M. H. P. Contornos arquitetônicos. In: SALGADO, M. U. C. et al. **Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC**. Brasília, DF: Secretaria de Educação à Distância, 2008.

DÍAZ, P.; MONTERO, S.; AEDO, I. Modelling hypermedia and web applications: the Ariadne Development Method. **Information Systems**, [S.l.], v. 30, n. 8, dez. 2005, p. 649-673. Disponível em: <<http://www.ie.inf.uc3m.es/grupo/docencia/reglada/asdm/diaz05.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. 168 p.

DODEBEI, V. L. D. L. de M. **Tesouro: linguagem de representação da memória documentária**. Niterói: Intexto; Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 119 p.

DORANTE, A. **Investigação de processo de conversão automática de textos estruturados para hiperdocumentos**. 1997. 142 f. Dissertação (Mestrado em Física Computacional) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76132/tde-15092010-164303/pt-br.php>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

DRAKE, M. A. (Ed.). **Encyclopedia of Library and Information Science**. 2nd ed. New York, NY: Marcel Dekker, 2003. p. 2379-3144. v. 4.

DUNCAN, E. A faceted approach to hypertext? In: R. McAleese (Ed.). **Hypertext: Theory into practice**. Oxford, UK: Intellect, 1989. p.157-163.

ELLIS, D. **New horizons in information retrieval**. Londres: Library Association Publishing, 1990.

ELLIS, D. **Progress and problems in information retrieval**. 2nd ed. London: Library Association Publishing, 1996. 220 p.

ELLIS, D.; VASCONCELOS, A. Ranganathan and the Net: Using facet analysis to search and organize the World Wide Web. **Aslib Proceedings**, [S.l.], v. 51, n. 1, p. 3-10, 1999.

ELLIS, D.; VASCONCELOS, A. The relevance of facet analysis for World Web subject organization and searching. In: THOMAS, A. R.; SHEARER, J. R. **Internet searching and indexing: the subject approach**. New York, NY: The Haworth Press, 2000. p. 97-114.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Informática Agropecuária. Portal Embrapa. Versão 3.48.2 p04. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/informatica-agropecuaria>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

ESTRUTURAÇÃO. In: HOUAISS, I. A. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**: versão 3.0. São Paulo: Objetiva, 2009.

FEOFILOFF, P.; KOHAYAKAWA, Y.; WAKABAYASHI, Y. Uma Introdução Sucinta à Teoria dos Grafos. In: BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, 2., 2004, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: SBM, 2004. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos/>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

FERREIRA, T. E. N. L. R. R.; DUARTE, E. N. B. A adoção da informação na gestão da aprendizagem organizacional no campo da Ciência da informação. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 2, p. 87-103, out. 2012. Número especial. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/v/a/12277>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

FIORIN, J. L. (Org.). **Introdução à Linguística**. São Paulo: Contexto, 2002. v. 1.

FRANCELIN, M. M.; KOBASHI, N. Y. Concepções sobre o conceito na organização da informação e do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 40, n. 2, p. 207-228, maio/ago. 2011.

FRANKE III, C. H.; WAHL, N. J. Authoring a hypertext UNIX help manual. In: ANNUAL CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE, 23., 1995. New York, NY. **Electronic proceedings...** New York, NY: ACM, 1995. p. 238-245. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=259561>>. Acesso em: 17 out. 2017. Acesso em: 17 out. 2017.

FURUTA, R.; PLAISANT, C.; SHNEIDERMAN, B. A spectrum of automatic hypertext constructions. **Hypermedia**, London, v. 1, n. 2, p. 179-195, 1989. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=106884>>. Acesso em: 17 out. 2017.

GARDNER, H. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

GARZOTTO, F.; PAOLINI, P.; SCHWABE, D. HDM a Model-Based Approach to Hypertext Application Design. **ACM Transactions on Information Systems**, New York, NY, v. 11, n. 1, p. 1-26, Jan.1993.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GLUSHKO, R. J. Transforming text into hypertext for a compact disc encyclopedia. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 89., 1989, New York, NY. **Electronic proceedings...** New York, NY: ACM, 1989. p. 293-298. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=67505>>. Acesso em: 16 out. 2017.

GOFFMAN, W. A general theory of communication. In: SARACEVIC, T. **Introduction to Information Science**. New York, NY: Bowker, 1970. p. 726-747.

GOMES, H. E.; CAMPOS, M. L. de A. A atualidade do pensamento de Ranganathan: princípios para a organização de domínios do conhecimento. In: LUCAS, E. R. de O.;

CORRÊA, E. C. D.; EGGERT-STEINDEL, G. (Org.). **As contribuições de Ranganathan para a Biblioteconomia: reflexões e desafios**. São Paulo: FEBAB, 2016. p. 108-125. Disponível em: <<http://www.febab.org.br/livros/>>. Acesso em: 28 jul. 2017.

GOMES, H. E.; MOTTA, D. F. da; CAMPOS, M. L. de A. **Revisitando Ranganathan: a classificação na rede**. 2006. Disponível em: <<http://www.conexaorio.com/bit/>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

GOMES, L. F. Entrevista: hipertexto no cotidiano escolar. **Leia Escola**, Campina Grande, v. 13, n. 2, 2013. Entrevista concedida à Eduardo S. Junqueira. Disponível em: <revistas.ufcg.edu.br/ch/index.php/Leia/article/download/266/212>. Acesso em: 23 jan. 2017.

GOMES, L. F. **Hipertexto no cotidiano escolar**. São Paulo: Cortez, 2011. 119 p.

GONZALEZ AGUILAR, A. et. al. **Visualização de dados, informação e conhecimento**. Florianópolis: EDUFSC, 2017. 210 p.

GREEN, R. Relationships in knowledge organization. **Knowledge Organization**, [Würzburg], v. 35, n. 2/3, p. 150-159, 2008.

GREEN, R. Relationships in the organization of knowledge: an overview. In: BEAN, A.; GREEN, R. (Ed.). **Relationships in the organization of knowledge**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001. cap. 1, p. 3-18.

GREEN, S. J. Building hypertext links by computing semantic similarity. In: **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, [Piscataway, NJ], v. 11, n. 5, p. 713-730, Sept./Oct. 1999. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=806932&isnumber=17490>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

GUALBERTO, I. M. T. **A influência dos hiperlinks na leitura de hipertexto enciclopédico digital**. 2008. 202 f. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

GUEDES, F. D.; SILVA, R. L. da. Hipertexto: do surgimento à atualidade. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE HIPERTEXTO, 2., 2007, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: UFPE, 2007. Disponível em: <https://www.ufpe.br/nehte/hipertexto2007anais/ANAIS/Art40_Guedes&Silva.swf>. Acesso em: 10 set. 2016.

GUERRERO, J. A. C. **Investigando abordagens para a criação automática de ligações entre repositórios web**. 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado em Computação) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

HARNAD, S. Post-Gutenberg Galaxy: the fourth revolution in the means of production of knowledge. **Public-Access Computer Systems Review**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 39-53, 1991.

HJØRLAND, B. **Knowledge Organization Systems (KOS)**. Internet Archive Wayback Machine, 29 fev. 2008. Disponível em: <http://www.db.dk:80/bh/lifeboat_ko/concepts/knowledge_organization_systems.htm>. Acesso em: 25 mar. 2017.

HJØRLAND, B. Semantics and knowledge organization. **Annual Review of Information Science & Technology**, [S.l.], v. 41, p. 367-405, 2007.

HJØRLAND, B.; ALBRECHTSEN, H. Toward a new horizon in Information Science: Domain-Analysis. **Journal of the American Society for Information Science**, [S.l.], v. 46, n. 6, p. 400-425. 1995.

HODGE, G. **Systems of knowledge organization for digital libraries**: beyond traditional authorities files. Washington, DC: Council on Library and Information Resources, 2000. Disponível em: <<https://old.diglib.org/pubs/dlf090/dlf090.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

HOFFMANN, L. **Lengatges d'especialitat**. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, 1998.

ILARI, R. Introdução. In: DASCAL, M. (Org.). **Fundamentos metodológicos da linguística**: v. 3 semântica. Campinas: IEL/UNICAMP, 1982.

INTERNATIONAL Standard Organization. Disponível em: <<https://www.iso.org>>. Acesso em: 18 fev. 2018.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 10241-1**: terminological entries in standards: part 1: general requirements and examples of presentation. Geneva, 2011.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 10241-2**: terminological entries in standards: part 2: adoption of standardized terminological entries. Geneva, 2011.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 1087**: terminology: vocabulary. Geneva, 1990.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 1087-1**: terminology work: vocabulary: part 1: theory and application. Geneva, 2000.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 15188**: project management guidelines for terminology standardization. Geneva, 2001.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 16642**: computer applications in terminology: terminological markup framework. Geneva, 2017.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 25964**: thesauri and interoperability with other vocabularies: Part 1: thesauri for information retrieval. Geneva, 2011.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 25964**: thesauri and interoperability with other vocabularies: Part 2: interoperability with other vocabularies. Geneva, 2013.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 30042**: systems to manage terminology, knowledge and content: TermBase eXchange (TBX). Geneva, 2008.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 704**: terminology work: principles and methods. Geneva, 2009.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 860**: terminology work: harmonization of concepts and terms. Geneva, 2007.

JONASSEN, D. H. Effects of semantically structured hypertext knowledge bases on users' knowledge structures. In: MCKNIGHT, C.; DILLON, A.; RICHARDSON, J. (Ed.). **Hypertext**: a psychological perspective. Chichester, UK: Horwood, 1993. cap. 7, p. 153-168.

JONASSEN, D. H.; GRABINGER, R. S. Problems and issues in designing hypertext / hypermedia for learning. In: JONASSEN, D.; MANDL, H. (Ed.). **Designing hypermedia for learning**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. cap.1, p. 3-25.

KAISER, J. O. **Systematic indexing**. London: Pitman, 1911. 332 p.

KAMIKAWACHI, D. S. L. **Aspectos semânticos da definição terminológica (DT):** descrição linguística e proposta de sistematização. 2010. 161 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 2010.

KASHYAP, M. M. A study of the progressive use of indicator digit device in Colon Classification. **Annals of Library Science & Documentation**, New Delhi, v. 22, n. 3, p. 120-132, 1977.

KAWASAKI, E. I., FERNANDES, C. T. Modelo para projeto de cursos hipermídia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7., Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Comissão Especial de Informática na Educação, 1996. p. 227-240.

KEMP, B., BUCKNER, K. Towards a hypertext design methodology for end-user. **The New review of Hypermedia and Multimedia**, [S.l.], v. 5, p. 9-27, 1999.

KHALIFA, M.; SHEN, K. N. Applying semantic networks to hypertext design: effects on knowledge structure acquisition and problem solving. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 61, n. 8, p.1673-1685, 2010.

KHOO, C.; NA, J. C. Semantic relations in information science. **Annual Review of Information Science and Technology**, [S.l.], v. 40, n. 1, p. 157-228, 2006.

KOBASHI, N. Y. **A elaboração de informações documentárias:** em busca de uma metodologia. 1994. 195 f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

KOCH, I. G. V. Hipertexto e construção do sentido. **Alfa: Revista de Linguística**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-38, 2007.

KOCH, I. G. V. **Introdução à linguística textual:** trajetória e grandes temas. São Paulo: Martins Fontes, 2004. 190 p. (Texto e linguagem).

KOCH, I. G. V. **O texto e a construção dos sentidos**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2000.

KOCH, N.; WIRSING, M. The Munich Reference Model for Adaptive Hypermedia applications. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADAPTIVE HYPERMEDIA AND ADAPTIVE WEB-BASED SYSTEMS, 2., 2002, London. **Lecture Notes in Computer Science**. London: Springer-Verlag, 2002. p. 213-222. Disponível em: <<http://www.pst.informatik.unimuenchen.de/personen/kochn/munich-koch-wirsingfinal.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

KRIEGER, M. G.; FINATTO, M. J. B. **Introdução à Terminologia:** teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2004. 223 p.

LA BARRE, K. Facet analysis. In: CRONIN, B. (Ed.). **Annual Review of Information Science and Technology**. Medford, MA: Information Today, v. 44, p. 243-284. 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica:** técnicas de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LANDOW, G. P. **Hypertext:** the convergence of technology and contemporary critical theory. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1992. 242 p.

LARA, M. L. G. A terminologia como instrumento para a construção de ferramentas semânticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 20., 2002, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: Federação Brasileira de Associações de Bibliotecários, 2002. Disponível em: <http://bdpi.usp.br/single.php?_id=001274961>. Acesso em: 19 set. 2017.

LARA, M. L. G. Diferenças conceituais sobre termos e definições e implicações na organização da linguagem documentária. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 33, n. 2, p. 91-96, maio/ago. 2004.

LARA, M. L. G. **Elementos de terminologia**. São Paulo, 2005. 16 p. (Apostila para uso didático). Disponível em: <<https://bibliotextos.files.wordpress.com/2012/03/elementos-de-terminologia.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

LARA, M. L. G. Propostas de tipologias de KOS: uma análise das referências de formas dominantes de organização do conhecimento. **Encontros Bibli: revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 20, n. 1, 2015. Edição especial. Disponível em: <<http://www.brappci.inf.br/v/a/16924>>. Acesso em: 6 abr. 2017.

LASSWELL, H. D. A estrutura e a função da comunicação na sociedade. In: COHN, G. **Comunicação e indústria cultural**. São Paulo: Editora Nacional: EDUSP, 1971. cap. 5, p. 105-117.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação com Internet**. Tradução de Dalton Conde de Alencar. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LAUFER, R.; SCAVETTA, D. **Texto, hipertexto, hipermedia**. Porto: Rés-Editora, 1998. 155 p.

LE COADIC, Y.-F. **A ciência da informação**. Brasília, DF: 1996. 119 p.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. (Coleção TRANS).

LIBEN-NOWELL, D.; KLEINBERG, J. The Link Prediction Problem for Social Networks. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND KNOWLEDGE MANAGEMENT, 12., 2003, New York, NY. **Electronic proceedings...** New York, NY: Association for Computing Machinery, 2003. p. 556-559. Disponível em: <<http://www.stat.cmu.edu/~brian/780/bibliography/11%20Imputation/Link%20Prediction/Nowell,%20Kleinberg%20-%202007%20-%20The%20Link-Prediction%20Problem%20for%20Social%20Networks.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

LIMA, F. **Modelagem semântica de aplicações na WWW**. 2003. 128 f. Tese (Doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.17771/PUCRio.acad.4000>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

LIMA, G. Â. B. O. A análise facetada na modelagem conceitual para organização hipertextual de documentos acadêmicos: sua aplicação no protótipo MHTX (mapa hipertextual). **Informação & Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 17, n. 1, p. 31-41, jan./abr. 2007.

LIMA, G. Â. B. O. Análise facetada na modelagem conceitual de sistema de hipertexto: uma revisão de literatura. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 189-196, jul./dez. 2002. Disponível em:

<<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/407>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

LIMA, G. Â. B. O. **Mapa hipertextual (MHTX):** um modelo para organização hipertextual de documentos. 2004. 204 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/LHLS-6BUPG9>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

LIMA, G. Â. B. O. Organização da informação para sistemas de hipertextos. In: NAVES, M. M.; KURAMOTO, H. **Organização da informação:** princípios e tendências. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2006. cap. 7, p. 99-116.

LIMA, J. L. O.; ALVARES, L. Organização e representação da informação e do conhecimento. In: ALVARES, L.; CARDOSO FILHO, J. C. **Organização da informação e do conhecimento:** conceitos, subsídios interdisciplinares e aplicações. São Paulo: Ed. B4, 2012. cap. 1, p. 21-47.

LUDWIG, C. M. et al. Autoria e navegação de hiperdocumentos educacionais e utilização de mapas conceituais. TALLER INTERNACIONAL DE SOFTWARE EDUCATIVO, 1997, Santiago. **Anais...** Porto Alegre: Instituto de Informática Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1997.

MACULAN, B. C. M. S. **Estudo e aplicação de metodologia para reengenharia de tesouro:** remodelagem do THESAGRO. 2015. 339 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUBD-9ZKMUV>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

MACULAN, B. C. M. S. et al. Refinamento de relações em tesouros: reengenharia do Thesagro. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 16., 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2015.

MACULAN, B. C. M. S. **Taxonomia facetada navegacional:** construção a partir de uma matriz categorial para trabalhos acadêmicos. 2011. 191 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/ECID-8LAN5K>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

MAIA, E. L. S. Comportamento bibliométrico da língua portuguesa como veículo de representação da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 2, n. 2, p. 99-138, 1973.

MAIA, L. S.; LIMA, G. A.; MACULAN, B. C. M. S. Taxonomia dos tipos de relações semânticas para a organização e a representação do conhecimento: uma proposta a partir da literatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 18., 2017, Marília. **Anais eletrônicos...** Marília: UNESP, 2017. Disponível em: <<http://enancib.marilia.unesp.br/index.php/xviiienancib/ENANCIB/paper/viewFile/334/1072>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

- MAIMONE, G. D.; TÁLAMO, M. F. T. G. A. M. Linguística e terminologia: contribuições para a elaboração de tesouros em ciência da informação. **DataGramZero**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. A05-0, 2011. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/v/a/10072>>. Acesso em: 11 abr. 2017.
- MARCHIONINI, G. Designing hypertext: start with an index. In: FIDEL, R. et al. **Challenges on indexing electronic text and images**. Medford, NJ: ASIS, 1994. cap. 4, p. 77- 89.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1990. 231 p.
- MARCUSCHI, L. A. Do código para a cognição: o processo referencial como atividade criativa. **Veredas**: Revista de Estudos Linguísticos, Juiz de Fora, v. 6, n. 1, p. 43-62, 2003.
- MARCUSCHI, L. A. O hipertexto como um novo espaço de escrita em sala de aula. **Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 4, n. 1, 2001. p. 79-111. Disponível em: <http://rle.ucpel.tche.br/php/edicoes/v4n1/f_marcuschi.pdf> Acesso em: 20 jun. 2016.
- MARQUES, E. V. Introdução aos sistemas de hipertexto. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 85-111, jan./jun. 1995.
- MARQUES, E. V. **Sistema de hipertexto para acompanhamento da produção científica de um departamento universitário**. 1992. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.
- MARRONI, G.N. **Identificação e delimitação de relações associativas em tesouros**: um estudo de caso na área do direito do trabalho. 2006. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.
- MARSICK, V. J. Informal Strategic Learning in the Workplace. In: CONFERENCE ON HDR RESEARCH AND PRACTICE ACROSS EUROPE, 2., 2001, Enschede. **Proceedings...** Enschede: University of Twente, 2001.
- MARTIN, J. **Hiper documentos e como criá-los**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- MARTINS, G. **Mapa conceitual de uma ontologia de domínio do Patrimônio Imaterial Brasileiro**: um percurso pelos caminhos de Pierce, Dahlber e Novak. 2010. 131f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.
- MITCHELL, A.; MCGEE, K. Designing hypertext tools to facilitate authoring multiple points-of-view stories. In: ACM CONFERENCE ON HYPERTEXT AND HYPERMEDIA, 20., 2009, Torino. **Electronic proceedings...** New York: Association for Computing Machinery, 2009. p. 309-316. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1557966>>. Acesso em: 27 maio 2016.
- MONTEIRO, S. D. A forma eletrônica do hipertexto. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p. 25-39, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652000000100003&script=sci_arttext>. Acesso em: 12 maio 2016.
- MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2006. 186 p.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas e unidades de ensino potencialmente significativas**. Porto

Alegre: PUCPR, 2012. 87 p. (Material de apoio para o curso Aprendizagem Significativa no Ensino Superior: teorias e estratégias facilitadoras). (Revisado em 2013).

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011. 179 p.

MOREIRA, M. A.; BUCKWEITZ, B. **Mapas conceituais**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. S. Mapas conceituais. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 17-25, 1986.

MOREIRO GONZÁLEZ, J. A. **Linguagens documentárias e vocabulários semânticos para a web**: elementos conceituais. Salvador: EDUFBA, 2011. 128 p.

MORGADO, L. **O lugar do hipertexto na aprendizagem**: alguns princípios para a sua concepção. São Paulo: Moderna *online*, 1998. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/escola/prof/art22.htm>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

MOTTA, D. F. **Método relacional como nova abordagem para a construção de tesouros**. Rio de Janeiro: SENAI/DN, 1987.

NONATO, R. S. **Teoria do conceito e hipertextos**: uma proposta para determinação de relacionamentos em *links* conceituais. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECID-7V2GYA/dissertacao_nonato_2009.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 maio 2016.

NONATO, R. S.; LIMA, G. A. B. A teoria do conceito aplicada à determinação de *links* hipertextuais: considerações sobre modelagem conceitual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., 2007, Salvador. **Anais...** Salvador: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2007.

NONATO, R. S.; LIMA, G. Â. B. O. Determinação de *links* hipertextuais: uma abordagem da Ciência da Informação. **Informação & Sociedade**: estudos, v. 18, n. 1, p. 197-205, 2008. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/brapci/index.php/article/view/0000004951/5ed5ab2b01adaded4d50c394600b2c80>>. Acesso em: 28 set. 2016.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000. 252 p.

NOVAK, J. D. Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. **Science education**, v. 86, n. 4, p. 548-571, 2002. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sce.10032>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa (Brasil)**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan./jun. 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89413516002>>. Acesso em 7 dec. 2017.

NOVO, H. F. A taxonomia enquanto estrutura classificatória: uma aplicação em domínio de conhecimento interdisciplinar. **Ponto de Acesso**, Salvador, v. 4, n. 2, p. 131-156, set. 2010. Disponível em: <www.pontodeacesso.ici.ufba.br>. Acesso em: 2 jun. 2017.

- PALAZZO, L. A. M. **Modelos proativos para hipermídia adaptativa**. 114 f. 2000. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/24148>>. Acesso em: 14 out. 2017.
- PALAZZO, L. A. M. Sistemas de hipermídia adaptativa. In: PORTO, I. J. (Org.). **XXI Jornada de Atualização em Informática**. Florianópolis: [s.n.], 2002. p. 287-325.
- PANSANATO, L. T. E.; NUNES, M. G. V. Autoria de aplicações hipermídia para ensino. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 1, n. 5, p. 103-124, 1999.
- PATERNÒ, F.; MANCINI, C.; MENICONI, S. ConcurTaskTrees: a diagrammatic notation for specifying task models. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 13., 1997, London, UK. **INTERACT'97**. London, UK: Chapman & Hall, 1997. p. 362-369. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=723688>>. Acesso em: 14 out. 2017.
- PAULA, A. R. **A autoria de hipertexto apoiada em tecnologia**: um processo para a retextualização digital e uma ferramenta para criação iterativa. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <<http://unicamp.sibi.usp.br/handle/SBURI/11339>>. Acesso em: 28 abr. 2016.
- PAULA, A. R.; RICARTE, I. L. M. Conversão de texto para hipertexto: um processo para retextualização digital. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS, 8., 2009, Campinas. **História, Educação e Transformação**: tendências e perspectivas. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/portugues/pesquisa/seminarios/2009/artigos/paula_ricarte.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- PEREIRA, M. C. **A compreensão da leitura em diferentes suportes textuais**. 2001. 296 f. Tese (Doutorado em Linguística) – Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/79863>>. Acesso em: 10 abr. 2017.
- PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- PIAGET, J. **Psicologia da inteligência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- PIEIDADE, M. A. R. **Introdução à teoria da classificação**. 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Interciência, 1983. 221 p.
- PIEROZZI JUNIOR, I.; OLIVEIRA, L. H. M.; ALMEIDA, G. M. B. **Sistema de Organização e Representação do Conhecimento sobre Intensificação Agropecuária**. [S.l.: s.n.], 2012. Relatório de pesquisa.
- PIEROZZI JUNIOR, I. et al. Sistema de organização do conhecimento sobre Intensificação Agropecuária: agregando valor às redes de conhecimento da Embrapa. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR KNOWLEDGE ORGANIZATION - ISKO BRASIL, 2012, Marília. **Anais...** Marília, São Paulo: FUNDEPE, 2012.
- PINHEIRO, M. S. **Uma abordagem usando sintagmas nominais como descritores no processo de mineração de opiniões**. 2009. 110 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) –

Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

PONTES NETO, J. A. S. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas. **Série Estudos**, Campo Grande, n. 21, p. 117-130, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/296>>. Acesso em: 17 mar. 2017.

PONTES, F. V. **Organização do conhecimento em bibliotecas digitais de teses e dissertações**: uma abordagem baseada na classificação facetada e taxonomias dinâmicas. 2013. 234 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/BUOS-97FGQ6>>. Acesso em: 8 maio 2017.

PRICE, M. N.; GOLOVCHINSKY, G.; SCHILIT, B. N. Linking by inking: trailblazing in a paper-like hypertext. In: ACM CONFERENCE ON HYPERTEXT AND HYPERMEDIA SYSTEMS, 9., 1998, Pittsburgh, PA. **Hypertext'98**. New York, NY: ACM Press, 1998. p. 30-39.

PRIMO, A. F. T.; RECUERO, R. C. Hipertexto cooperativo: uma análise da escrita coletiva a partir dos blogs e da Wikipédia. **Revista da FAMECOS**, n. 23, p. 54-63, dez. 2003.

PRIMO, A.; RECUERO, R. C. A terceira geração da hipertextualidade: cooperação e conflito na escrita coletiva de hipertextos com links multidirecionais. **Líbero (FACASPER)**, v. 9, p. 83-93, 2006.

PROCÓPIO, E. **Construindo uma biblioteca digital**. São Paulo: Edições Inteligentes, 2005. 109 p.

PUSTEJOVSKY, J. **The generative lexicon**. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995.

RAMAL, A. C. **Educação na cibercultura**: hipertextualidade, leitura, escrita e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RAMALHO, R. A. S. Análise do modelo de dados SKOS: Sistema de Organização do Conhecimento Simples para a *Web*. **Informação & Tecnologia**, Marília, João Pessoa, v. 2, n. 1, p. 66-79, jan./jul., 2015. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/v/a/19476>> Acesso em: 10 out. 2017.

RANGANATHAN, S. R. **Colon Classification**. London: Goldston, 1933.

RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to library classification**. 3. ed. London: Asia Publishing House, 1967.

RANGANATHAN, S. R. **The Five laws of library science**. Bombay: Asia Publishing House, 1963. 449 p.

RIBEIRO, A. E. Hipertexto e Vannevar Bush: um exame de paternidade. **Informação & Sociedade**: estudos, v. 18, n. 3, p. 45-58, set./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/viewFile/1811/2271>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

RIDI, R. Hypertext. In: ENCYCLOPEDIA of Knowledge Organization. [S.l.]: International Society for Knowledge Organization, 2017. Disponível em: <<http://www.isko.org/cyclo/hypertext>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

RINER, R. Automated conversion. In: BERK, E.; DEVLIN, J. (Ed.). **Hypertext / hypermedia handbook**. Hightstown, NJ: McGraw-Hill, 1991. p. 95-111 *apud* DORANTE, A. **Investigação de processo de conversão automática de textos estruturados para hiperdocumentos**. 1997. 142 f. Dissertação (Mestrado em Física Computacional) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76132/tde-15092010-164303/pt-br.php>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

RINER, R. Automated conversion. In: BERK, E.; DEVLIN, J. (Ed.). **Hypertext / hypermedia handbook**. Hightstown, NJ: McGraw-Hill, 1991. p. 95-111.

RUIZ-MORENO, L. et al. Mapa Conceitual: ensaiando critérios de análise. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SAGER, J. **A practical course in terminology processing**. Amesterdã: John Benjaimim B. V., 1990.

SAGER, J. C. **Curso práctico el procesamiento de la terminología**. Tradução de Laura C. Moya. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruiperez, 1993.

SALES, R. Ranganathan e a mudança no trajeto das classificações de biblioteca. In: LUCAS, E. R. O.; CORRÊA, E. C. D.; EGGERT-STEINDEL, G. (Org.). **As contribuições de Ranganathan para a Biblioteconomia: reflexões e desafios**. São Paulo: FEBAB, 2016. p. 57-71. Disponível em: <<http://www.febab.org.br/livros/>>. Acesso em: 28 jul. 2017.

SALTON, G. Automatic text analysis: automatic document indexing and classification methods are examined and their effectiveness assessed. **Science**, v. 168, n. 3929, p. 335-343, Apr. 1970.

SALTON, G. Another look at automatic text-retrieval systems. **Communications of the ACM**, v. 29, n. 7, p. 648-656, 1986.

SAMPAIO, F. F. **TH: proposta de uma ferramenta automática para transformação de textos em hipertextos**. 1990. 135 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.

SANTOS, P. X. **Engenharia da informação para sistemas de hipertexto**. 1996. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

SCHWUCHOW, W. Problems in evaluating the quality of information services. In: WORMELL, I. (Ed.). **Information quality: definitions and dimensions**. London: Taylor Graham, 1990. p. 69-72.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface**. 3. ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1998. 639 p.

SHNEIDERMAN, B. Reflections on authoring, editing, and managing hypertext. In: BARRET, E. (Ed.). **The society of text**. Cambridge: MIT Press, 1989. p. 115-131.

SILBERGER, K. K. **Obras de referência: subsídios para uma avaliação criteriosa**. Florianópolis: UFSC, 1990.

SILVA, A. S. A linguística cognitiva: uma breve introdução a um novo paradigma em linguística. **Revista Portuguesa de Humanidades**, Braga, v. 1, n. 1/2, p. 59-101, 1997.

SILVA, F. M. **Um estudo das contribuições do hipertexto para o fluxo da informação em meio eletrônico**. 2003. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em: <http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/bitstream/tede/761/1/Fabio_Mascarenhas.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2017.

SILVA, F. M.; SANTOS, R. N. M. Artículos sobre el hipertexto que han aparecido en publicaciones periódicas brasileñas y extranjeras dedicadas a las ciencias de la información (1990/2002): un análisis bibliométrico. **Ciencias de la Información**, v. 35, n. 2, p. 49-58, ago. 2004.

SILVA, F. M.; SANTOS, R. N. M. Um estudo das contribuições do hipertexto para o fluxo de informação em meio eletrônico. **Biblios**, v. 7, n. 24, p. 12-26, abr./jun. 2006. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10098>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

SILVA, G. B. S. **A utilização de mapas de tópicos na compatibilização de conteúdos hipertextuais semanticamente estruturados**. 2008. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/ECID-7JBNRC>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

SILVA, M. B. **A teoria da classificação facetada na modelagem de dados em banco de dados computacionais**. 2011. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br:8080/handle/tede/3906>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

SILVA, O. S. F. Entre textos e hipertextos: os letramentos e a constituição da autoria na universidade. In: ARAÚJO, J. C.; DIEB, M. **Letramentos na web: gêneros, interação e ensino**. Fortaleza: UFC, 2009. cap. 9, p. 153-171.

SILVA, T. J.; CORRÊA, R. F. Ferramentas para indexação automática: uma análise comparativa entre o OGMA, PARSEr palavras, LX-PARSEr e a extração manual de sintagmas nominais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 16., 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2015.

SIMÕES, K. O.; MORAES, G. M. Proposta de modelagem conceitual para organização da informação da biblioteca virtual em saúde prevenção e controle de câncer. **RACIn**, João Pessoa, v. 3, n. 2, p. 53-72, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://racin.arquivologiauepb.com.br/edicoes/v3_n2/racin_v3_n2_artigo04.pdf>. Acesso em: 19 out. 2017.

SMIRAGLIA, R. P. The progress of theory in knowledge organization. **Library trends**, v. 50, n. 3, p. 330-349, 2002. Disponível em: <<http://search.proquest.com/openview/bd47d9b29a939c4c64b3b184fef07f68/1?pq-origsite=gscholar&cbl=34778>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

SNYDER, I. Antes, agora, adiante: hipertexto, letramento e mudança. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 23, n. 3, p. 255-282, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v26n3/v26n3a13>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

SOERGEL, D. et al. Reengineering thesauri for new applications: the AGROVOC example. **Journal of Digital Information**, v. 4, n. 4, 2004.

SOERGEL, D. Knowledge organization for learning: conjectures and methods of study. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 42, n. 2, p. 232-254, maio/ago. 2013. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1384/1562>>. Acesso em: 25 jun. 2017.

SOERGEL, D. The rise of ontologies or the reinvention of classification. **Journal of the American Society of Information Science**, v. 50, n. 12, p. 1119-1120, 1999.

SOUZA, R. R. Algumas considerações sobre as abordagens construtivistas para a utilização de tecnologias na educação. **Liinc em revista**, v. 2, n. 1, p. 40-52, 2006. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/v/a/3711>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

SOUZA, R. R.; TUDHOPE, D.; ALMEIDA, M. B. Towards a taxonomy of KOS: dimensions for classifying Knowledge Organization Systems. **Knowledge Organization**, Frankfurt, v. 39, n. 3, p. 179-192, 2012.

SPITERI, L. A Simplified model for facet analysis: Ranganathan 101. **Canadian Journal of Information and Library Science**, v. 23, p. 1-30, Apr./Jun. 1998. Disponível em: <http://iainstitute.org/en/learn/research/a_simplified_model_for_facet_analysis.php>. Acesso em: 21 jun. 2017.

TÁLAMO, M. F. G. M. **Elaboração de resumos**. São Paulo: Escola de Comunicação e Artes, 1987. 14 p.

TAVARES, R. Construindo mapa conceitual. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2017.

TEIXEIRA, L. M. D. **Conceitualização na construção de ontologias**: relações semânticas no âmbito do Blood Project. 2009. 201 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

TORRES, S. **Modelagem de domínios em Sistemas de Organização do Conhecimento (SOC)**: uma investigação em tesouros e ontologias para a informação legislativa. 2017. 326 f. Tese (Doutorado em Gestão e Organização do Conhecimento) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/ECIP-ANJHH3>>. Acesso em: 31 set. 2017.

TORRES, Z. T.; PIEROZZI JUNIOR, I. **Novas exigências aos trabalhadores do conhecimento agropecuário**: contribuições à gestão de PD&I na Embrapa. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2010. 32 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28946/1/doc101.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

TRISTÃO, A. M. D.; FACHIN, G. R. B.; ALARCON, O. E. Sistemas de classificação facetada e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 33, n. 2, p. 161-171, maio/ ago. 2004.

- TRURAN, M.; GOULDING, J.; ASHMAN, H. Autonomous authoring tools for hypertext. **ACM Computing Surveys**, v. 39, n. 3, set. 2007. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=126707>>. Acesso em: 19 out. 2017.
- VAN DER LAAN, R. H. **Tesouro e terminologia**: uma inter-relação lógica. 2002. 185 f. Tese (Doutorado em Letras) – Instituto de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/3487>>. Acesso em: 26 set. 2017.
- VEKIRI, L. What is the Value of Graphical Displays in Learning? **Educational Psychology Review**, v. 14, n. 3, p. 261-312, Sept. 2002.
- VICKERY, B. C. Thesaurus: a new word in documentation. **Journal of Documentation**, v. 16, n. 4, Dec. 1960.
- VILAN FILHO, J. L. Hipertexto: visão geral de uma nova tecnologia de informação. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 23, n. 3, p. 295-308, set./dez. 1994. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/527/527>>. Acesso em: 23 abr. 2016.
- VILAN FILHO, J. L. **Sistemas hipertexto para microcomputadores**: uma aplicação em informação científica e tecnológica. 1992. 105p. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia e Documentação) – Faculdade de Estudos Sociais Aplicados, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1992. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1526/1/Dissertacao_Prof_Jaime_Leiro.pdf>. Acesso em: 19 set. 2016.
- WEISS, L. C.; BRÄSCHER, M. Relações semânticas em tesouros: contribuições da abordagem pragmática. **InCID**: revista da Ciência da Informação e Documentação, Ribeirão Preto, v. 7, n. 2, p. 136-155, set. 2016. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/99277>>. Acesso em: 23 abr. 2017.
- WU, H. **A reference architecture for adaptive hypermedia applications**. 2002. 173 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, 2002. Disponível em: <<http://alexandria.tue.nl/extra2/200213488.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2018.
- XAVIER, A. C. **A era do hipertexto**: linguagem & tecnologia. Recife: EDUFPE, 2009. 227 p.
- XAVIER, A. C. Leitura, texto e hipertexto. In: MARCUSCHI, L. A.; XAVIER, A. C. (Org.). **Hipertextos e gêneros digitais**: novas formas de construção de sentido. 2. ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005. p.170-180.
- YOO, J.; BIEBER, M. Finding linking opportunities through relationship-based analysis. In: ACM CONFERENCE ON HYPERTEXT AND HYPERMEDIA, 11., 2000, San Antonio. **Electronic proceedings**... New York, NY: Association for Computing Machinery, 2000. p. 181-190. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=336359>>. Acesso em: 20 maio 2016.
- ZENG, M. L. Knowledge Organization Systems (KOS). **Knowledge Organization**, Frankfurt, v. 35, n. 2/3, p. 160-182, 2008.

APÊNDICE A – Manual de orientações para aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto semântico

Este manual foi elaborado para orientar a aplicação do modelo de conversão de texto linear em hipertexto semântico. Nele, estão reunidos, de forma detalhada, todos os procedimentos sugeridos pelo modelo de conversão, visando à estruturação de hipertextos semanticamente enriquecidos em qualquer domínio de conhecimento que se pretenda representar. Sobretudo, para domínios que necessitam definir e organizar seu campo conceitual de forma sistemática para facilitar o aprendizado e viabilizar a integração de pesquisas realizadas pelos seus membros.

Como visto, a construção de um hipertexto a partir de um texto linear é um processo que exige técnicas e abordagens de diferentes áreas do conhecimento, como da Ciência da Informação, Ciência da Computação, Linguística, Terminologia e Educação. Dadas essas dimensões, a proposta tenta sistematizar, em um único modelo, todas as etapas da conversão de um texto linear em hipertexto, desde o planejamento inicial da conversão até a disponibilização final do hipertexto para uso. No entanto, cabe salientar que o modelo não tem a pretensão de abordar as especificações técnicas da linguagem de sistemas computacionais necessárias à visualização e à navegação hipertextual – visto que o hipertexto é um documento eletrônico –, pois a análise delas não é objeto de estudo desta pesquisa. Assim, na etapa de representação gráfica do hipertexto, a ênfase será nas formas de visualização suportadas pelos *softwares* utilizados na pesquisa, visando ilustrar as possibilidades de navegação semântica na estrutura hipertextual sem, entretanto, discriminar procedimentos de implementação tecnológica.

O modelo possui três macroetapas, sendo que cada etapa sugere um conjunto de requisitos que possam orientar o trabalho do autor⁶⁸ do hipertexto no processo de conversão. Em todas as etapas, exige-se o trabalho intelectual do modelador, especialmente nos requisitos que envolvem o conhecimento do domínio a ser representado. Entretanto, em alguns requisitos, é sugerida a utilização de *softwares* e aplicações automáticas – com vistas a facilitar o processo – assim como na etapa de visualização gráfica da estrutura hipertextual final.

A primeira macroetapa denomina-se “Preparação inicial para conversão” e funciona como um processo que determina os propósitos da conversão, além de verificar se o documento selecionado está no formato adequado à conversão. A segunda macroetapa, denominada “Modelagem conceitual”, sugere a aplicação de uma série de princípios para organizar o sistema de conceitos do domínio a ser modelado, ou seja, para definir a estrutura conceitual e explicitar as relações semânticas nela existentes. Por último, a

⁶⁸ Subentende-se que seja o profissional ou equipe responsável pelo processo de conversão.

terceira macroetapa – “Visualização da estrutura hipertextual” – inclui requisitos que envolvem o uso de ferramentas tecnológicas para a construção e a visualização da estrutura hipertextual e considerações sobre a disponibilização final da estrutura para uso.

Adiante, estão apresentados os procedimentos necessários para a conversão de texto linear em hipertextos semânticos a partir das concepções propostas por Riner (1991), Campos (2001), Lima (2004) e Maculan (2015).

MACROETAPA A

PREPARAÇÃO INICIAL PARA CONVERSÃO



O início do processo de conversão requer um planejamento para apontar aspectos que devem ser observados na escolha do documento que será alvo da conversão, assim como delimitar o escopo de aplicação e uso do hipertexto. Esta macroetapa consiste em quatro requisitos: (1) Seleção do documento; (2) Forma de aquisição de dados; (3) Propósito e público-alvo; (4) Determinação da equipe de trabalho.

Requisito 1 – Seleção do documento⁶⁹

Este requisito sugere identificar as características técnicas e de conteúdo do documento escolhido para a conversão, pois a tipologia do documento impacta diretamente na forma de apresentação e distribuição do conteúdo no hipertexto. Isso porque, na maioria dos textos convencionais, como os livros e os artigos, por exemplo, a estrutura física (longa sequência linear de palavras organizadas em linhas e páginas) e lógica (baseada na organização do conteúdo que, na maioria dos casos é hierárquica) estão fortemente relacionadas. Isso facilita o trabalho do modelador, orientando o trabalho inicial.

No entanto, alguns materiais bibliográficos, como as enciclopédias e os dicionários, separam a estrutura física da lógica. Nesse caso, a estrutura física do texto é uma sequência linear de unidades independentes, tais como as entradas de verbetes, nas quais o leitor raramente lê o texto do início ao fim, ou seja, ele faz a leitura sequencial apenas da porção do texto desejada. Já a estrutura lógica é organizada, na maioria das vezes, com base no critério alfabético (SAMPAIO, 1990), o que inviabiliza a criação de múltiplas entradas (o termo e suas possíveis sinonímias). Considerar essas questões é importante, pois oferece parâmetros ao processo de conversão e determina a forma como o conteúdo será disposto no hipertexto.

Como afirma Riner (1991), qualquer documento que seja rico em informações, altamente referenciado ou tenha uma estrutura complexa e bem-definida, como é o caso das obras de referência, livros e manuais técnicos, será um bom candidato ao processo de conversão. O autor propõe algumas questões que podem auxiliar a etapa de seleção do

⁶⁹ São tratados, neste manual, como sinônimos, os vocábulos “texto” e “documento”.

documento: (a) o uso do texto tende a um hipertexto?; (b) existe uma estrutura implícita ou explícita no documento?; (c) o texto possui um sumário ou este pode ser extraído?; (d) o texto possui um índice e/ou um glossário?; (e) o texto possui muitas referências cruzadas interna ou externamente?; (f) existem unidades definíveis que possam ser relacionadas umas com as outras? Todas essas questões, de cunho mais técnico, devem orientar o planejamento inicial do projeto de conversão.

Algumas condições devem ser observadas para que o resultado da conversão não comprometa o entendimento do conteúdo semântico tratado no texto. Para Shneiderman (1989), os documentos que melhor se adequam à conversão possuem os seguintes atributos: (a) o documento possui grande volume de informação organizada em fragmentos⁷⁰; (b) os fragmentos se relacionam entre si; (c) o leitor a qualquer momento necessita somente de uma parte pequena da informação contida no documento.

Ainda que o documento selecionado para a conversão não atenda a todas as condições anteriormente definidas, é fundamental que o hipertexto mantenha a estrutura lógica do documento, embora a ordem de navegação possa ser variada (LIMA, 2004). Nesse sentido, este requisito visa conhecer a estrutura do documento (livro, manual, artigo, enciclopédia, entre outros) a ser modelado, identificando suas partes e como o conteúdo está organizado para que seja refletida adequadamente na estrutura hipertextual.

Após a seleção do documento, passa-se à análise de como será realizada a aquisição de dados, caso o documento selecionado não esteja em formato digital.

Objetivo do requisito: identificar se o documento tem potencial para a conversão hipertextual, ou seja, se o documento selecionado é adequado à leitura hipertextual.

Requisito 2 – Forma de aquisição de dados

Nem sempre o documento selecionado para a conversão já está em um formato legível por computador, como no caso dos textos impressos. No entanto, a tecnologia atual permite que sejam gerados textos em formato digital a partir de material originalmente impresso⁷¹. Assim, este requisito sugere ao autor do hipertexto o método de digitalização⁷² para transformação do documento selecionado em dados digitais. No momento da digitalização, é importante que se utilizem equipamentos de *scanner* que possuam a tecnologia OCR (*Optical Character Recognition*), capaz de converter tipos diferentes de documentos, como uma folha de texto impresso, em um documento com dados

⁷⁰ Estes fragmentos são partes do texto que possuem certa coesão semântica, exploram um determinado assunto e podem ser consultados de modo independente do resto. Por exemplo, um fragmento pode ser a definição de um item em uma enciclopédia, assim como um capítulo em um livro.

⁷¹ Observar a legislação brasileira de direitos autorais, Lei 9.610 (BRASIL, 1998). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm>.

⁷² Mais informações sobre o processo de digitalização de documentos podem ser obtidas em Procópio, E. *Construindo uma biblioteca digital*. São Paulo: Edições Inteligentes, 2005. 109 p.

pesquisáveis e editáveis. Em alguns casos, como na digitalização de livros, a verificação dos resultados de reconhecimento de caracteres pode ser necessária. A maioria dos programas de OCR permite que um documento convertido seja gravado em um formato passível de ser reconhecido pelos processadores de texto e planilhas eletrônicas mais conhecidas (.txt, .doc, .xlsx).

Se o documento selecionado já está em formato digital e possui a tecnologia OCR, elimina-se a necessidade de realização do método citado aqui.

Objetivo do requisito: transformar o documento selecionado em dados digitais.

Requisito 3 – Propósito e público-alvo

Planejar a estruturação de um hipertexto requer, também, que seja definido o escopo do projeto, determinando com qual finalidade o hipertexto será construído. Como visto no Subcapítulo 2.4.2, o hipertexto é objeto de estudo de diversas áreas do conhecimento e, com isso, possui diferentes aplicações, principalmente nos setores que envolvem a organização de dados, comunicação e na educação. Para cada um desses cenários, o hipertexto desempenhará funções que vão além do simples ato de interconectar porções de informações no ambiente digital. Sendo assim, a definição do propósito refletirá nas decisões do autor sobre quais potencialidades do hipertexto poderão ser exploradas em cada contexto de uso.

Ressalta-se que, neste modelo, as especificações da etapa da modelagem conceitual estão direcionadas para compor uma estrutura semântica refinada, favorável à aprendizagem significativa e ao compartilhamento de conhecimentos sobre um domínio de especialidade. Nesse sentido, qualquer projeto que tenha um propósito semelhante pode beneficiar-se da aplicação do modelo. Caso o propósito não envolva essa complexidade, alguns elementos poderão ser adequados, sobretudo no que se refere ao refinamento das relações entre os nós conceituais.

Para delinear o propósito da aplicação, é preciso também estar atento à definição do tipo de leitor que o autor do hipertexto deseja alcançar, identificando suas necessidades. A análise do perfil de leitor pode ter por base as seguintes questões (CAMPOS, 2001): (a) qual a linguagem deve ser utilizada na estruturação do hipertexto? Linguagem natural ou linguagem controlada? Linguagem para leigos ou especialistas?; (b) em qual nível de abrangência a temática será abordada? Apenas os assuntos principais e/ou especificidades da temática?; (c) qual o tipo de navegação será apresentado ao leitor? Do tipo “guiada” (o autor do hipertexto controla a navegação do leitor mediante uma estrutura previamente definida) ou o leitor irá navegar com o mínimo de interferência?

Objetivo do requisito: definir o propósito e o tipo de leitor para quem a conversão é direcionada.
--

Requisito 4 – Determinação da equipe de trabalho

A equipe responsável para atuar no processo de conversão deve ser multidisciplinar, composta de profissionais de distintas especialidades, como: (a) bibliotecário: responsável pela modelagem conceitual; (b) terminólogo: para validar a estrutura terminológica; (c) especialista do domínio: para validar as associações estabelecidas na modelagem conceitual; (d) analista de sistemas: apoio técnico no uso das ferramentas automatizadas e implementação das estruturas hipertextuais (*Web*, intranet, por exemplo).

Objetivo do requisito: definir a equipe de trabalho responsável pela conversão, determinando as funções de cada membro.

De posse do texto na versão digital e com o objetivo, público-alvo e equipe de trabalho da conversão definidos, a próxima etapa volta-se para a análise conjunta de uma série de requisitos que orientam a organização conceitual do documento que será convertido, denominada “Modelagem conceitual”. Essa é a etapa mais trabalhosa.

MACROETAPA B

MODELAGEM CONCEITUAL



A modelagem conceitual, no contexto da Ciência da Informação, é uma atividade intelectual que permite representar a realidade do domínio buscando extrair seus conceitos representativos e suas características, assim como a identificação dos relacionamentos entre as classes conceituais, por meio de semelhanças, diferenças e associações adequadas dos conceitos dentro do domínio (SIMÕES; MORAES, 2015). De acordo com esse entendimento, a modelagem refere-se aos processos envolvidos no mapeamento do domínio com intuito de representá-lo, de forma que reflita seus principais aspectos.

Ressalta-se que a modelagem não é um processo linear, de etapas que vão sucedendo-se uma após a outra, rigidamente ordenadas. Ainda que neste modelo a apresentação dos requisitos seja etapa por etapa de forma sistemática, para fins de entendimento, o ato de modelar não segue um percurso linear, podendo-se voltar a qualquer momento a uma etapa anterior e realimentar o esquema com novos conceitos e relações. Em uma aplicação prática, podem ocorrer diversas interações e readaptações no processo, na medida em que a compreensão do assunto do domínio passa a ficar mais evidente para o modelador. É muito comum, por exemplo, no mapeamento do domínio, que o modelador estabeleça as classes básicas antes de selecionar os conceitos (representados por termos) que irão compor estas classes e, ao mesmo tempo, a partir da análise dos termos e suas respectivas definições, que proponha uma mudança nas classes que já foram definidas.

Tendo em vista a dinâmica do processo de modelagem, a literatura da área de Organização da Informação e do Conhecimento (DAHLBERG, 1979; MOTTA, 1987; CAMPOS, 2001; DODEBEI, 2002) indica a existência de dois métodos básicos para o mapeamento da terminologia do domínio e para a organização da estrutura semântica dos conceitos: o método dedutivo (*top-down*) e o método indutivo (*bottom-up*). Considera-se o método dedutivo uma forma clássica de divisão lógica do conhecimento, no qual a terminologia do domínio é considerada como um todo. Nesse método, a terminologia é obtida por consenso de especialistas do domínio (garantia do usuário), sendo que os termos (que representam os conceitos) selecionados para compor a terminologia são deduzidos com base na definição prévia de classes gerais ou facetas às quais os termos pertencem. Por sua vez, o método indutivo tem por base a garantia literária, ou seja, a terminologia é coletada na literatura corrente da área (artigos científicos e técnicos, teses e relatórios técnicos). Posteriormente, a terminologia é organizada a partir de termos mais genéricos e específicos, até chegar às classes gerais ou facetas principais, conforme suas semelhanças e diferenças. Outras fontes que não podem ser ignoradas para a coleta e validação de terminologia são as obras de referências (glossários, enciclopédias, entre outros) e os instrumentos de representação da informação.

O processo de modelagem conceitual deve beneficiar-se de uma modelagem híbrida, contendo uma abordagem tanto dedutiva quanto indutiva. As autoras Dahlberg (1979), Campos (2001) e Dodebei (2002) sugerem que os dois métodos sejam aplicados em conjunto, iniciando-se o processo de mapeamento da terminologia com aplicação do método dedutivo, que permite compor uma estrutura de nível mais genérico. Após a determinação das classes mais gerais, aplica-se o método indutivo para identificar as classes mais específicas do domínio.

Neste modelo, para a aplicação do método dedutivo, sugere-se a utilização da Teoria da Classificação Facetada, cuja natureza metodológica dedutiva permite a decomposição do tema ou domínio modelado em partes básicas. Em complemento, para a aplicação da abordagem híbrida, dedutiva e indutiva, sugere-se a utilização da Teoria do Conceito, que oferece uma perspectiva sistêmica de construção dos conceitos do domínio, a partir de registro de seu significado e abrangência nas definições terminológicas. Neste último ponto e para a construção das relações entre conceitos, indica-se, também, o uso de alguns princípios e relações provenientes da Linguística, com os princípios semânticos, e da Terminologia, em especial como referência para estabelecer relações hierárquicas. Esses princípios, de forma conjunta com as outras teorias citadas, permitem a estruturação do sistema de conceitos do hipertexto.

Assim, recomenda-se que a modelagem conceitual seja realizada a partir da aplicação de um conjunto de princípios, que estão dispostos nos seguintes requisitos: (5)

Determinação do domínio do conhecimento; (6) Coleta e seleção dos termos; (7) Definição dos termos a serem representados; (8) Determinação do método para a representação das unidades de conhecimento⁷³ do domínio; (9) Estabelecimento e refinamento das relações semânticas.

Requisito 5 – Determinação do domínio do conhecimento

Neste requisito, o foco é definir o domínio do conhecimento e o tipo de recorte temático do assunto que será apresentado no hipertexto. A construção de hipertextos temáticos requer o conhecimento do domínio a ser representado e o auxílio de especialistas da área. Deve-se identificar se a temática faz parte de uma única área canônica do conhecimento⁷⁴ – corte paradigmático – ou se pertence a um núcleo temático que congrega conhecimentos de diferentes áreas canônicas – corte sintagmático. A natureza desse corte definirá a organização dos assuntos no hipertexto (CAMPOS, 2001).

Ressalta-se que, para definir o recorte temático, devem-se ter por base o propósito que se pretende alcançar e as necessidades do público-alvo do hipertexto (conforme Requisito 3). Assim, nesta etapa, haverá a determinação do escopo e abrangência: quais assuntos o hipertexto irá cobrir? Qual a abordagem (ponto de vista) será adotada? Esta abordagem diz respeito ao conjunto de conteúdos conceituais que serão utilizados, que refletem uma dada construção histórica, prática ou teórico-metodológica do domínio ou do recorte em questão.

Objetivo do requisito: obter o recorte temático do assunto abordado no documento.

Requisito 6 – Coleta e seleção dos termos

Após o estabelecimento do domínio do conhecimento, passa-se à coleta dos conceitos, representados pelos termos, pertinentes à temática a ser representada no hipertexto. Nesse modelo, sugerem-se dois processos independentes e complementares:

(a) extração manual (intelectual): leitura do texto para a coleta de conceitos e seus termos representativos; uma boa estratégia é (1) iniciar marcando todos os substantivos do texto e analisar para verificar se são relacionados ao tema em foco, descartando os que fogem ao escopo, os que já foram coletados, os que são propriedades de outros substantivos e/ou são similares ou equivalentes a outros já identificados; (2) marcar os verbos que poderiam ser substantivados, sobretudo aqueles que representam ações (eventos, fenômenos, processos); (3) verificar se os termos candidatos representam conceitos que são compostos de outros elementos, tal como um processo, para identificar também as suas partes e/ou tipos. Para facilitar identificar possíveis conceitos, deve-se

⁷³ Neste modelo, os conceitos são considerados unidades de conhecimento (DAHLBERG, 1978b), que também se referem aos nós conceituais do hipertexto.

⁷⁴ Conhecimento canônico é o conhecimento registrado, lógico, fixado e imposto, que reproduz os princípios e práticas existentes em uma área do conhecimento (BROWN; DUGUID, 1991).

considerar: objetos físicos ou tangíveis, especificação ou descrição de coisas, lugares, transações e seus itens, processos, papéis desempenhados por pessoas, entre outras naturezas. Contudo, não se deve tornar o modelo conceitual mais complexo que o necessário, limitando-se a adicionar somente atributos relevantes para compreender o conceito dentro do propósito estipulado e para o público-alvo em questão (Requisito 3).

(b) extração automática: submeter o arquivo textual gerado a partir da digitalização do documento a um *software* para a identificação automática⁷⁵ de possíveis candidatos a termos, representantes de conceitos. Em seguida, deve-se analisar e refinar os resultados da extração automática, comparando-os com os resultados extraídos manualmente, visando à seleção dos termos representativos dos conceitos da temática (observar os itens de 1 a 3 da alínea “a”). Esclarece-se que esses *softwares* fazem o pré-processamento no Processamento de Linguagem Natural (PLN), realizando, automaticamente, ações como a limpeza de dados, análise semântica e filtragem de dados (PINHEIRO, 2009). Com isso, os programas⁷⁶, denominados *taggers* (análise morfossintática) e os *parsers* (análise sintática), conseguem extrair termos a partir de parâmetros estatísticos, de probabilidade e sintáticos (SILVA; CORRÊA, 2015).

(c) consultas a outras fontes: devem ser consultadas outras fontes de informação, tais como sistemas de classificação, taxonomias e tesouros existentes sobre a temática, assim como os especialistas do domínio (garantia de uso). Desse modo, garante-se uma seleção de termos com um conteúdo semântico significativo (conceito), que, de fato, seja relevante para a representação do assunto do documento.

A lista compilada pode incluir: (a) termos para representar conceitos específicos do campo de assunto; (b) termos para representar conceitos comuns a vários campos de assunto, como o termo “plantas agrícolas”, que, na Botânica, poderia representar o conceito de “plantas forrageiras” e, na Zoologia, poderia representar o conceito de “plantas estimulantes”; (c) termos para representar conceitos por neologismo⁷⁷, ou seja, termos emprestados de outros idiomas (estrangeirismos: assimilação de cultura) e por criação recente, assim como adaptados de outras áreas do conhecimento; (d) termos para representar conceitos que já pertencem à linguagem natural.

A partir da lista compilada com os termos candidatos, passa-se à seleção dos termos que irão, de fato, compor o sistema hipertextual. Neste momento, deve-se levar em consideração: (a) os termos e suas possíveis variações (equivalências; sinonímias); (b) as

⁷⁵ O detalhamento desta etapa, com a indicação do *software* utilizado, está apresentado no Subcapítulo 5.2, referente à aplicação do modelo de conversão.

⁷⁶ Exemplos desses programas são o OGMA, PALAVRAS e LX-Parser (SILVA; CORRÊA, 2015) e o Vosviewer (utilizado nesta pesquisa).

⁷⁷ Desde 1970, o neologismo deixa de ter função relevante somente na língua natural, sendo observada a sua ocorrência em línguas de especialidade, e se refere a um termo de criação recente ou emprestado de uma língua estrangeira (ALVES, 1996).

relações entre os termos (Requisito 9); (c) o contexto de ocorrência dos termos, para identificação de seus traços semânticos (MACULAN, 2015), que serão necessários para representar o documento. O conjunto final da terminologia deve incluir os termos para os conceitos específicos dos assuntos do documento, limitando-se o uso de conceitos emprestados de outros campos.

A observação e a aplicação cuidadosa deste requisito tendem a evitar a sobrecarga cognitiva no leitor do hipertexto, uma vez que a navegação será realizada em um conjunto de termos (nós), que representam conceitos, selecionados de forma consistente, evitando-se o excesso de informações. Este requisito é estreitamente dependente do Requisito 7, descrito a seguir, e do Requisito 9, descrito mais à frente.

Objetivo do requisito: identificar e selecionar os termos representativos do assunto do documento.

Requisito 7 – Definição dos termos a serem representados

A elaboração das definições dos termos, que capturam a delimitação e que representam conceitos relevantes no documento, pode ser realizada pelo conteúdo do próprio documento, pela análise de documentação pertinente à temática e/ou por meio de entrevistas com especialistas no assunto. Neste modelo, recomenda-se o uso combinado de tipos de definições para que seja possível representar todos os aspectos conceituais de um domínio, ou seja, que as definições contemplem as características, propriedades e atributos dos conceitos, visando ao controle da polissemia e à eliminação das ambiguidades. Ressalta-se que a definição é uma etapa fundamental na estruturação do sistema de conceitos do hipertexto, pois ela delimita o significado (conceito) e o uso dos termos em um determinado domínio.

Para orientar a elaboração das definições, sugere-se o entendimento dos tipos principais de definições propostas pela Teoria da Terminologia (SAGER, 1990, 1993; CABRÉ, 1999, 2005; DESMET, 2002; BARROS, 2004; KRIEGER; FINATTO, 2004), que estão sistematizadas no Quadro 6.

Aponta-se, também, a proposta de elaboração de definições a partir dos elementos estipulados por Maculan et al. (2015): <termo: conceito genérico mais próximo (superordenado: processo, produto, propriedade, medida, equipamento, método, matéria-prima, etc.) + diferença específica (traço semântico específico) + características diversas que identificam o conceito definido (função, origem, uso, composição, forma, cor, etc.) + conceitos específicos (conceitos subordinados) + remissivas de equivalência (sigla, acrônimo ou variante) + remissivas associativas>.

São, principalmente, os fundamentos da Terminologia que orientam a elaboração da definição, e que respaldam a interpretação do termo, que representa um conceito, e a sua inclusão no campo temático trabalhado.

Requisito 8 – Determinação do método para a representação das unidades de conhecimento do domínio

De posse de todos os conceitos, representados pela lista de termos, neste requisito, define-se qual a metodologia que será utilizada para a identificação das unidades de conhecimento que serão apresentadas no hipertexto, ou seja, mostra-se o caminho adotado para a organização dos conceitos do domínio, que servirá de base para a composição da estrutura hipertextual.

Sendo assim, sugere-se observar os princípios do Plano das Ideias (Diferenciação, Relevância, Verificação, Permanência, Homogeneidade e Mútua exclusão) e os princípios do Plano Verbal (Contexto, Enumeração, Atualidade, Restrição) explicados no Subcapítulo 2.3. Os princípios dos dois planos trazem subsídios para que os conceitos de um domínio possam ser estruturados de forma sistêmica.

Para a formação dos assuntos e determinação dos rótulos, recomenda-se a utilização dos princípios da Terminologia, da abordagem analítico-sintético da Teoria do Conceito e do método da análise facetada, que evidencia, durante a análise do assunto do documento, os processos de Dissecção (decomposição de um *array* (renque); elementos (conceitos) coordenados de nível mais geral; Quadro 1), Desnudação (obtem-se a desnudação aplicando a dissecção repetidas vezes a uma mesma entidade; elementos (conceitos) coordenados de nível mais específico; Quadro 3) e Laminação (dá origem a assuntos compostos; um assunto composto é constituído por camadas ou laminações; por exemplo, (a) doença dos pulmões = pulmões + doença (uma camada ou laminação); (b) tratamento de doença do pulmão = pulmões + doença + tratamento (duas camadas ou laminações); Quadro 2), visando à segmentação do domínio a ser modelado para que sejam organizados em facetas e subfacetadas. A Dissecção e a Desnudação são processos estreitamente relacionados. Assuntos formados por laminação têm alta especialização, maior do que dos assuntos básicos, e, assim, maior intensão. A explicação desses procedimentos está descrita no Subcapítulo 2.1.2.

Ademais, com os assuntos já formados, deve-se organizá-los conforme suas características, empregando os já citados cânones das características (Diferenciação, Relevância, Verificação, Permanência, Homogeneidade e Mútua exclusão). Inicia-se, assim, o exercício de agrupamento deles, considerando suas semelhanças e diferenças. O processo de agrupamento dos assuntos que compartilham algum tipo de relação essencial visa reuni-los em classes.

Ao mesmo tempo, inicia-se o levantamento das facetas (categorias) e das subfacetas de acordo com o Princípio das Categorias Fundamentais do PMEST (Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo), processos descritos na Teoria da Classificação Facetada de Ranganathan, Subcapítulo 2.1.2. Esse levantamento se dá na medida em que os assuntos são acomodados em cada uma das categorias fundamentais do PMEST. Para a organização das facetas e subfacetas (características), observar os princípios de Concomitância, Sucessão Relevante e Sucessão Consistente. A reunião e a organização de todas as classes têm como resultado final a estrutura de conceitos do assunto modelado, que deve levar em consideração os princípios para a formação de *arrays* (Exaustividade, Sequência Útil e Sequência Consistente) e para a formação de cadeias (Extensão Decrescente e Modulação). Todos esses processos estão descritos no Subcapítulo 2.1.2.

Objetivo do requisito: identificar as unidades de conhecimento (nós conceituais) que compõem o domínio representado.

Requisito 9 – Estabelecimento e refinamento das relações semânticas

As unidades de conhecimento (nós conceituais) em hipertextos podem ser organizadas, basicamente, a partir de três tipos de relacionamentos: equivalência (controle de sinonímia e controle de variações linguísticas), hierárquica (instância, todo-parte, gênero-espécie) e associativa (estabelecimento de ligações não hierárquicas entre conceitos). No modelo, são abordadas, também, as relações poli-hierárquicas, nas quais um assunto pode ser classificado em hierarquias diferentes, sem que haja redundância de informação. Desse modo, sugere-se, para o estabelecimento das relações semânticas na estrutura hipertextual, a utilização das normas ISO 25964 (2011; 2013), ISO 704 (2009) e ISO 1087 (2000). Também devem ser levados em consideração os seis tipos de relações estipuladas por Ranganathan (1967) e Kashyap (1977), sobretudo para a determinação das relações associativas: (1) Geral: denota qualquer tipo de relação interassunto, intrafaceta ou *intra-array*; (2) Bias/Viés: relação de polarização entre dois assuntos (conceitos), em que um assunto tende a outro, adaptando-se; (3) Comparação: denota casos em que dois assuntos (conceitos) são comparados (intra-assunto, intrafaceta, *intra-array*); (4) Diferença: refere-se a casos em que a diferença entre dois assuntos (conceitos) é exposta (interassunto, intrafaceta, *intra-array*); (5) Instrumental: trata-se de casos em que um assunto (conceito) é usado como uma ferramenta para expor o outro; (6) Influência: um assunto (conceito) é influenciado por outro assunto (conceito) que o influencia.

Ressalta-se que as relações associativas possuem inúmeros tipos; no entanto, deve-se limitar o número delas a partir do registro das definições de cada conceito, que devem estar alinhadas com o escopo e o propósito desejado. Assim, o autor deve atentar

para o fato de que, se um conceito (representado por um termo) for indispensável para explicar outro conceito, então, necessariamente, haverá uma relação entre eles. Da mesma forma, se um conceito não estiver explicitado na definição do outro conceito, logo, não será estabelecida relação entre eles. O estabelecimento de relações associativas podem englobar os seguintes tipos de relações: Relação sequencial, Relação temporal e Relação causal (BARROS, 2004).

As relações do tipo associativas, como abordado no Subcapítulo 2.2.2, estabelecem relacionamentos não hierárquicos, representando diversas associações entre conceitos. Essas relações são as mais difíceis de serem atribuídas, uma vez que exigem conhecimento do domínio e das especificidades do contexto de uso. No entanto, faz-se necessário entender de que maneira os conceitos se ligam nessa relação como forma de evitar problemas de decisões subjetivas que tragam como consequência estruturas inconsistentes (MACULAN, 2015).

Ainda que as relações do tipo hierárquica e de equivalência sejam estabelecidas de forma menos problemática, também carecem de um olhar atento do autor para que não deixem de ser evidenciadas outras relações existentes sobre o conceito. No âmbito das relações de equivalência, o elo que se estabelece entre os termos reflete no processo de recuperação da informação, tendo em vista que o usuário, ao buscar por um termo, também irá encontrar informações vinculadas aos termos equivalentes. As relações hierárquicas facilitam a organização e a apreensão do domínio mapeado, dispondo uma estrutura de termos composta de diferentes níveis, que partem dos mais genéricos para os mais específicos (SVENONIUS, 2000). Assim, a recomendação é que se explicitem não apenas as relações associativas, mas também as relações de equivalência e as hierárquicas.

Além do estabelecimento das relações entre as diferentes unidades de conhecimento, recomenda-se o refinamento dessas relações com o objetivo de torná-las mais claras e específicas. No contexto de alguns SOCs, tais como os tesouros, o nível da representação das relações (pelos sinais BT/NT, USE/UP e TR), conforme estabelecido em normas mais antigas para sua construção, ou mesmo o nível de representação das relações (pelos sinais BTG/NTG, BTP/NTP, USE/UP e TR), conforme estabelecido na norma mais atual, a ISO 25964-1 (2011), ainda é considerado insuficiente para representar o conhecimento de um determinado domínio, pois não explicita, de forma clara e objetiva, o tipo específico de relação existente entre os conceitos e termos (MACULAN, 2015). Dito isso, é preciso agregar mais especificidade a essas relações com vistas a indicar toda a semântica conceitual do domínio, conforme apresentado no Subcapítulo 2.2.

De maneira ideal, um termo de especialidade deveria corresponder somente a um conceito, de forma monossêmica, o que evitaria situações de ambiguidades (homonímia e sinonímia). Contudo, partindo dos princípios da Terminologia contemporânea, deve-se

considerar a possibilidade de equivalências (sinonímia total, quase sinonímia, sinonímia parcial, siglas e acrônimos, variação linguística). Nessa atividade, sugere-se consultar a ISO 25964 (2011; 2013) e a ISO 1087 (2000).

Ademais, considera-se importante incluir, ao longo do processo de modelagem, o uso de ferramentas gráficas para visualização de grafos, pois elas permitem verificar inconsistências na estrutura modelada. Por meio da visualização de grafos (que podem ser na forma de mapas conceituais ou redes semânticas), é possível observar ligações inapropriadas entre conceitos e/ou relações relevantes que não haviam sido geradas. Esse tipo de análise pode beneficiar a organização de sistemas conceituais, garantindo mais consistência à estrutura, sobretudo quando se trabalha com grandes volumes de dados.

Os relacionamentos criados a partir deste requisito serão apresentados na forma de ligações no mapa conceitual e nos *links* no hipertexto.

Objetivo do requisito: definir e refinar as relações semânticas entre os nós conceituais.

Como resultado do processo de modelagem do documento que representa um determinado domínio, chega-se a um sistema de conceitos, uma estrutura conceitual semanticamente rica, formada por um conjunto organizado de conceitos, definições e relações refinadas entre os termos e os conceitos.

A próxima macroetapa reúne requisitos para a visualização do sistema de conceitos na estrutura hipertextual, compondo uma navegação mais significativa e favorável à compreensão da temática por parte dos usuários, membros do domínio.

MACROETAPA C

VISUALIZAÇÃO DA ESTRUTURA HIPERTEXTUAL



Esta macroetapa consiste em propor uma forma de visualização e acesso à estrutura hipertextual para os usuários finais. O êxito desta fase depende da familiaridade do autor com a manipulação de *softwares* de visualização de informações, linguagens de programação, entre outros conhecimentos técnicos, visto que o resultado da conversão pressupõe componentes do ambiente digital. Assim, nesta macroetapa, mostram-se as possibilidades de representação gráfica por meio da construção de um mapa conceitual e de um hipertexto, ambas as estruturas com enriquecimento semântico. Cabe ressaltar que, nesta última fase, as ferramentas de visualização adotadas foram definidas a partir de considerações da literatura sobre ambientes gráficos propícios à aprendizagem⁷⁸. Desse modo, esta macroetapa contempla os seguintes requisitos: (10) Elaboração de uma

⁷⁸ Ver considerações sobre essas ferramentas no Subcapítulo 2.3.1.

representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos; (11) Disponibilização: integração a um servidor.

Requisito 10 – Elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos⁷⁹

Neste requisito, recomendam-se duas formas para visualização dos nós conceituais e seus relacionamentos semânticos:

- mapa conceitual: sugere-se a utilização de uma ferramenta automática para a construção do mapa, que permita explicitar os relacionamentos semânticos entre conceitos e termos, evidenciados na fase anterior, e interligá-los no hipertexto. Indica-se, também, a elaboração de um organizador prévio⁸⁰ (conceitos gerais e inclusivos), também no formato de um mapa conceitual, evidenciando uma estrutura hierárquica. Como resultado, espera-se a construção de um mapa conceitual hipertextual (componente da navegação) enriquecido semanticamente e um mapa conceitual (organizador prévio).

- hipertexto: a etapa de visualização gráfica do hipertexto pode ser realizada a partir das ferramentas de autoria manual mencionadas no Subcapítulo 3.1.1 ou mediante a customização de um site, que pode ser disponibilizado na *Web*, intranet, CD-ROM entre outras mídias, com o objetivo de mostrar a navegação por entre os *links* do hipertexto e explicitar ao leitor as possibilidades de navegação em contexto. O *site* pode ser gerado a partir de aplicações do tipo Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (do inglês *Content Management System – CMS*), que possibilitam a criação e a administração, mesmo sem conhecimentos técnicos, de uma página *Web*, inserindo e atualizando qualquer tipo de conteúdo dentro da plataforma. Além disso, permitem a incorporação de *plug-ins* para diferentes tipos de funcionalidades, incluindo a manipulação de conteúdos textuais (marcação automática de termos, criação de *links* personalizados, construção de glossário, entre outras), o que facilita a conversão do documento para o formato hipertextual com enriquecimento semântico. Outra opção seria a customização de uma ferramenta automática ou semiautomática para executar as funções mencionadas, que requer a aplicação de conhecimentos técnicos e especializados, principalmente da área da Ciência da Computação.

Objetivo do requisito: representar, graficamente, os nós conceituais e suas relações semânticas.

Requisito 11 – Disponibilização: integração a um servidor

Este requisito visa publicar e disponibilizar o acesso à estrutura hipertextual construída através de um servidor, seja na *Web*, seja na intranet ou em outro meio que

⁷⁹ O detalhamento desta etapa com a indicação dos *softwares*, normas e outros recursos utilizados está apresentado no Subcapítulo 5.2, referente à aplicação do modelo de conversão.

⁸⁰ As características e funções do organizador prévio podem ser lidas no Subcapítulo 2.3.

permita a navegação. A aplicação deste procedimento irá depender do propósito da conversão, que implica a disponibilidade de uma infraestrutura tecnológica e de decisões sobre o nível de acesso desejado pelos usuários finais.

Objetivo do requisito: disponibilizar a estrutura hipertextual para uso.

APÊNDICE B – Definições dos conceitos da amostra

1 Agricultura extensiva

Sistema de exploração agrícola no qual praticamente não se utilizam insumos tecnológicos, altamente dependente da incorporação de áreas naturais para exploração agrícola e, em geral, com baixo investimento e baixa produtividade; favorece as atividades pastoris que têm nas pastagens sua principal fonte alimentar, e outras criações extensivas (peixes, por exemplo) que utilizam instalações já existentes, sem preocupação com a técnica utilizada, e o aumento da extensificação (expansão da área cultivada).

2 Agricultura intensiva

Sistema de exploração agrícola que envolve o uso intensivo da terra, com a intensificação sustentável do trabalho e/ou de insumos de cultivo e pecuária, o que resulta em maior produção ou produtividade agrícolas, podendo agregar, ainda, referências a atividades realizadas em espaços reduzidos e com tecnologias de ponta para o cultivo de plantas ou criação de animais.

3 Biodiversidade

Conjunto dos organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo, ainda, a diversidade genética dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. Há a diversidade biológica (diversidade orgânica e ecológica) e a diversidade genética, que torna possível a adaptação de seres vivos em diversas regiões do planeta. O material genético dos seres vivos é, em geral, fortemente afetado pelo sistema de cultivo (em agroecossistemas), assim como, naturalmente, pelas condições ambientais onde foi desenvolvido. Também denominado de diversidade biológica.

4 Crescimento populacional

Dinâmica populacional humana e de outros seres vivos que corresponde ao aumento do número de indivíduos em um determinado espaço, medido por valores, como taxa de mortalidade e natalidade, e que envolve fatores como os de emigração, imigração e migração urbana e rural.

5 Cultura anual

Cultura cíclica e de sistema de cultivo anual, que tem uma única produção a cada período de um ano ou menos, e, após a colheita, é preciso novo plantio; afeta o período de pousio do solo.

6 Escassez de terra

Território reduzido em sua quantidade, tornando-a indisponível para a posse ou qualquer tipo de uso agropecuário, cujo fenômeno envolve fatores, como crescimento populacional, zona urbana, políticas públicas, reforma agrária e cultura de alimentos.

7 Fertilidade do solo

É um componente da produtividade agrícola (indicador econômico que relaciona valores de produção com quantidades dos fatores de produção utilizados) que determina a capacidade do solo de oferta de nutrientes para as plantas. A aplicação de fertilizante é um tipo de oferta de nutrientes que se refere à correção do solo (adubação orgânica e mineral). A fertilidade decorre de elementos incluídos no solo. O pousio curto afeta a fertilidade do solo, diminuindo-a, impactando a recuperação do solo, e, sendo assim, o sistema de cultivo altera a condição de fertilidade do solo, influenciando-a.

8 Inovação agropecuária

É um tipo de mudança tecnológica que traz uma abordagem necessária à sustentação das vantagens competitivas ao longo do tempo, dando origem a novos produtos ou processos, que chegam, de fato, até a ponta produtora. Com isso, há a produção de novos alimentos por meio de novas tecnologias, que realimentam o processo de inovação. A transferência de tecnologia, sobretudo a gerada pela pesquisa pública, é um fator que pode alterar o processo de inovação agropecuária, dependendo de sua introdução ou não ao ambiente produtivo. Também denominado de inovação induzida.

9 Intensificação agropecuária

Processo agropecuário da produção ou da produtividade agropecuária em uma mesma área, decorrente do uso intensificado de insumos, como trabalho, capital e tecnologia, sem deixar de lado

aspectos como a segurança alimentar, a sustentabilidade e a biodiversidade, sempre observado em relação às macroescalas espaçotemporais e socioeconômicas.

10 Modernização

Decorre de mudança tecnológica que traz transformações que atuam para modificar a estrutura e o perfil da produção agrícola. O processo histórico de modernização da agricultura envolveu um grande aparato tecnológico, pela adoção de inovações, que gerou variedades de plantas modificadas geneticamente em laboratório, por exemplo, pela automação e pela mecanização agropecuária. Assim, a modernização foi influenciada pela mecanização (uso de ferramentas para substituir o trabalho dos seres humanos) e pela industrialização (processo histórico e social por meio do qual a indústria se torna o setor dominante de uma economia). Com isso, o processo de modernização afetou o desenvolvimento econômico (mudança qualitativa na economia de um país em conexão com o progresso tecnológico e social) e a socioeconomia (a caracterização demográfica, a identificação de situações de conflito, existentes ou potenciais, o levantamento do impacto das principais atividades desenvolvidas), causando mudança social (diminuição ou aumento da renda, alterações no modo de produzir e organizar a produção agrícola, falta de geração ou oferta de empregos no espaço rural, entre outros).

11 Mudança tecnológica

É um processo complexo que envolve infraestrutura e metodologia (material e método), constituído pela fase da inovação agropecuária e pela fase da modernização, tendo grande papel no desenvolvimento econômico (mudança qualitativa na economia de um país em conexão com o progresso tecnológico e social) e alterando a forma de avaliação de tecnologias, influenciando-os. Também denominada de avanço tecnológico e desenvolvimento técnico ou tecnológico.

12 Período de cultivo

É o tempo de duração de uma cultura no campo desde o preparo do solo até a colheita ou destruição dos restos culturais, considerando seu sistema de cultivo e que é mais adequado em resposta às variáveis ambientais, pois a escolha adequada é fundamental para o seu bom desenvolvimento. Esse período é influenciado pelo período de pousio (tempo em que uma área agrícola permanece sem cultivos) e pelas mudanças no uso da terra (forma de utilização do solo, como área urbana, pastagens, florestas e locais de mineração).

13 Período de pousio

Pousio (ou interrupção) do uso e das atividades agrárias no solo, por determinados e diferentes períodos de tempo, para repouso da terra, sem deixar de lado elementos tais como a sustentabilidade e a economia.

14 Policultura

É o sistema de cultivo com base no cultivo de vários produtos, seja simultaneamente, seja por um processo de rotação de terras, podendo ser por um cultivo intermédio e por uma cultura de substituição. Também denominada de cultivo múltiplo, multicultura e múltiplas culturas.

15 Posse da terra

Propriedade de extensão de terra cujos direitos foram adquiridos a partir de diferentes tipos de regimes de posse, e envolve fatores, como arrendamento, desapropriação, usucapião e reforma agrária.

16 Pousio

Prática de manejo e sistema de cultivo que prevê a interrupção de atividades ou usos agrícolas, pecuários ou silviculturais do solo para descanso, por diferentes motivos (preparação, regeneração, fertilidade do solo), e por distintos períodos de tempo.

17 Pousio com vegetação arbustiva

É um tipo de pousio (interrupção de atividades ou usos agrícolas do solo para descanso) por meio de uso de vegetações de porte pequeno ou em temporada de desenvolvimento, comuns na caatinga e nas savanas.

18 Pousio curto

É um tipo de pousio (interrupção de atividades ou usos agrícolas do solo para descanso) por um período curto de tempo, que desempenha um papel central na manutenção dos meios de subsistência rural. O pousio curto afeta a área de pastoreio, cobertura da terra (superfície terrestre que corresponde à composição de uma cobertura, se hidrogeológica e biológica, natural ou antrópica), desenvolvimento econômico (mudança qualitativa na economia de um país em conexão com o progresso tecnológico e social), economia agrícola, fertilidade do solo (capacidade do solo de ceder nutrientes para as plantas), manejo da cultura (conjunto de procedimentos, como a preparação do solo, sistemas de cultivo, etc.), manejo do solo (métodos e procedimentos, mecanizados ou automatizados, empregados na preparação, adequação, recuperação e conservação do solo), meio ambiente (reúne um conjunto de elementos e processos físicos, químicos, biológicos e antrópicos), paisagem, o cultivo da pecuária, as relações de trabalho e o uso da terra (forma de utilização do solo, tais como área urbana, pastagens, florestas e locais de mineração), influenciando a produção agrícola e a savanização (processo de transformação de uma vegetação natural em uma área cuja paisagem assemelha-se à das savanas africanas ou à do cerrado brasileiro).

19 Pousio de floresta

É um tipo de pousio (interrupção de atividades ou usos agrícolas do solo para descanso), de densidade populacional muito escassa, quando é possível a total regeneração da floresta e a completa restauração da fertilidade do solo (capacidade do solo de ofertar nutrientes para as plantas).

20 Produção de alimentos

É um tipo de produção agropecuária que engloba a produção de alimentos para humanos e a produção de alimentos para animais. A produção de alimentos influencia a indústria alimentar, com a sua transformação, a partir do processo de globalização da produção e distribuição de alimentos, e causa uma mudança no tipo de alimentação demandada pela sociedade e, assim, afeta o produto alimentício.

21 Produção de alimentos para humanos

É um tipo de produção de alimentos destinados ao consumo humano, que é dependente do crescimento populacional (aumento do número de indivíduos em um determinado espaço, medido por valores, como taxa de mortalidade e natalidade, etc.).

22 Recurso Fundiário

É um tipo de recurso não renovável que se refere a todos os recursos fixos, que estão vinculados à terra e que dela não são retiráveis, tais como a área de matagal, área de pastoreio, terra, terra abandonada, terra agrícola, terra arável, terra comunitária, terra estéril, terra florestal, terra marginal, terra recuperada, terra de turfa, terra virgem. Esse tipo de recurso inclui os recursos do solo e o próprio solo agrícola, influenciando a avaliação de terras, classificação da terra, cobertura do solo, ordenamento do território e o uso da terra. O recurso fundiário também compreende os recursos referentes ao crédito fundiário, que influencia a aptidão da terra, pois pode ser utilizado para a estruturação da infraestrutura (construir sua casa, fazer a preparação do solo, comprar os implementos) essencial para a produção e assistência técnica e extensão rural. Também denominado de terras cultiváveis e terras não cultiváveis.

23 Sistema de cultivo

É um tipo de sistema utilizado na agropecuária; refere-se às práticas culturais, comuns ao manejo agrícola (preparação e conservação do solo, manejo de pragas e doenças de plantas ou animais, mecanização ou automação agrícolas) e associadas a uma determinada espécie vegetal, visando à sua produção a partir da combinação lógica e ordenada de um conjunto de atividades e operações. Ele possui diferentes tipos: cultivo consorciado, cultivo contínuo, cultivo duplo, cultivo em faixas, cultivo estreme, cultivo fora de estação, cultivo intercalar, cultivo itinerante, cultivo sazonal, cultivo sequencial, cultivo sob coberto vegetal, monocultura, período de cultivo, plantio escalonado, policultura, pousio e rotação de culturas. Ainda que sejam processos independentes, o sistema de cultivo pode ter como componente a cultura em terras de altitude, planta de cobertura e os métodos alternativo e de cultivo. O sistema de cultivo altera a condição de fertilidade do solo e as estruturas de produção, influenciando-as. O sistema de cultivo afeta a biodiversidade no que se refere ao tipo de material genético dos seres vivos, que os torna adaptáveis às condições ambientais onde foi desenvolvido, afetando, também, o próprio solo e o território e paisagem. Também denominado de sistema de cultura.

24 Solo

Cobertura da terra e elemento do ambiente que recobre as superfícies não inundadas do planeta e que se forma naturalmente pelo desgaste das rochas que a originam, envolvendo vários componentes e processos naturais de longo prazo, tais como intemperização e interação com a biota (seres vivos de um dado ambiente), que se estabelece localmente nessa superfície, assim como processos não naturais, de melhoramento e manejo de solo.

25 Território e paisagem

Referem-se às interpretações da organização dos sistemas geo-político-socioeconômicos (território) ou geoambientais (Paisagem), dimensões em que a intensificação agropecuária se manifesta e que se referem às configurações externas, processos e fenômenos espaciais e temporais, que podem ser apreendidos pelo ser humano, em um local delimitado do planeta, que pode ser transformado pelo uso que se faz da terra.

26 Uso da terra

É um elemento da administração fundiária que determina a forma pela qual o espaço geográfico está sendo ocupado pelo homem e suas ações sobre ele, envolvendo as práticas de gestão do território e as formas de uso do solo, constituídas por empréstimo de terra, terra agrícola, uso múltiplo da terra, uso sustentável da terra, zonagem, utilização extensiva da terra e utilização intensiva da terra. O uso da terra influencia a agricultura urbana, a classificação da terra, ordenamento do território, o pousio (interrupção de atividades ou usos agrícolas do solo para descanso), a reserva natural, a terra abandonada, a época do período de cultivo e do período de pousio, assim como a distribuição de recursos, incluindo o recurso fundiário. Ele é dependente do sistema de cultivo utilizado, da escassez de terra e da posse da terra, tendo grande impacto sobre o território e a paisagem. Também denominado de desenvolvimento fundiário.

APÊNDICE C – Estrutura semântica da amostra

1 INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA

temTraduçãoEN	AGRICULTURAL INTENSIFICATION
temParte	AGRONOMIA
temParte	INSTITUIÇÕES
temParte	SOCIOECONOMIA
termoEspecíficoGênero	AGRICULTURA EXTENSIVA
termoEspecíficoGênero	AGRICULTURA INTENSIVA
termoEspecíficoGênero	ESPAÇO E TEMPO
termoEspecíficoGênero	MATERIAL E MÉTODOS
termoEspecíficoGênero	AMBIENTE
termoEspecíficoGênero	TERRITÓRIO E PAISAGEM

2 PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

termoGenéricoGênero	PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA
termoEspecíficoGênero	PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA HUMANOS
termoEspecíficoGênero	PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS
influencia	INDÚSTRIA ALIMENTAR
afeta	PRODUTO ALIMENTÍCIO

3 AGRICULTURA INTENSIVA

temTraduçãoEN	INTENSIVE FARMING
temSinonímiaAproximada	AGRICULTURA INDUSTRIAL
temSinônimo	EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA INTENSIVA
temSinônimo	PRODUÇÃO INTENSIVA
temSinônimo	AGRICULTURA EVOLUÍDA
temSinônimo	AGRICULTURA MODERNA
termoGenéricoGênero	INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA
termoGenéricoGênero	SISTEMA DE EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA
termoEspecíficoGênero	CULTIVO INTENSIVO
termoEspecíficoGênero	PECUÁRIA INTENSIVA
termoEspecíficoGênero	INTENSIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL
termoEspecíficoGênero	INTENSIFICAÇÃO
influencia	PRODUÇÃO AGRÍCOLA
afeta	USO DA TERRA
éAfetadoPor	POUSIO
causa	SAVANIZAÇÃO

4 AGRICULTURA EXTENSIVA

temTraduçãoEN	EXTENSIVE AGRICULTURE
temSinonímiaAproximada	FRONTEIRA AGRÍCOLA
temSinônimo	AGRICULTURA PRIMITIVA
temSinônimo	AGRICULTURA ITINERANTE
temSinônimo	CULTIVO ITINERANTE
temSinônimo	PRODUÇÃO EXTENSIVA
termoGenéricoGênero	SISTEMA DE EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA
termoEspecíficoGênero	ATIVIDADE PASTORIL
termoEspecíficoGênero	CRIAÇÃO EXTENSIVA
termoEspecíficoGênero	EXTENSIFICAÇÃO
incluídoEm	AGRICULTURA COM BAIXO INVESTIMENTO
éPráticaPara	GRANDE EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA
temObjetivoOuProcesso	UTILIZAÇÃO EXTENSIVA DA TERRA
inclui	CULTIVO ITINERANTE
inclui	SISTEMA AGROPASTORIL
influencia	PRODUÇÃO AGRÍCOLA
éAfetadoPor	POUSIO
afeta	USO DA TERRA

5 PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA HUMANOS

éInfluenciadoPor	CRESCIMENTO POPULACIONAL
------------------	--------------------------

MEIO AMBIENTE**6 SOLO**

temTraduçãoEN	SOIL
éParteDe	CIÊNCIA DO SOLO
termoGenéricoGênero	COBERTURA DA TERRA
termoGenéricoGênero	AMBIENTE
termoEspecíficoGênero	CONSERVAÇÃO DO SOLO
termoEspecíficoGênero	FATOR MORFOLÓGICO DO SOLO
termoEspecíficoGênero	FORMAÇÃO DO SOLO
termoEspecíficoGênero	TIPOS DE SOLO
éCompostoDe	MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO
éCompostoDe	MINERAL DO SOLO
temComponente	AR DO SOLO
temComponente	ÁGUA DO SOLO
temParte	RIZOSFERA
temParte	SOLO SUPERIOR
temParte	SUBSOLO
éAfetadoPor	SISTEMA DE CULTIVO
éInfluenciadoPor	BIOTA DO SOLO
éUtilizadoComo	SUBSTRATO DE CULTURA
inclui	FERTILIDADE DO SOLO
influencia	LIXIVIADO
influencia	MANEJO DO SOLO
influencia	PERDA DE SOLO
influencia	RESTO DE CULTURA
influencia	USO DA TERRA
usaProcesso	MELHORAMENTO DO SOLO

7 BIODIVERSIDADE

éAfetadoPor	SISTEMA DE CULTIVO
-------------	--------------------

8 TERRITÓRIO E PAISAGEM

termoGenéricoGênero	INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA
temSinônimo	MUDANÇAS NA PAISAGEM

9 POSSE DA TERRA

temTraduçãoEN	LAND TENURE
temSinonímiaAproximada	SISTEMA FUNDIÁRIO
temSinônimo	SISTEMA DE POSSE
termoGenéricoGênero	ECONOMIA DA TERRA
termoGenéricoGênero	POSSE
termoGenéricoGênero	PROPRIEDADE RURAL
termoGenéricoGênero	TERRITÓRIO E PAISAGEM
termoEspecíficoGênero	LATIFÚNDIO
termoEspecíficoGênero	MINIFUNDIO
éInfluenciadoPor	ARRENDAMENTO
éInfluenciadoPor	DESAPROPRIAÇÃO
éInfluenciadoPor	POSSEIRO
éInfluenciadoPor	REFORMA AGRÁRIA
éInfluenciadoPor	RENDA DA TERRA
inclui	LEASING
influencia	DIREITO À TERRA
influencia	DIREITO DE POSSE
influencia	MUDANÇA DE COBERTURA DAS TERRAS
influencia	USUCAPIÃO
influencia	USO DA TERRA
influencia	ESCASSEZ DE TERRA

10 ESCASSEZ DE TERRA

temTraduçãoEN	LAND SCARCITY
temSinônimo	CARÊNCIA DE TERRAS
termoGenéricoGênero	TERRITÓRIO E PAISAGEM
éInfluenciadoPor	BIODEGRADAÇÃO
éInfluenciadoPor	CRESCIMENTO POPULACIONAL
éInfluenciadoPor	FATORES CLIMÁTICOS
éInfluenciadoPor	ZONA URBANA
éInfluenciadoPor	POSSE DA TERRA

éInfluenciadoPor
 éInfluenciadoPor
 influencia
 influencia
 influencia
 influencia
 influencia
 éAfetadoPor

RECURSO FUNDIÁRIO
 APTIDÃO DA TERRA
 CULTURA DE ALIMENTO
 POLÍTICAS PÚBLICAS
 REFORMA AGRÁRIA
 USO DA TERRA
 SEGURANÇA ALIMENTAR
 PERÍODO DE POUISIO

11 USO DA TERRA

temSinonímiaAproximada
 termoGenéricoGênero
 termoEspecíficoGênero
 termoEspecíficoGênero
 termoEspecíficoGênero
 termoEspecíficoGênero
 termoEspecíficoGênero
 termoEspecíficoGênero
 termoEspecíficoGênero
 influencia
 éInfluenciadoPorOuDependeD
 e
 éInfluenciadoPor
 éInfluenciadoPor
 afeta

DESENVOLVIMENTO FUNDIÁRIO
 ADMINISTRAÇÃO FUNDIÁRIA
 EMPRÉSTIMO DE TERRA
 TERRA AGRÍCOLA
 USO MÚLTIPLO DA TERRA
 USO SUSTENTÁVEL DA TERRA
 UTILIZAÇÃO EXTENSIVA DA TERRA
 UTILIZAÇÃO INTENSIVA DA TERRA
 ZONAGEM
 AGRICULTURA URBANA
 CLASSIFICAÇÃO DA TERRA
 DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS
 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
 POUISIO
 RESERVA NATURAL
 TERRA ABANDONADA
 PERÍODO DE CULTIVO
 PERÍODO DE POUISIO
 RECURSO FUNDIÁRIO
 SISTEMA DE CULTIVO
 ESCASSEZ DE TERRA
 POSSE DA TERRA
 TERRITÓRIO E PAISAGEM

12 RECURSO FUNDIÁRIO

temSinônimo
 temSinônimo
 termoGenéricoGênero
 termoEspecíficoGênero
 inclui
 inclui
 influencia
 influencia
 influencia
 influencia
 influencia

TERRAS CULTIVÁVEIS
 TERRAS NÃO CULTIVÁVEIS
 RECURSO NÃO RENOVÁVEL
 TERRA ABANDONADA
 TERRA AGRÍCOLA
 TERRA ARÁVEL
 TERRA COMUNITÁRIA
 TERRA DE TURFA
 TERRA ESTÉRIL
 TERRA FLORESTAL
 TERRA
 TERRA MARGINAL
 TERRA RECUPERADA
 TERRA VIRGEM
 ÁREA DE MATAGAL
 ÁREA DE PASTOREIO
 RECURSO DO SOLO
 SOLO AGRÍCOLA
 APTIDÃO DA TERRA
 AVALIAÇÃO DE TERRAS
 CLASSIFICAÇÃO DA TERRA
 COBERTURA DO SOLO
 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
 USO DA TERRA

SOCIOECONOMIA

13 CRESCIMENTO POPULACIONAL

temTraduçãoEN
 temSinônimo
 temSinônimo
 termoGenéricoGênero

POPULATION GROWTH
 AUMENTO DA POPULAÇÃO
 EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO
 DINÂMICA POPULACIONAL

termoGenéricoGênero	POPULAÇÃO HUMANA
éParteDe	SOCIOECONOMIA
termoEspecíficoGênero	EMIGRAÇÃO RURAL E URBANA
termoEspecíficoGênero	IMIGRAÇÃO RURAL E URBANA
termoEspecíficoGênero	MIGRAÇÃO RURAL E URBANA
éAfetadoPor	PRODUÇÃO DE ALIMENTOS
influencia	PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA HUMANOS
influencia	PRESSÃO POPULACIONAL
utilizaValor	TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL
utilizaValor	TAXA DE NATALIDADE

AGRONOMIA

14 POUSIO

temTraduçãoEN	FALLOW
temSinonímiaAproximada	SISTEMAS DE POUSIO
temSinônimo	CULTIVO DE POUSIO
termoGenéricoGênero	PRÁTICA DE MANEJO
termoGenéricoGênero	TERRA AGRÍCOLA
termoGenéricoGênero	SISTEMA DE CULTIVO
termoEspecíficoGênero	POUSIO COM VEGETAÇÃO ARBUSTIVA
termoEspecíficoGênero	POUSIO EM FLORESTA
termoEspecíficoGênero	POUSIO EM VERDE
termoEspecíficoGênero	POUSIO INCULTO
termoEspecíficoGênero	PERÍODO DE POUSIO
incluídoEm	PREPARAÇÃO DO SOLO
éAfetadoPor	CICLO DA CULTURA
éAfetadoPor	CULTURA ANUAL
temPrática	QUEIMADA CONTROLADA
afeta	AGRICULTURA EXTENSIVA
afeta	AGRICULTURA INTENSIVA
afeta	SOCIOECONOMIA
influencia	MUDANÇA TECNOLÓGICA
fazUsoDe	ARADO
fazUsoDe	CAPINA
fazUsoDe	APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE

15 POUSIO COM VEGETAÇÃO ARBUSTIVA

termoGenéricoGênero	POUSIO
---------------------	--------

16 POUSIO EM FLORESTA

termoGenéricoGênero	POUSIO
---------------------	--------

17 POUSIO CURTO

termoGenéricoGênero	POUSIO
afeta	ÁREA DE PASTOREIO
afeta	COBERTURA DA TERRA
afeta	DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
afeta	ECONOMIA AGRÍCOLA
afeta	FERTILIDADE DO SOLO
afeta	MANEJO DA CULTURA
afeta	MANEJO DO SOLO
afeta	MEIO AMBIENTE
afeta	PAISAGEM
afeta	PECUÁRIA
afeta	TRABALHO
afeta	USO DA TERRA
influencia	PRODUÇÃO AGRÍCOLA
influencia	SAVANIZAÇÃO

18 PERÍODO DE POUSIO

temTraduçãoEN	FALLOW PERIOD
termoGenéricoGênero	SISTEMA DE CULTIVO
termoEspecíficoGênero	POUSIO LONGO
termoEspecíficoGênero	POUSIO CURTO
afeta	ANIMAL DOMÉSTICO
afeta	ARBUSTO
afeta	ÁREA DE PASTOREIO

afeta	ESCASSEZ DE TERRA
afeta	GRAMÍNEA
afeta	SOCIOECONOMIA
afeta	SUSTENTABILIDADE
afeta	TERRA FLORESTAL
éAfetadoPor	SAVANIZAÇÃO
éInfluenciadoPor	PERÍODO DE CULTIVO
influencia	PRODUÇÃO ANIMAL
influencia	PERÍODO DE CULTIVO
19 CULTURA ANUAL	
temTraduçãoEN	ANNUAL PLANT
temSinonímiaAproximada	CULTURA DE CICLO CURTO
temSinônimo	PLANTA ANUAL
termoGenéricoGênero	CULTURA CÍCLICA
termoGenéricoGênero	SISTEMA DE CULTIVO
termoEspecíficoGênero	CULTURA DE CEREAL
termoEspecíficoGênero	CULTURA DE GRÃO
termoEspecíficoGênero	ERVA DANINHA ANUAL
termoEspecíficoGênero	PLANTA ANUAL DE JARDIM
termoEspecíficoGênero	PLANTA ANUAL ORNAMENTAL
temComponente	PLANTA HERBÁCEA
afeta	POUSIO
éTipoRelacionadoA	PORTE DA PLANTA
temValor	PERÍODO DE CULTURA
temValor	PERÍODO DE POUSIO
20 SISTEMA DE CULTIVO	
temSinonímiaAproximada	SISTEMA DE CULTURA
termoGenéricoGênero	SISTEMAS NA AGROPECUÁRIA
termoEspecíficoGênero	CULTIVO CONSOCIADO
termoEspecíficoGênero	CULTIVO CONTÍNUO
termoEspecíficoGênero	CULTIVO DUPLO
termoEspecíficoGênero	CULTIVO EM FAIXAS
termoEspecíficoGênero	CULTIVO EXTREME
termoEspecíficoGênero	CULTIVO FORA DE ESTAÇÃO
termoEspecíficoGênero	CULTIVO INTERCALAR
termoEspecíficoGênero	CULTIVO ITINERANTE
termoEspecíficoGênero	CULTIVO SAZONAL
termoEspecíficoGênero	CULTIVO SEQUENCIAL
termoEspecíficoGênero	CULTIVO SOB COBERTO VEGETAL
termoEspecíficoGênero	MONOCULTURA
termoEspecíficoGênero	PERÍODO DE CULTIVO
termoEspecíficoGênero	PERÍODO DE POUSIO
termoEspecíficoGênero	PLANTIO ESCALONADO
termoEspecíficoGênero	POLICULTURA
termoEspecíficoGênero	POUSIO
termoEspecíficoGênero	ROTAÇÃO DE CULTURAS
temComponente	CULTURA EM TERRAS DE ALTITUDE
temComponente	MÉTODO ALTERNATIVO
temComponente	MÉTODO DE CULTIVO
temComponente	PLANTA DE COBERTURA
temPrática	PRÁTICA CULTURAL
influencia	ESTRUTURA DE PRODUÇÃO
influencia	FERTILIDADE DO SOLO
afeta	BIODIVERSIDADE
afeta	SOLO
afeta	TERRITÓRIO E PAISAGEM
21 PERÍODO DE CULTIVO	
termoGenéricoGênero	SISTEMA DE CULTIVO
éInfluenciadoPor	PERÍODO DE POUSIO
éInfluenciadoPor	USO DA TERRA
22 FERTILIDADE DO SOLO	
termoEspecíficoGênero	APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE

incluídoEm SOLO
 éAfetadoPor POUSIO CURTO
 éInfluenciadoPor SISTEMA DE CULTIVO

23 POLICULTURA

temSinônimo CULTIVO MÚLTIPLO
 temSinônimo MULTICULTURA
 temSinônimo MÚLTIPLAS CULTURAS
 termoGenéricoGênero SISTEMA DE CULTIVO
 termoEspecíficoGênero CULTIVO INTERMÉDIO
 termoEspecíficoGênero CULTURA DE SUBSTITUIÇÃO

MATERIAL E MÉTODOS

24 MUDANÇA TECNOLÓGICA

temSinônimo AVANÇO TECNOLÓGICO
 temSinônimo DESENVOLVIMENTO TÉCNICO
 termoGenéricoGênero MATERIAL E MÉTODOS
 termoEspecíficoGênero INOVAÇÃO AGROPECUÁRIA
 termoEspecíficoGênero MODERNIZAÇÃO
 influencia AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS
 influencia DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

25 INOVAÇÃO AGROPECUÁRIA

temSinonímiaAproximada INOVAÇÃO INDUZIDA
 termoGenéricoGênero MUDANÇA TECNOLÓGICA
 temProduto NOVOS ALIMENTOS
 temProduto TECNOLOGIA NOVA
 éInfluenciadoPor TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA
 produz PRODUTO NOVO
 afeta PRODUÇÃO DE ALIMENTOS
 afeta PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA HUMANOS

26 MODERNIZAÇÃO

termoEspecíficoGênero MUDANÇA TECNOLÓGICA
 termoEspecíficoGênero ADOÇÃO DE INOVAÇÕES
 termoEspecíficoGênero AUTOMAÇÃO
 termoEspecíficoGênero MECANIZAÇÃO AGROPECUÁRIA
 éInfluenciadoPor INDUSTRIALIZAÇÃO
 éInfluenciadoPor MECANIZAÇÃO
 afeta DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
 afeta SOCIOECONOMIA
 causa MUDANÇA SOCIAL

ANEXO A – Proposta de taxonomia das relações semânticas



Fonte: MAIA; LIMA; MACULAN, 2017, on-line.

ANEXO B – Diagrama elaborado pelo especialista do domínio temático da Intensificação Agropecuária

