

# XX ENANCIB

21 a 25 Outubro/2019 – Florianópolis

A Ciência da Informação e a era da Ciência de Dados

ISSN 2177-3688

**GT- 2 – Organização e Representação do Conhecimento**

**MODELO PARA CONVERSÃO DE TEXTO EM HIPERTEXTO SEMÂNTICO NO DOMÍNIO  
TEMÁTICO DA INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA**

***MODEL FOR TEXT CONVERSION INTO SEMANTIC HYPERTEXT IN THE THEMATIC AREA OF  
AGRICULTURAL INTENSIFICATION***

Elaine Diamantino Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais

Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan – Universidade Federal de Minas Gerais

Ivo Pierozzi Júnior – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**Modalidade: Trabalho Completo**

**Resumo:** Descreve os resultados de uma pesquisa de mestrado que teve como objetivo propor um modelo para conversão de texto linear em hipertexto com abordagem semântica, cujas relações expressas nos *links* propiciem a aquisição de conhecimento. No contexto de aplicação desta pesquisa, o domínio agropecuário, o modelo foi aplicado na teoria da Intensificação Agropecuária, cujo teor teórico-conceitual está apresentado no livro de Ester Boserup (1965). Os elementos teórico-metodológicos analisados foram os fundamentos dos Sistemas de Organização do Conhecimento, a Teoria da Classificação Facetada, a Teoria do Conceito, princípios provenientes da Linguística e da Terminologia e aportes da Teoria da Aprendizagem Significativa. Além disso, foram abordados os principais estudos mapeados na literatura sobre a conversão de texto linear em hipertexto, incluindo os campos da Ciência da Computação, Linguística, Educação, com ênfase na Biblioteconomia e na Ciência da Informação. Partiu-se do pressuposto de que esses estudos não deixaram explícitos todos os processos necessários à conversão. Os procedimentos metodológicos são de abordagem qualitativa e exploratória, caracterizando-se como um estudo de caso de natureza aplicada no domínio agropecuário. Os resultados sugerem que o modelo, ao produzir critérios consistentes para trabalhar os aspectos conceituais e semânticos de um domínio, oferece suporte à conversão de um texto linear em hipertexto semanticamente enriquecido. Assim, conclui-se que, ao construir uma estrutura hipertextual que apresenta a informação de forma organizada e semelhante à estrutura cognitiva do leitor, é possível que ocorra a aquisição de conhecimentos 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.

**Abstract:** Describes the results of a master's research that aimed to propose a model for converting linear text to hypertext with semantic approach, whose relationships expressed in links provide the acquisition of knowledge. In the context of the application of this research – the agricultural domain –, the model was applied in the Theory of Agricultural Intensification, whose theoretical-conceptual content is presented in the book by Ester Boserup (1965). The theoretical and methodological elements analyzed were the foundations of the Knowledge Organization Systems,

**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019**  
**21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

the Faceted Classification Theory, the Concept Theory, principles coming from Linguistics and Terminology and contributions from the Meaningful Learning Theory. In addition, the main studies mapped in the literature on the conversion of linear text to hypertext were addressed, including the fields of Computer Science, Linguistics, Education, with emphasis on Library Science and Information Science. It was assumed that these studies did not make explicit all the processes necessary for conversion. The methodological procedures are of qualitative and exploratory approach, characterized as a case study of an applied feature in the agricultural domain. The results suggest that the model, by producing consistent criteria for working the conceptual and semantic aspects of a domain, supports the conversion of linear text into semantically enriched hypertext. Thus, it is concluded that, by constructing a hypertextual structure that presents information in an organized manner and similar to the cognitive structure of the reader, it is possible that the acquisition of more significant knowledge occurs if compared to the availability of information only in linear format.

**Keywords:** Knowledge representation; Hypertext; Text to hypertext conversion; Conceptual modeling.

## 1 INTRODUÇÃO

Acredita-se que o hipertexto, por meio de uma estrutura composta de nós (conceitos) e *links* (relações), propicia a interação do leitor com o texto e suas hiperligações, tornando-se um sistema semântico mais amplo que o seu próprio conteúdo isolado. Regido pelo princípio da não linearidade, pode ser compreendido como uma espécie de materialização de uma rede associativa. Sendo assim, a organização das informações em sua estrutura é um dos elementos mais importantes na construção hipertextual (RAMAL, 2002), principalmente quando o objetivo da sua construção é oferecer ao leitor caminhos que facilitem a aquisição de conhecimento.

Apesar das vantagens associadas ao uso do hipertexto para a representação de uma rede de significados, é necessário que a sua construção seja guiada não apenas pela intencionalidade do seu criador, mas também por etapas que identifiquem e organizem a estrutura semântica do conteúdo a ser tratado e/ou as necessidades informacionais dos possíveis usuários do hipertexto. A partir da análise da literatura, percebe-se que, muitas vezes, os modelos e metodologias existentes para a construção do hipertexto são insuficientes para representar todos os aspectos – conceituais, relacionais e semânticos – evidenciados em um domínio de conhecimento. No entanto, 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. Assim, a carência de modelos e metodologias que explicitam, de forma consistente, todos os procedimentos necessários para a conversão de texto linear em hipertexto semântico configura-se como uma lacuna identificada pela pesquisa.

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de mestrado que sugere o uso do hipertexto como um Sistema de Organização do Conhecimento (SOC), que propôs um modelo para a conversão de texto linear em hipertexto com abordagem semântica para a representação do conhecimento no domínio agropecuário, com vistas a facilitar o entendimento e o compartilhamento dos conceitos pelos seus membros. Para tanto, após esta introdução, o artigo está organizado da seguinte maneira: na seção 2, são apresentados os fundamentos teórico-metodológicos utilizados na construção do modelo; na seção 3, descrevem-se os procedimentos metodológicos, insumos e materiais empregados na

construção do modelo; na seção 4, os resultados da pesquisa são apresentados, incluindo o modelo e sua aplicação no domínio escolhido; por fim, a seção 5 expõe as considerações finais.

## **2 FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS**

A construção do modelo para conversão apoiou-se em distintas bases teórico-metodológicas, perpassando conhecimentos da Ciência da Informação, da Linguística, da Terminologia e da Psicologia Educacional.

No campo da Ciência da Informação, buscaram-se aportes nos estudos da Organização e Representação da Informação e do Conhecimento, investigando os Sistemas de Organização do Conhecimento enquanto instrumentos de representação do conhecimento que possuem diferentes níveis de estruturação semântica (HODGE, 2000; HJØRLAND, 2007, 2008; ZENG, 2008; SOUZA; TUDHOPE; ALMEIDA, 2012) e a discussão dos hipertextos enquanto um tipo de SOC (HJØRLAND, 2008; RIDI, 2017). Também recorreu-se aos princípios da Teoria da Classificação Facetada (RANGANATHAN, 1967), que, por meio dos seus cânones e postulados, forneceu critérios que foram aplicados na organização e representação do conteúdo semântico no sistema hipertextual construído. Por sua vez, a Teoria do Conceito (DAHLBERG, 1978) permitiu a estruturação consistente do sistema, pois estabeleceu as bases para a identificação dos conceitos, dos termos e das relações entre eles.

Do campo da Linguística e da Terminologia, foram utilizados os princípios para a modelagem conceitual e a elaboração de definições, empregando-se as bases semânticas para a construção das relações entre conceitos e as bases metodológicas para sustentar a estruturação lógico-semântica do domínio. Juntas, as duas áreas foram fundamentais para a representação do domínio do conhecimento e, conseqüentemente, para a representação desse domínio em um sistema hipertextual de conceitos.

Da área da Psicologia Educacional, empregou-se a Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1963), averiguando as suas contribuições para a formação de um ambiente propício à aquisição de novos conhecimentos, como a adoção de mapas conceituais para a navegação na estrutura hipertextual.

Na revisão de literatura sobre os sistemas de hipertexto, foram analisados e

**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019  
21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

caracterizados os principais elementos, sobretudo as funções atribuídas aos nós e aos *links* do hipertexto, a partir de trabalhos mapeados na literatura e recuperados nas áreas da Ciência da Computação, Linguística, Educação, Biblioteconomia e Ciência da Informação. Nesses estudos, foram identificados os principais modelos de *design* criados para a estruturação hipertextual, assim como propostas de cunho metodológico e/ou procedimental que contemplassem a conversão de textos lineares em hipertextos.

Verificou-se que os modelos de *design* tendem a oferecer uma abordagem mais sistemática e organizada para realizar a estruturação de um hipertexto, com mecanismos adequados para a descrição do domínio de conhecimento evidenciado no hipertexto. Analisando e atualizando uma revisão produzida por Lima (2004), com modelos de *design* surgidos desde a década de 1980, identificaram-se outros modelos para a produção hipertextual, que buscavam solucionar os problemas de fragmentação e de recuperação semântica do próprio hipertexto. Dentre esses trabalhos, destacam-se: *Relationship Navigation Analysis* (RNA), de Yoo e Bieber (2000); *Adaptive Hypermedia Application Model* (AHAM), de Hongjing Wu (2002); *Munich Reference Model for Adaptive Hypermedia Systems* (ou Munich), de Koch e Wirsing (2002); *Web Site Design Method* (WSDM), de De Troyer e Casteleyn (2003); *Semantic Hypermedia Design Method* (SHDM), de Lima (2003); *Ariadne Development Method* (ADM), de Díaz, Montero e Aedo (2005); *Integrative Learning Design Framework* (ILDF), de Dabbagh e Bannan-Ritland (2005) e *Adaptive Hypermedia Application Model Using Multiple Intelligence* (AHAM-MI), de Bugay (2006). Percebeu-se que todos esses trabalhos têm em comum propor modelos 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.

Já as propostas metodológicas/procedimentais para estruturação de hipertextos trouxeram insumos que nortearam a elaboração das etapas do modelo, desde o planejamento inicial para conversão até a disponibilização final da estrutura construída para uso. Destacam-se, assim, as seguintes propostas: (a) Riner (1991), que explicitou as macroetapas da conversão, consistindo em requisitos que permitiram uma visão global do processo, evidenciando a importância da etapa de planejamento da conversão; (b) Campos (2001), que elencou 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; (c) Lima (2004), que aplicou os requisitos de Campos (2001) e sugeriu uma metodologia para a etapa da modelagem conceitual baseando-se na Teoria da Classificação Facetada e nos princípios da análise facetada. Para a construção do modelo, utilizaram-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 descritas acima, foram estabelecidos os princípios de Maculan<sup>1</sup> (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.

O conjunto de procedimentos e requisitos elencados nos diferentes trabalhos foi sistematizado em um único modelo, de modo que contemplou, com detalhes, todas as etapas da conversão. A análise das peculiaridades desses estudos permitiu retirar elementos considerados essenciais para a construção do modelo proposto.

### **3 METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois descreveu e interpretou, a partir dos dados levantados, os elementos e particularidades (dificuldades e facilidades) existentes na estruturação de hipertextos em contextos diversos. Além disso, caracteriza-se como um estudo de caso de natureza aplicada, 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.

No ambiente de aplicação e validação do modelo, que é a Embrapa Informática Agropecuária<sup>2</sup>, foi considerado o domínio temático da Intensificação Agropecuária (IA), cuja teoria e princípios estão explicitados no livro *The Conditions of Agricultural Growth: The*

---

<sup>1</sup> Maculan (2015) analisou e modelou a mesma área temática de que trata esta pesquisa – Intensificação Agropecuária –, com base na teoria de Boserup (1965), desenvolvendo um arquétipo para a criação de um tesouro.

<sup>2</sup> Esta pesquisa integra um convênio firmado entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

*Economics of Agrarian Change under Population Pressure*<sup>3</sup>, de Ester Boserup, publicado em 1965.

Para a construção do modelo, foram utilizados os fundamentos teórico-conceituais dos Sistemas de Organização do Conhecimento, da Teoria da Classificação Facetada, da Teoria do Conceito, princípios provenientes da Linguística e da Terminologia e aportes da Teoria da Aprendizagem Significativa. Além disso, no contexto da modelagem conceitual, foram utilizados os insumos semânticos da tese de Maculan (2015) e ferramentas para visualização da informação na estrutura modelada. A proposta também se baseou nas metodologias de Riner (1991), Campos (2001) e Lima (2004) para conversão de textos lineares em hipertextos, recuperadas da literatura.

Dito isso, os procedimentos metodológicos incluíram duas etapas, a saber: (a) Construção do modelo de conversão de texto linear em hipertexto semântico; (b) Aplicação do modelo para conversão no domínio da Intensificação Agropecuária.

## **4 RESULTADOS**

Neste tópico, apresentam-se o modelo para conversão de texto linear em hipertexto com abordagem semântica e a sua aplicação no domínio temático da Intensificação Agropecuária.

### **4.1 Apresentação do modelo para conversão de texto linear em hipertexto semântico**

O modelo proposto possui três macroetapas, sendo que cada uma delas sugere um conjunto de requisitos que possam orientar o trabalho do autor do hipertexto no processo de conversão, conforme mostra o Quadro 1.

---

<sup>3</sup> Esta teoria é utilizada como fundamento balizador para estruturar os conceitos do domínio temático da IA, tendo em vista que, ao longo de anos, é utilizada pelos pesquisadores da EMBRAPA em seus projetos.

**Quadro 1: Modelo para conversão de texto linear em hipertexto semântico**

**MACROETAPA A**  
**Preparação inicial para conversão**

**1 Seleção do documento**

1.1 Verificação de características técnicas:

- 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.

1.2 Verificação de características de conteúdo:

- 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 Determinação de quais características 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.



**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019**  
**21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

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, atendo-se 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: Oliveira (2018, p. 139-141).

A primeira macroetapa – “Preparação inicial para conversão” – orienta as condições ideais para que a conversão seja executada, como verificar se o documento selecionado está no formato adequado à conversão. A segunda macroetapa – “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 fim, a terceira macroetapa – “Visualização da estrutura hipertextual” – indica a adoção de ferramentas tecnológicas para a construção e a visualização da estrutura hipertextual, assim como da sua disponibilização final para uso.

#### 4.2 Aplicação do modelo para conversão

Nesta seção, é apresentado o resultado geral da aplicação do modelo de conversão na área temática da Intensificação Agropecuária, com o detalhamento de cada macroetapa.

<b>MACROETAPA A</b> PREPARAÇÃO INICIAL PARA CONVERSÃO
1 – Seleção do documento

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, foi selecionado para ser submetido ao processo de conversão para o formato hipertextual. Foram observados os principais aspectos da estrutura física e de conteúdo, concluindo-se que a tipologia do documento tinha potencialidades para a conversão em formato hipertextual.

## 2 – Forma de aquisição de dados

Procedeu-se à digitalização do livro, que originalmente estava no formato impresso, transformando-o em texto “puro”, o que permitiu a manipulação do documento em processadores de texto.

## 3 – Propósito e público-alvo

O objetivo da conversão do livro de Boserup (1965) foi 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, presentes nesse livro; principalmente para propiciar aos usuários uma navegação mais significativa, que facilite o aprendizado e o compartilhamento de conhecimentos sobre a temática. Como público-alvo do processo de conversão do livro estão os membros do setor agropecuário, assim como demais interessados no domínio temático da IA.

## 4 – Determinação da equipe de trabalho

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

O domínio e o recorte temático foram determinados *a priori*, sendo que 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).

## 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<sup>4</sup> elaborado pelo especialista do domínio; e (c) extração automática de termos a partir de um minerador de texto com possibilidade de visualização. Ao final da coleta, compilou-se uma amostra com 26 (vinte e seis) termos, validados pelo especialista do domínio, conforme exibição do Quadro 2.

**Quadro 2: 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: Oliveira (2018, p. 153).

## 7 – Definição dos termos a serem representados

As definições para cada termo da amostra foram realizadas com aportes da Teoria da Terminologia, sendo que este requisito exigiu, também, a participação do especialista do domínio para validar o conteúdo das definições. Abaixo, segue um exemplo de definição de um dos conceitos da amostra:

### **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.

Por meio da adoção de critérios consistentes e sistemáticos para a formulação das definições, foi possível controlar a polissemia e reduzir as ambiguidades, problemas recorrentes da linguagem natural. Desse modo, as definições formuladas mostraram as

<sup>4</sup> Diagrama produzido pelo especialista do domínio temático da Intensificação Agropecuária, o qual retrata os principais conceitos e relações da teoria de Boserup (1965).

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 seus membros.

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

Após a seleção dos termos e a formulação das suas respectivas definições, iniciou-se a organização dos conceitos que fizeram parte da estrutura hipertextual. Neste requisito, foram aplicados os princípios da Teoria da Classificação Facetada, considerando o Plano das ideias (Diferenciação, Relevância, Verificação, Permanência, Homogeneidade e Mútua exclusão) e o Plano verbal (Contexto, Enumeração, Atualidade, Restrição), excluindo-se o Plano notacional<sup>5</sup>. Esses princípios auxiliaram a atividade de análise do assunto do documento a ser modelado, trazendo subsídios para estruturar os conceitos do domínio de forma sistêmica. 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.

A modelagem do domínio gerou uma estrutura formada pelas facetas semânticas apresentadas no Quadro 3.

**Quadro 3: Facetas semânticas com os conceitos (termos) da amostra**

1	INTENSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA	AGRONOMIA
2	PRODUÇÃO DE ALIMENTOS	14 Pousio
3	Agricultura intensiva	15 Pousio com vegetação arbustiva
4	Agricultura extensiva	16 Pousio em floresta
5	Produção de alimentos para humanos	17 Pousio curto
MEIO AMBIENTE		18 Período de pousio
6	Solo	19 Cultura anual
7	Biodiversidade	20 Sistema de cultivo
8	TERRITÓRIO E PAISAGEM	21 Período de cultivo
9	Posse da terra	22 Fertilidade do solo
10	Escassez de terra	23 Policultura
11	Uso da terra	MATERIAL E MÉTODOS
12	Recurso Fundiário	24 Mudança tecnológica
SOCIOECONOMIA		25 Inovação agropecuária
13	Crescimento populacional	26 Modernização

Fonte: Oliveira (2018, p. 157).

<sup>5</sup> O Plano notacional não foi utilizado na pesquisa, pois diz respeito à construção do número de classificação para fins, em geral, de organização de documentos físicos.

9 – Estabelecimento e refinamento das relações semânticas

Neste requisito, as relações entre conceitos foram construídas tendo por base alguns princípios e relações da Linguística (princípios semânticos) e da Terminologia. Além disso, foi utilizado o conjunto de relacionamentos semânticos refinados provenientes da tese de Maculan (2015). 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. No Quadro 4 podem ser observados os relacionamentos semânticos aplicados ao conceito da amostra “cultura anual”.

**Quadro 4: Refinamento das relações semânticas**

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

Fonte: Oliveira (2018, p. 224).

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**

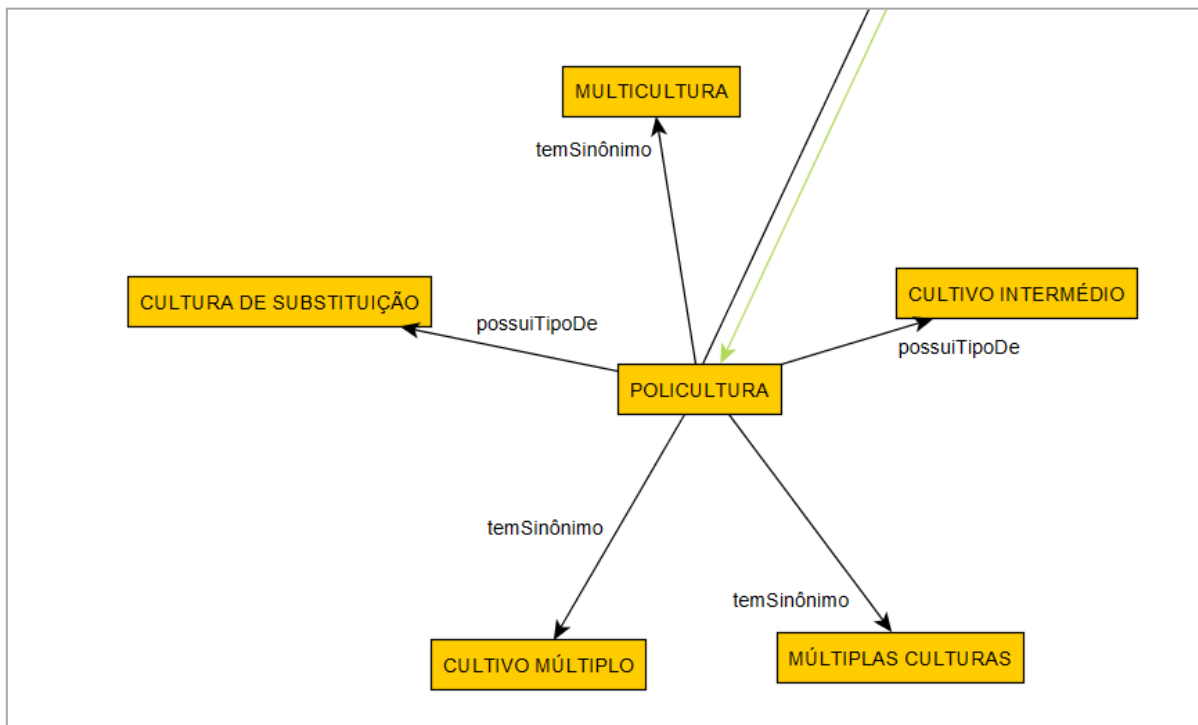
10 – Elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos

Para a representação gráfica da estrutura hipertextual final, foram construídos um mapa conceitual hipertextual e o hipertexto propriamente dito. A construção do mapa foi realizada pelo programa *yEd Graph Editor*<sup>6</sup>, a partir do qual foi possível explicitar as relações semânticas entre os conceitos mapeados no livro de Boserup. A Figura 1 é um recorte do

<sup>6</sup> Disponível em: <https://www.yworks.com/products/yed>.

mapa para ilustrar o conceito de “Policultura” e os seus respectivos relacionamentos.

Figura 1: Recorte do mapa conceitual hipertextual com enriquecimento semântico.



Fonte: Tela capturada do *software yEd* (OLIVEIRA, 2018, p. 163).

Com a construção do mapa, foi possível explicitar graficamente os relacionamentos semânticos refinados, ou seja, mostrar o tipo de relação existente entre todos os conceitos e termos equivalentes da amostra. O mapa criado foi, posteriormente, inserido no hipertexto para auxiliar na sua navegação.

Para a construção do hipertexto com enriquecimento semântico, optou-se por criar um site e explorar algumas características das aplicações voltadas para a produção de conteúdos na *Web*. Assim, foi gerada uma página *Web* por meio do *software* CMS *WordPress*<sup>7</sup> (versão 4.8.5), conforme a Figura 2.

<sup>7</sup> Disponível em: <https://br.wordpress.org/>

Figura 2: Página inicial do hipertexto.



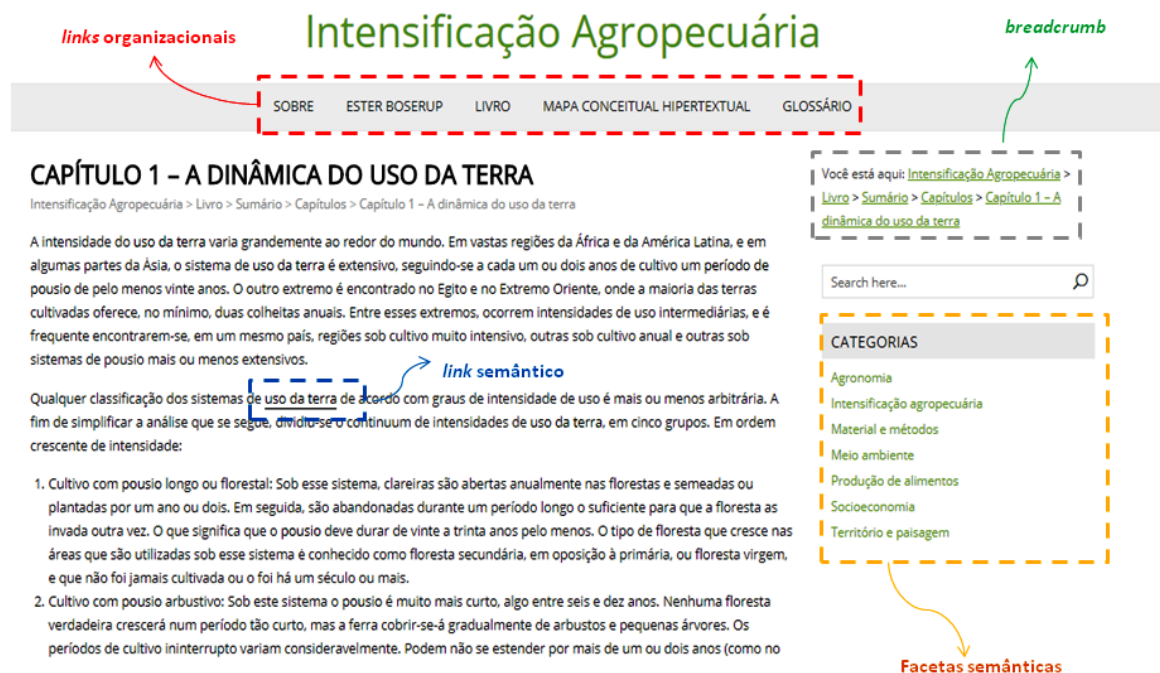
Fonte: Tela capturada do CMS *WordPress* (OLIVEIRA, 2018, p. 166).

A edição e a organização da estrutura do hipertexto geraram os 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 3 mostra como foi realizada a organização dos *links* dos tipos 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.



Figura 3: Estrutura do hipertexto semântico.



Fonte: Tela capturada do CMS *WordPress* (OLIVEIRA, 2018, p. 167).

Também foi possível inserir no hipertexto outros tipos de funcionalidades, por exemplo, pontos de acesso específicos para as categorias (facetas 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 3.

A Figura 4 exibe a navegação no conteúdo do livro e ilustra 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.

Figura 4: 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

1. Cultivo com pousio...  
2. Cultivo com pousio...

**Fonte: Tela capturada do CMS WordPress (OLIVEIRA, 2018, p. 168).**

## 11 – Disponibilização: integração a um servidor

Ainda que o hipertexto tenha sido gerado no ambiente *WEB*, a sua disponibilização ficou condicionada à anuência da EMBRAPA, uma vez que implica viabilizar uma infraestrutura tecnológica que permita o acesso, seja apenas para os pesquisadores desta empresa ou para a sociedade em geral.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao apresentar o conteúdo conectado de diferentes maneiras, 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. Para que seja possível explorar essa vantagem do hipertexto, é necessário que a sua estruturação adote metodologias apropriadas ao propósito final desejado, orientando 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* semânticos. No entanto, as metodologias existentes nem sempre oferecem critérios formalmente definidos ou explicitados, principalmente na etapa da modelagem conceitual, que evidencia as estruturas de significado.

**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019  
21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

Esta pesquisa foi delineada com base nessa lacuna, pois teve como objetivo produzir critérios detalhados e mais consistentes para a representação do conhecimento em sistemas hipertextuais, por meio de um modelo para conversão de texto linear em hipertexto semântico.

Ao final da aplicação do modelo, foi gerada uma estrutura semântica refinada no formato hipertextual, refletindo os principais conceitos e relacionamentos existentes na teoria exposta no livro de Boserup (1965). Acredita-se que o objetivo foi alcançado, pois o modelo de conversão proposto foi aplicado, criando uma estrutura que permite ao leitor identificar um conjunto de conceitos semanticamente conectados, a partir da explicitação (refinamento) das relações estabelecidas entre eles. Ademais, criou-se uma estrutura favorável ao compartilhamento e ao aprendizado significativo de conceitos pelos membros do domínio de especialidade sobre a temática da Intensificação Agropecuária.

Por fim, considera-se que a contribuição desta pesquisa para a Ciência da Informação relaciona-se a reflexões de cunho teórico acerca da estrutura conceitual do hipertexto como um instrumento potencialmente capaz de estruturar semanticamente os conceitos de um determinado domínio. Relaciona-se também ao fornecimento de insumos tecnológicos para a sua construção e empíricos, pois a aplicação da proposta dá respostas às necessidades informacionais de uma comunidade específica de usuários, sendo possível navegar em uma rede de significados e gerar processos de aquisição de conhecimento. Acredita-se que essa sistemática 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**

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, NY: Grune & Stratton, 1963. 255 p.

BOSERUP, E. **The conditions of agricultural growth**: the economics of agrarian change under population pressure. Chicago, IL: Aldine, 1965. 128 p.

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 jul. 2019.

**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019**  
**21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

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. 2019.

DABBAGH, N.; BANNAN-RITLAND, B. **On-line learning: concepts, strategies and application.** New York, NY: Pearson Education, 2005.

DAHLBERG, I. Teoria do conceito. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 101-107, jul./dez. 1978.

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 jun. 2019.

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 jun. 2019.

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](http://www.db.dk:80/bh/lifeboat_ko/concepts/knowledge_organization_systems.htm). Acesso em: 25 jul. 2019.

HJØRLAND, B. Semantics and knowledge organization. **Annual Review of Information Science & Technology**, [S.l.], v. 41, p. 367-405, 2007.

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. 2019.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **ISO 25964: thesauri and interoperability with other vocabularies: Part 1: thesauri for information retrieval.** Geneve, 2011.

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 jul. 2019.

LIMA, F. **Modelagem semântica de aplicações na WWW.** 2003. 128 f. Tese (Doutorado em

**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019**  
**21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

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 jun. 2019.

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 jun. 2019.

MACULAN, B. C. M. S. **Estudo e aplicação de metodologia para reengenharia de tesauro: 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. 2019.

OLIVEIRA, E. D. **Proposta de um modelo de hipertexto com abordagem semântica para a representação do conhecimento no domínio temático da Intensificação Agropecuária**. 2018. 227 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Organização do Conhecimento) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-B2JP2A>. Acesso em: 11 jul. 2019.

RAMAL, A. C. **Educação na cibercultura**: hipertextualidade, leitura, escrita e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to library classification**. 3. ed. London: Asia Publishing House, 1967.

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 jun. 2019.

RINER, R. Automated conversion. In: BERK, E.; DEVLIN, J. (ed.). **Hypertext/hypermedia handbook**. Hightstown, NJ: McGraw-Hill, 1991. p. 95-111.

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.

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 jul. 2019.

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 jul. 2019.

**XX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2019**  
**21 a 25 de outubro de 2019 – Florianópolis – SC**

ZENG, M. L. Knowledge Organization Systems (KOS). **Knowledge Organization**, Frankfurt, v. 35, n. 2/3, p. 160-182, 2008.