

Tesouro: um tipo de ontologia



VÂNIA MARA ALVES LIMA
CIBELE A.CAMARGO MARQUES DOS SANTOS
MARILDA LOPES GINEZ DE LARA
GABRIELA PREVIDELLO ORTH
ECA/USP

ONTOBRAS 2015
7TH BRAZILIAN CONFERENCE ON ONTOLOGIES
SEPTEMBER 8 - 11, 2015 - SAO PAULO - BRAZIL
[HTTP://ONTOBRAS.IME.USP.BR](http://ontobras.ime.usp.br)

Universo conceitual

2

- A todo e qualquer campo de conhecimento corresponde um conjunto de conceitos que lhe é próprio.
- O sistema conceitual de uma área constitui-se em um parâmetro básico para a sustentação dos tesouros.
- Conceitos são representados por termos → descritores
- No momento de estruturar os conceitos e suas diversas relações o contexto em que o termo aparece deve ser levado em conta

Tesouro



- Uma lista de termos em que se indica a sua classificação de acordo com as ideias que eles representam.
- Estrutura lógica de uma área de conhecimento específica ou geral
- Estrutura semântica fortemente constituída com base nas unidades léxicas que compõe seu vocabulário

Princípios e métodos da coleta de termos

4

- Conhecimento prévio do domínio
- Observação do campo conceitual
- Processo para seleção dos termos
 - dedução
 - indução

Fontes para seleção de termos

5

- **Fontes primárias:** representadas pelo conhecimento que está expresso em linguagem natural.
 - Lista de pesquisas retrospectivas e perfis de interesse;
 - Discussões com usuários em potencial (identificar interesses e determinar possíveis pesquisas);
 - Reunião de documentos representativos da área específica do tesouro para discussão e eleição dos termos pelos especialistas;
 - Indexação de documentos pelos especialistas e pelos indexadores

Fontes para seleção de termos

6

- **Fontes secundárias:** representadas por comunicações sintetizadas do conhecimento, apresentando uma interpretação estruturada nas representações documentárias.
 - Listas de descritores, esquemas de classificação, outros tesouros;
 - Tratados de terminologia do campo de assunto específico;
 - Enciclopédias, dicionários, glossários;
 - Sumários e índice de manuais e livros técnicos
 - Índices e abstracts de publicações periódicas
 - Índices de outros tipos de publicações na área.

Processo indutivo (Garantia literária)

7

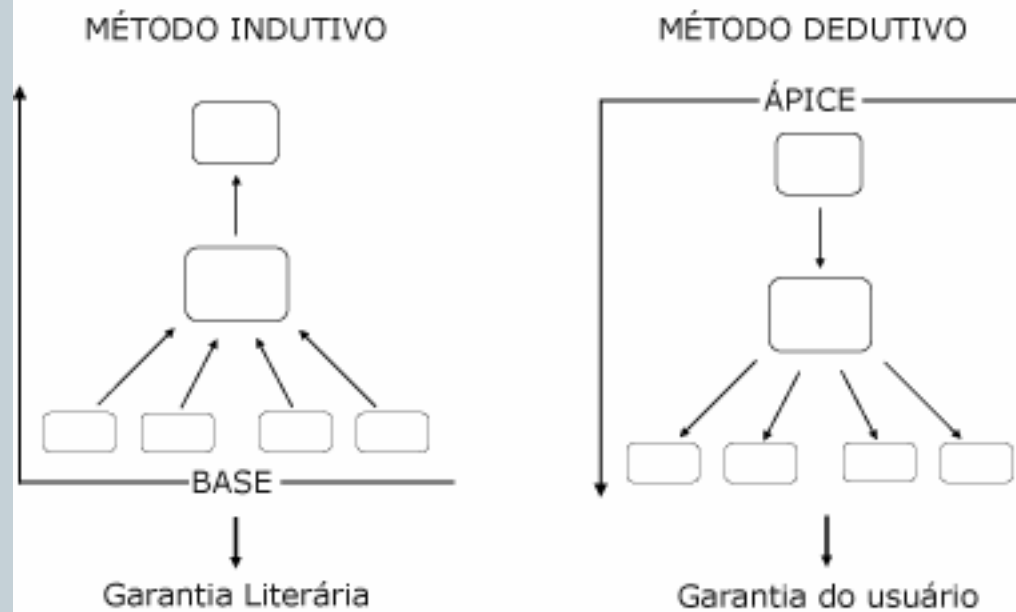
- Processo onde as hierarquias são construídas a partir dos **termos coletados na literatura**, até se obter máximos gêneros e mínimas espécies, que darão origem às classes gerais ou facetas principais.
- Termos específicos → Categorias
- Método de construção contínuo

Processo dedutivo (Endosso do usuário)

8

- Consulta aos especialistas no assunto para selecionar os termos que irão compor a estrutura tesouro
- Justificativa é a garantia dos produtores e usuários do sistema de informação.
- As espécies são incluídas **a partir da definição**, baseada no conhecimento das classes gerais ou facetas principais.

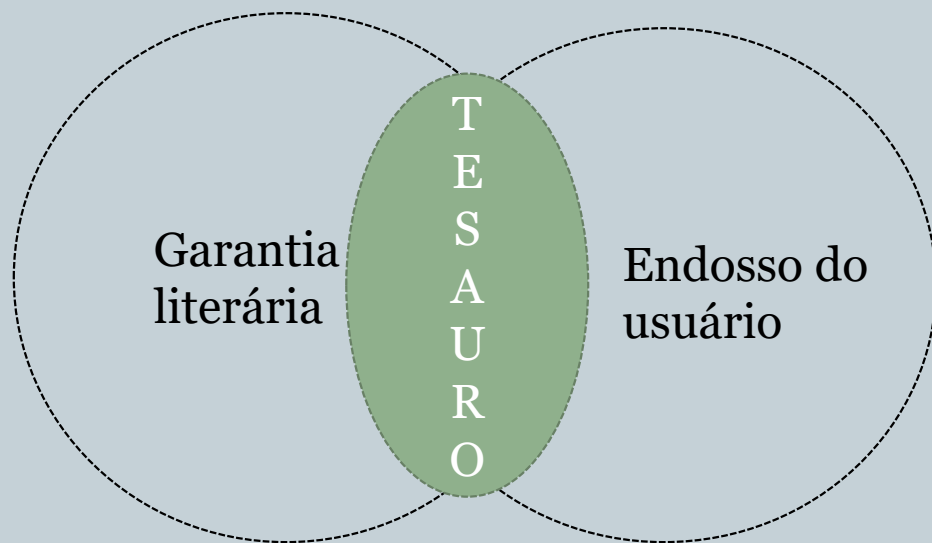
Fig.10 - Métodos de Coleta de Termos



Dodebei (2002, p.66)

Método Hipotético Dedutivo

10



Documentos que entram no sistema + Perguntas dos usuários

Dodebei (2002, p.68)

Estruturação do Tesauros

11

- Categorização da área
 - Classificação dos termos nas categorias
 - Indicação de relações entre termos
-
- Decisões: limitação de número de níveis hierárquicos; associação de termos restrita dentro de níveis hierárquicos criados, poli-hierarquia para termos

Categorização



- Subdivisão por faceta: ação, processo, materiais, ser vivo, equipamento, propriedade, etc. (CRG)
- Subdivisão por temas: considera disciplinas e áreas do conhecimento
 - ✦ Matemática → Álgebra, Aritmética, Geometria

Classificação dos termos nas categorias



- Os termos devem ser inseridos nas categorias de acordo com o campo semântico ao qual pertencem, isto é, devem ser inseridos no campo semântico que contem termos com os quais compartilham relações de significado.
- Campo semântico: conjunto de unidades léxicas, ligadas por uma estrutura de relações de significado que permite precisar a significação de cada uma dessas unidades.

Relações entre os termos

- De Equivalência: fornece termos substitutivos de indexação e busca
- Hierárquicas: exprimem o posicionamento de um conceito em relação a termos mais amplos ou específicos
- Associativas: ocorre entre termos que não são equivalentes e tampouco forma uma hierarquia, mas são tão associados mentalmente, que essa relação deverá ser esclarecida no tesouro.

Relacionamento de equivalência

15

- Ocorre entre termos preferidos e não preferidos

Teoria das equações (termo preferido)

UP Equações algébricas (termo não preferido)

Onde,

Equações algébricas **USE** Teoria das equações

Relações hierárquicas

16

- Gênero/Espécie: entre uma classe ou categoria e seus membros ou espécies

Aves

TEG Papagaios

Papagaios

TGG Aves

Relações hierárquicas

17

- Todo/parte: entre uma parte do sistema e o sistema

Sistema cardiovascular

TEP Coração

Coração

TGP Sistema cardiovascular

Relações hierárquicas

18

- De Instância: entre um conceito geral, classe de coisas ou eventos, e uma instância individual da classe, a qual é frequentemente representada por um nome próprio

Regiões montanhosas

TEI Alpes

Alpes

TGI Regiões montanhosas

Relações associativas

19

- Ocorre entre conceitos que não estão relacionados hierarquicamente mas estão relacionados semanticamente.

Barcos

TR Navios

Navios

TR Barcos

Relações associativas

20

- **Disciplina / objeto de estudo**
 - ✦ Silvicultura / Florestas
- **Operação ou Processo / Agente ou Instrumento**
 - ✦ Controle de temperatura/Termostato
- **Ação / Produto da ação**
 - tecelagem/roupas
- **Ação/alvo**
 - ✦ colheita/cultivo

Relações associativas

21

- **Materiais / Propriedades**
 - ✦ veneno / toxicidade
- **Artefato / Partes**
 - ✦ instrumentos óticos/lentes
- **Causa/ Efeito**
 - ✦ morte/perda
- **Objeto / Contra-agente**
 - ✦ planta/herbicida

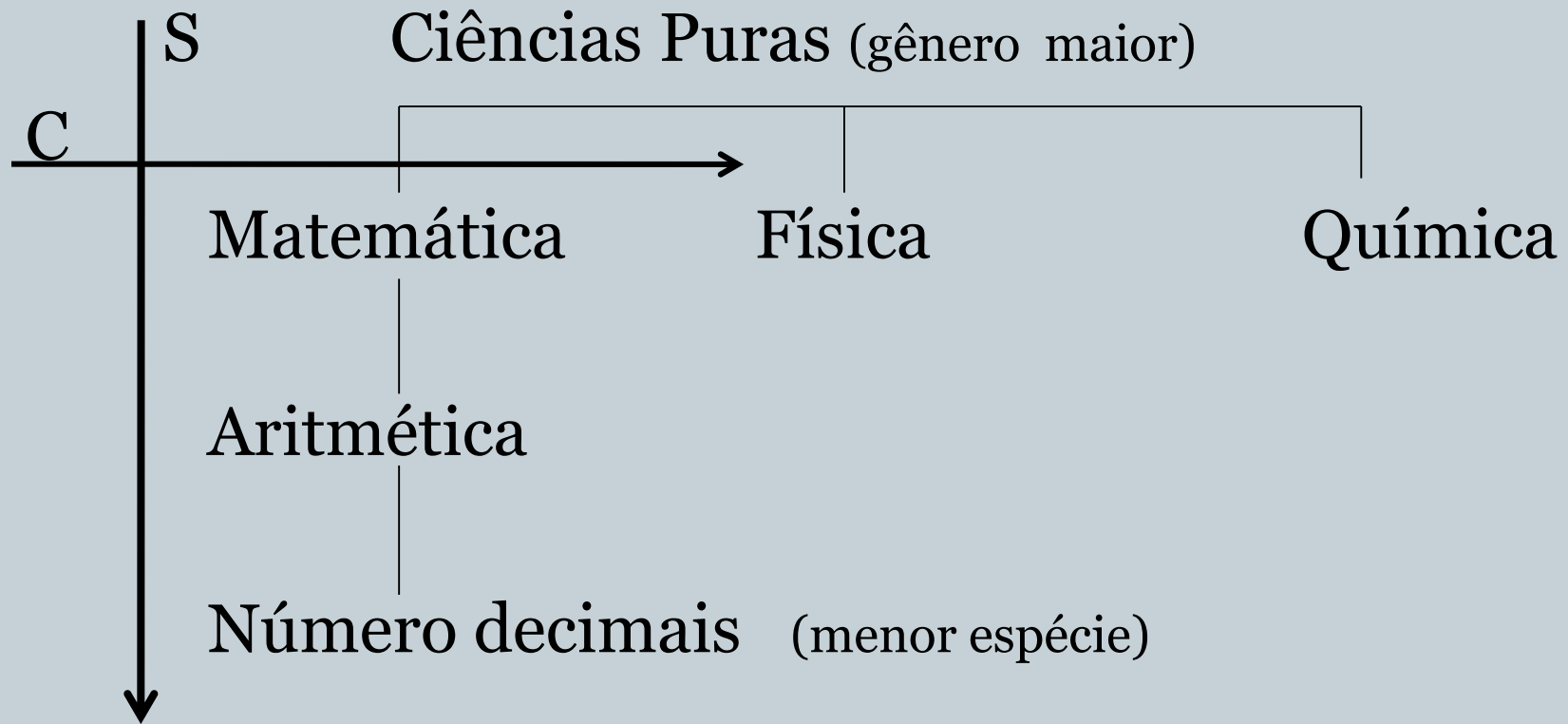
Relações associativas

22

- **Conceito / Unidade de medida**
 - ✦ corrente elétrica / ampere
- **Nome composto / Nome que deu origem**
 - ✦ fóssil de réptil / réptil
- **Organismo ou substância / seus derivados**
 - ✦ mulas/burros

Coordenação e Subordinação

23



Relacionamentos entre conceitos

24

- Coordenação de classes ou relacionamento sintagmático (Eixo C)
 - Observa-se o uso de uma característica de cada vez para a derivação de um conceito (regras da divisão lógica) resultando em classes associadas ou coordenadas: relação sintagmática
- Subordinação de classes ou relacionamento paradigmático (Eixo S)
 - Conteúdo de uma idéia (Intensão) + o conjunto de sujeitos a que a idéia convém (Extensão)

Abrangência do termo

25

- O escopo do termo é restrito ao significado dentro do domínio do vocabulário controlado.
- Termos homógrafos necessitam de qualificadores para esclarecer seu sentido .

Regras para o uso de qualificadores

26

- a) um termo composto pode ser usado no lugar de um termo simples com qualificador se ocorre em LN
 - a) *Tolerância religiosa* no lugar de *Religião (Tolerância)*
- b) Um qualificador deve ser adicionado a cada homógrafo.
 - a) *Manga (Fruta)* *Manga (Vestuário)*
- c) Quando um termo é usado em um sistema de busca multidisciplinar .
 - a) *Aborto (Medicina)*
 - b) *Aborto (Crime)*

Regras para o uso de qualificadores

27

d) Para termos com sentido ambíguo.

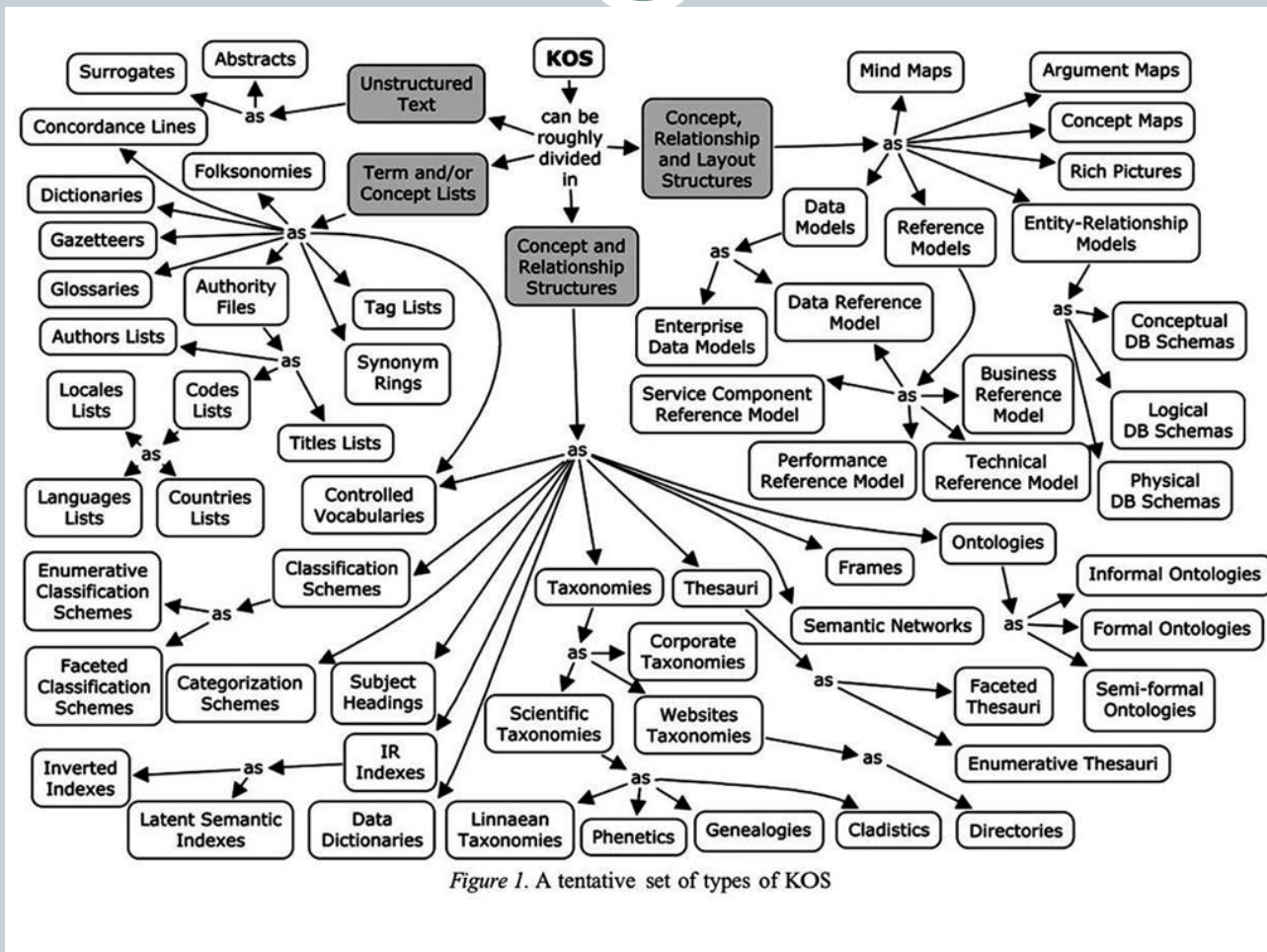
Mercúrio (Planeta)

Mercúrio (Metal)

Mercúrio (Deus romano)

UM TESAURO É UM TIPO DE ONTOLOGIA ?

28



(SOUZA, TUDHOPE, ALMEIDA, 2010)

O conceito *Knowledge Organization System*

- Termo adotado pela International Society of Knowledge Organization (ISKO) (...) seu funcionamento na Web Semântica exige formalização específica, de modo a torná-los identificáveis e interoperáveis. LARA
- De uma simples lista de termos para estruturas de duas dimensões que empregam hierarquias até as multidimensionais, como no caso das redes semânticas com estruturas e relacionamentos mais complexos e completos. (CARLAN, 2010)

UM TESAURO É UM TIPO DE ONTOLOGIA ?

30

Segundo Hodge (2000) as características principais dos KOS são definidas por:

estrutura, relacionamento entre termos, função e complexidade

- Lista de termos (Lista de autoridades, Glossários, Dicionários),
- Classificações e categorias (Cabeçalho de assunto; Esquemas de classificação, Taxonomias e Esquemas de categorização)
- Lista de relacionamentos (Tesouros, Redes semânticas, Ontologia)

Segundo Hjørland (2007)

- Mapas Bibliométricos, Mapas Conceituais, Hipertextos, Topic maps (ISO 13250,) Folksonomias

UM TESAURO É UM TIPO DE ONTOLOGIA ?

31

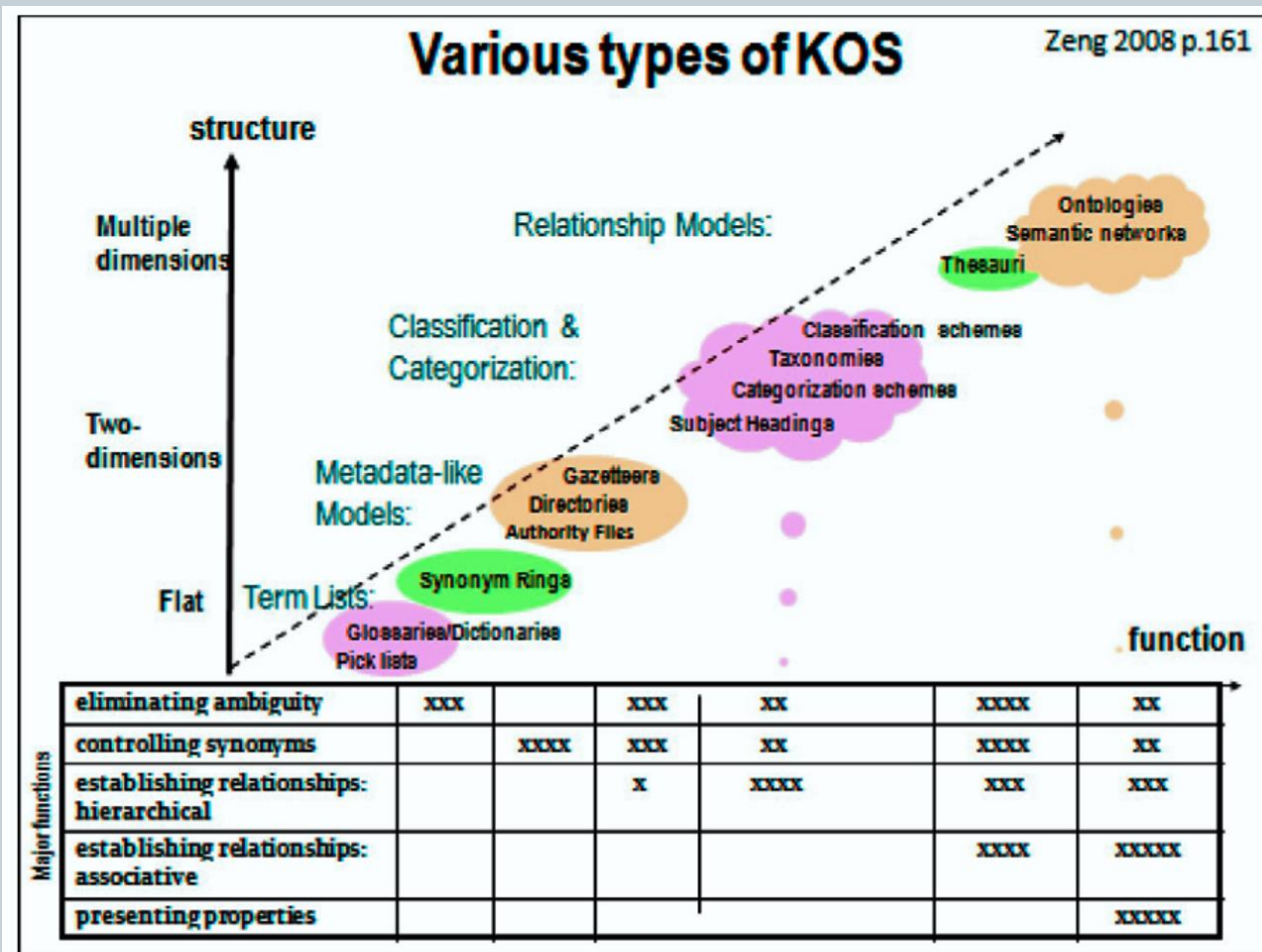


Figure 9. KOS Spectrum from Zeng (2008)

UM TESAURO É UM TIPO DE ONTOLOGIA ?

32

- Na concepção das linguagens documentárias o tesauro é o instrumento que possui maior familiaridade e relacionamento com as ontologias por serem linguagens de estruturas combinatórias, de caráter especializado, constituídos por termos providos de suas relações semânticas que possibilitam a representação temática do conteúdo de um documento, bem como sua posterior recuperação.

- Estrutura lógico-semântica.
- O conjunto das noções de um determinado domínio se apresenta na vertical (relações hierárquicas), as quais se agregam às unidades informacionais que se relacionam horizontalmente (relações não hierárquicas).
- Assim, as relações hierárquicas se apresentam como relações lógicas entre os termos, e as não-hierárquicas se associam semanticamente.

Assim como os tesouros, as ontologias também são compostas a partir de um conjunto de termos estruturados hierarquicamente, formando, desta maneira, uma estrutura de classes e subclasses.

Tesouros

Ontologias

34

Limitações quanto às possibilidades de exploração de determinados conteúdos informacionais; não têm suficientemente expressividade que permita representar relações semânticas mais ricas entre os conceitos.

Possibilitam descrever níveis de relacionamentos mais avançados e que podem ser processados de forma automatizada por computadores, permitindo ao usuário rotular os relacionamentos.

Tesauros

Ontologias

35

Domínio específico

Múltiplos domínios

Linguagem SKOS

Linguagem OWL

Suporte na construção de ontologias de aplicação e de domínio

Promove ponte entre domínios e é eficiente no alinhamento de tesauros (artigo ISKO);

Origem remete a campos científicos como a Terminologia

Origem remete a subárea de Inteligência Artificial

Estabelecidos por normas internacionais

Não existe normas de desenvolvimento consolidadas.

UM TESAURO É UM TIPO DE ONTOLOGIA ?

36

- Tanto as ontologias quanto os tesauros são sistemas de organização do conhecimento com distintos níveis de estrutura, a diferença se dá na especificidade das relações na ontologia.

Normas para Tesauro

37

Tipo Data	Norma Documentária
2005	<u>ANSI/NISO Z39.19</u> - Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual Controlled Vocabularies
R2010	<u>ANSI/NISO Z39.19</u> - Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual Controlled Vocabularies

Normas para Tesouro

38

Tipo Data	Norma Documentária
2011	<u>ISO 25964-1</u> - Informação e documentação – Thesauri e interoperabilidade com outros vocabulários - Parte 1: Thesauri para recuperação de informação
2013	<u>ISO 25964-2</u> - Informação e documentação - Normas para Vocabulário Thesauri e interoperabilidade com outros vocabulários - Parte 2: A interoperabilidade com outros vocabulários

SKOS (*Simple Knowledge Organization System*)

39

- Ontologias que tem alcançado êxito no âmbito da Web Semântica.
 - modelo para representar a estrutura básica e o conteúdo de esquemas de conceitos.
 - aplicação simples e rápida (quando a base é um tesouro já estruturado), e em comparação com outras soluções com XML *ad-hoc* e *topic maps*.
 - estende-se a vocabulários controlados, classificações, cabeçalhos de assunto, taxonomias, glossários, etc.
- Formalmente é uma ontologia *OWL-full* que permite representar qualquer tipo de sistema de organização do conhecimento mediante RDF.
- Os elementos são representados por conceitos entre os quais são estabelecidas relações semânticas hierárquicas e associativas.

Tesauro Agrovoc

40

English

Français

Español

العربية

简体中文

Русский



AIMS

AGRICULTURAL
INFORMATION
MANAGEMENT
STANDARDS



SEARCH



CONNECT



SIGN UP



LOGIN



ABOUT ACTIVITY COMMUNITY CAPACITY DEVELOPMENT VEST DIRECTORY CONTACT US

Home ▶ VEST Directory ▶

AGROVOC Multilingual agricultural thesaurus

ABOUT | SEARCH | ACCESS | PEOPLE | USES | LINKED DATA | PUBLICATIONS | FAQ | CONTACT US



Latest AGROVOC release : March 2015

AGROVOC is a controlled vocabulary covering all areas of interest of the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, including food, nutrition, agriculture, fisheries, forestry, environment etc. It is published by FAO and edited by a community of experts.

AGROVOC consists of over 32,000 concepts available in 23 languages: Arabic, Chinese, Czech, English, French, German, Hindi, Hungarian, Italian, Japanese, Korean, Lao, Malay, Persian, Polish, Portuguese, Russian, Slovak, Spanish, Telugu, Thai, Turkish and Ukrainian.

You can use AGROVOC to look up the common name of a plant in a language that you do not



Register and subscribe to
receive e-mail updates

TYPE
thesaurus

CONTACT EMAIL
agrovoc@fao.org

CREATION DATE

Tesauro Agrovoc

41

AGROVOC

Content language

English ▾

information science ×

Search

Search options

By parent

Limit search

1 results for 'information science'

information science (en)

↳ sciences

↳ bioinformatics, geomatics

↳ information technology

🌐 علم المعلومات (ar), 信息学 (zh), informatika (cs), Science de l'information (fr),

Informationswissenschaft (de), सूचना विज्ञान (hi), informatikai tudomány (hu), Scienza

dell'informazione (it), 情報科学 (ja), 정보과학 (ko), විທະຍາສາດຂໍ້ມູນຂ່າວສານ (lo), علم اطلاعات رسانی (fa), علم اطلاعات (fa),

Informacja naukowa (pl), Ciência da informação (pt), информатика (ru),

informatika (sk), Ciencia de información (es), సమాచార శాస్త్రం (te), สารสนเทศศาสตร์ (th), bilgi bilimi

(tr), enformasyon bilimi (tr)

http://aims.fao.org/aos/agrovoc/c_3864

All 1 results displayed

SKOS (*Simple Knowledge Organization System*)

42

- **Aos conceitos são associadas etiquetas em diferentes idiomas:**
 - etiquetas de termos preferidos que são equivalentes aos descritores em um tesouro onde um mesmo conceito só pode ter uma etiqueta preferida em cada idioma;
 - etiquetas de termos alternativos são similares aos não-descritores e permitem enriquecer semanticamente um vocabulário definindo vários pontos de acesso a um conceito;
 - etiquetas com informações ocultas, que não são visíveis diretamente aos usuários, e que podem ser utilizadas para processamento de aplicações em informática.

Elementos de SKOS

43

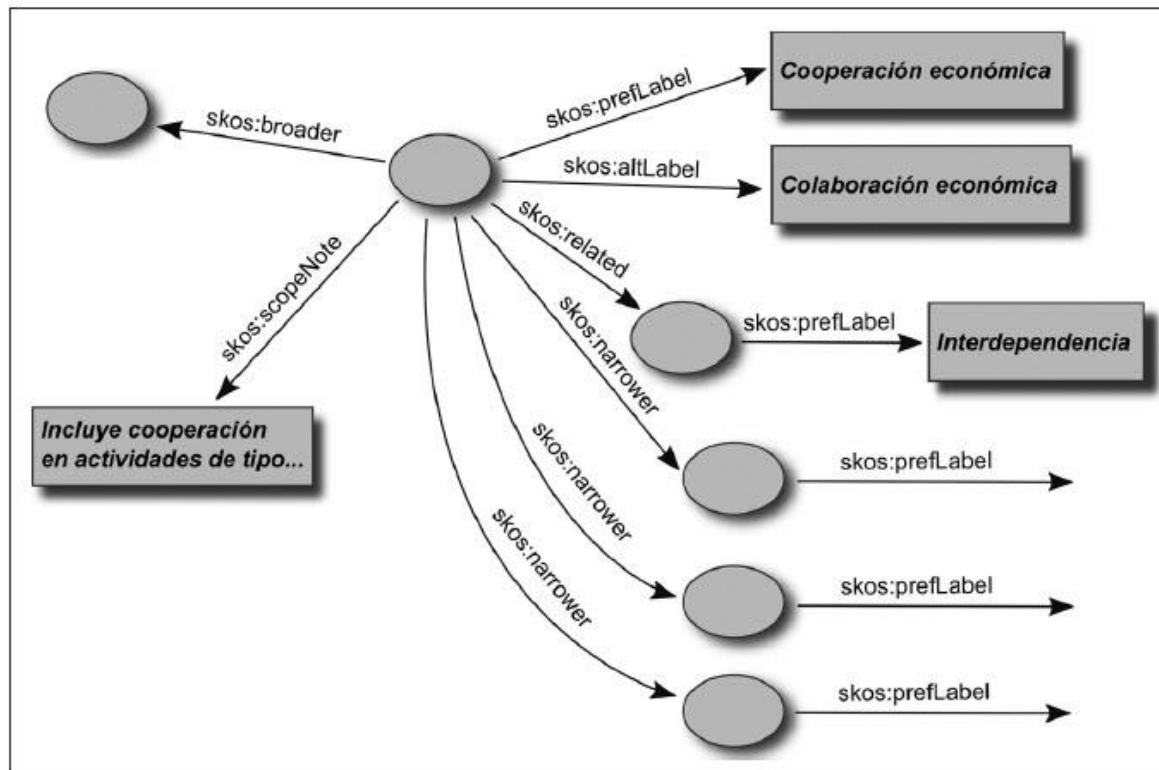


Figura 1. Representación de elementos de un vocabulario con SKOS
[http://www.w3.org/People/Ivan/CorePresentations/SW_Advanced/Slides.html#\(73\)](http://www.w3.org/People/Ivan/CorePresentations/SW_Advanced/Slides.html#(73))

(PASTOR-SÁNCHEZ; MARTÍNEZ-MÉNDEZ, RODRÍGUEZ MUÑOZ, 2012)

SKOS (*Simple Knowledge Organization System*)

44

- Pela extensão *SKOS-XL* é possível definir
 - relações entre etiquetas, por exemplo, siglas ou empréstimo linguístico.
- Podem definir esquemas de conceitos e coleções.
 - Os esquemas agrupam conceitos associados a um campo semântico ou área do conhecimento.
 - As coleções permitem criar grupos de conceitos que complementam as estruturas de relações semânticas hierárquicas.
 - Um mesmo conceito pode ser parte de várias coleções.
- *SKOS* possui propriedades que permitem
 - relacionar um conceito com um ou vários esquemas (interoperabilidade)
 - especificar o cabeçalho de uma estrutura hierárquica (*top concept*).

Interoperabilidad

45

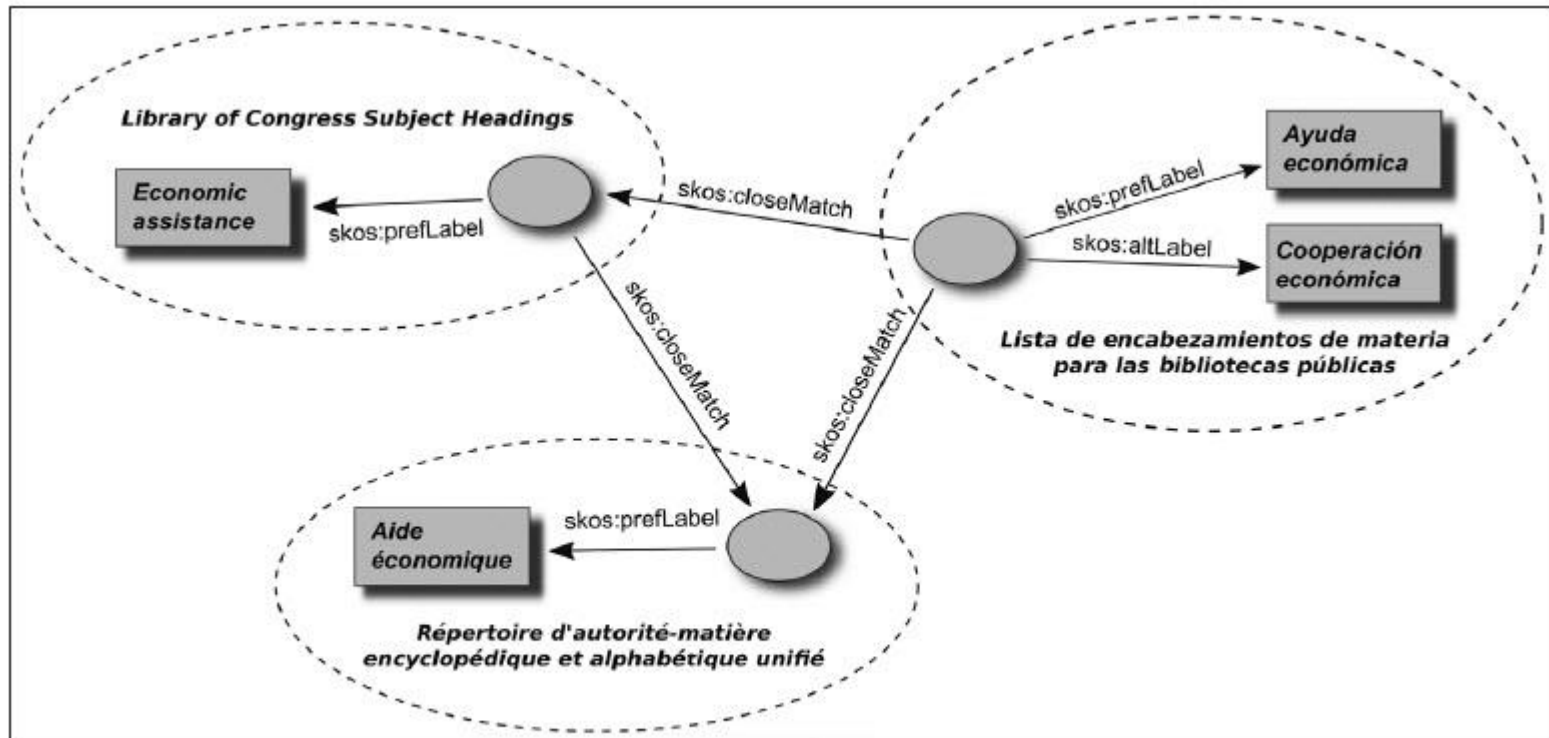


Figura 2. Interoperabilidad de vocabularios entre las LEM, LCSH y Rameau

(PASTOR-SÁNCHEZ; MARTÍNEZ-MÉNDEZ, RODRÍGUEZ MUÑOZ, 2012)

Interoperabilidade

46



ASK A LIBRARIAN

DIGITAL COLLECTIONS

LIBRARY CATALOGS

Search

GO

[The Library of Congress](#) > [Linked Data Service](#) > [LC Subject Headings](#)

Economic assistance

From [Library of Congress Subject Headings](#)

Details

Visualization

Suggest Terminology

Economic assistance

Here are entered works on international economic aid given in the form of technical assistance, loans, gifts, or relief grants.

URI(s)

- > <http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh85040767>
- > <info:lc/authorities/sh85040767>
- > <http://id.loc.gov/authorities/sh85040767#concept>

Instance Of

- > [MADS/RDF Topic](#)
- > [MADS/RDF Authority](#)
- > [SKOS Concept](#)

Scheme Membership(s)

- > [Library of Congress Subject Headings](#)

Collection Membership(s)

- > [LCSH Collection - Authorized Headings](#)

Interoperabilidade

47



Collection Membership(s)

- > [LCSH Collection - Authorized Headings](#)
- > [LCSH Collection - General Collection](#)
- > [LCSH Collection - May Subdivide Geographically](#)

Variants

- >  [Economic aid](#)
- >  [Foreign aid program](#)
- >  [Foreign assistance](#)
- >  [Grants-in-aid, International](#)
- >  [International economic assistance](#)
- >  [International grants-in-aid](#)

Broader Terms

- >  [Economic policy](#)
- >  [International economic relations](#)


Narrower Terms

- >  [Absorptive capacity \(Economics\)](#)
- >  [Economic development projects](#)
- >  [European Economic Community--Economic assistance](#)
- >  [Exchanges of patents and technical information](#)
- >  [International relief](#)
- >  [Lend-lease operations \(1941-1945\)](#)
- >  [Organisation for Economic Co-operation and Development--Economic assistance](#)
- >  [Technical assistance](#)
- >  [Tied aid](#)
- >  [United Nations--Economic assistance](#)







Interoperabilidade

48

Related Terms

- ›  [Conditionality \(International relations\)](#)

Closely Matching Concepts from Other Schemes

- ›  [Aide économique](#) ↗
- ›  [Entwicklungsdienst](#) ↗
- ›  [Entwicklungshilfe](#) ↗
- ›  [Entwicklungszusammenarbeit](#) ↗
- ›  [Wirtschaftshilfe](#) ↗
- ›  [Wirtschaftskooperation](#) ↗
- › <http://content.glin.gov/subjectTerm/361> ↗

Sources

- › found: UMI business vocab. (Economic aid)
- › found: International economic assistance to the less developed countries, 1961.
- › found: Foreign aid and foreign policy, c2008.

LC Classification

- › HC59.8-HC60.5

General Notes

- › Here are entered works on international economic aid given in the form of technical assistance, loans, gifts, or relief grants.

Change Notes

- › 1986-02-11: new
- › 2008-02-22: revised

Alternate Formats

- › [RDF/XML \(MADS and SKOS\)](#)
- › [N-Triples \(MADS and SKOS\)](#)
- › [JSON \(MADS/RDF and SKOS/RDF\)](#)
- › [MADS - RDF/XML](#)
- › [MADS - N-Triples](#)

Atividades práticas

49

- Coleta e seleção de termos
- Lista de termos
- Categorização da área
- Classificação dos termos nas categorias
 - software para mapas mentais ou mapas conceituais.
- Indicação de relações entre termos
 - software para tesauros: Tematres, Multithes

Coleta de Termos

50

Termo Candidato	Sinônimo	Definição	Fonte	Domínio
Ontologias		Uma forma de representação do conhecimento, conjunto de tipos, propriedades e relacionamentos, por meio dos quais é possível identificar relações, significados e contextos.	GARSHOL, L. M. Metadata? Thesauri? Taxonomies? Topic maps! Making sense of it all. Journal of Information Science, v.30, n.4, 2004, p. 378-391.	Ciência da Computação

Coleta de Termos

51

Termo Candidato	Sinônimo	Definição	Fonte	Domínio
Aprendizado computacional	Aprendizado por máquina	Conjunto de métodos que podem detectar padrões em dados automaticamente para depois usar os padrões descobertos para prever dados futuros.	CAMPOS JUNIOR, A. R. de e CAMARINHA, D. A. M. Algoritmo K-MEANS. http://www.ime.usp.br/~arcjr/machine/	Ciência da Computação

Coleta de Termos

52

Termo Candidato	Sinônimo	Definição	Fonte	Domínio
Sistemas especialistas		Sistemas especialistas são sistemas computacionais que resolvem problemas de forma similar ao modo como um especialista humano os resolveria, com capacidade de decisão específica.	SELLITTO, M. A. Inteligência artificial: uma aplicação em uma indústria de processo contínuo. Gestão e produção, v.9, n.3, p.363-376, dez. 2002.	Ciência da Computação

Lista de termos

53

Agentes inteligentes
Análise de texto
Aprendizado computacional
Aquisição de conhecimento
Ciência da computação
Engenharia de conhecimento
Estatística para inteligência artificial
Inteligência artificial
Linguagem natural
Ontologias
Reconhecimento de caracteres
Reconhecimento de escrita
Reconhecimento de imagem
Reconhecimento de objetos
Reconhecimento de padrões
Reconhecimento de texto
Reconhecimento de voz
Redes neurais
Representação de conhecimento
Síntese de fala
Sistemas baseados em conhecimento
Sistemas especialistas
Sistemas multiagentes
Sistemas tutores inteligentes
Tradução automática

Termos categorizados

54



Lista de termos hierarquizada

55

Ciência da computação

Inteligência artificial

Aprendizado computacional

Representação de conhecimento

Ontologias

Sistemas multiagentes

Agentes inteligentes

Sistemas tutores inteligentes

Sistemas baseados em conhecimento

Aquisição de conhecimento

Engenharia de conhecimento

Sistemas especialistas

Estatística para inteligência artificial

Linguagem natural

Tradução automática

Síntese de fala

Análise de texto

Redes neurais

Reconhecimento de padrões

Reconhecimento de caracteres

Reconhecimento de escrita

Reconhecimento de imagem

Reconhecimento de objetos

Reconhecimento de voz

Reconhecimento de texto

Tematres

56

- <http://www.eca.usp.br/ontotesauros>
- <http://www2.eca.usp.br/mapasconceituais/vocab/index.php>
- <http://vocab.sibi.usp.br/pt-br/index.php>

Referências

- BOCCATO, Vera R. C.; Ramalho, R. A. S.; Fujita, M. S. L. *A contribuição dos tesouros na construção de ontologias como instrumento de organização e recuperação da informação em ambientes digitais.* // Ibersid. (2008) 199-209. ISSN 1888-0967.
- CARLAN, E. *Sistemas de Organização do Conhecimento: uma reflexão no contexto da Ciência da Informação.* 2010. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, UnB, 2010.
- DODEBEI, Vera. *Tesouro: linguagem de representação da memória documentária.* Niterói: Intertexto; Rio de Janeiro: Interciência, 2002.
- Hjørland, B. Semantics and knowledge organization. *ARIST* v.41, n.1, p. 367-405, 2007.
- HODGE, G. *Systems of Knowledge Organization for Digital Libraries: Beyond Traditional Authority Files.* 2000. Disponível em www.clir.org/pubs/abstract/pub91abst.html. Acessado em 10 ago 2015.
- ISSO
- LEISE, F. Controlled vocabularies: an introduction. *The Indexer*, v. 26, n. 3, p. 121-126, 2008.
- PASTOR-SÁNCHEZ, J.; MARTÍNEZ-MÉNDEZ, F.; RODRÍGUEZMUÑOZ, J. Aplicación de SKOS para la interoperabilidad de vocabulários controlados en el entorno de linked open data. *El profesional de la información*, v. 21, n. 3, p. 245-253, mayo-junio 2012.
- SOUZA R, TUDHOPE D, ALMEIDA, M. *Towards a taxonomy of KOS: Dimensions for classifying Knowledge Organization Systems* (an extended and revised version of a paper presented at the 2010 ISKO Conference in Rome). Disponível em http://mba.eci.ufmg.br/downloads/Souza_Tudhope_Almeida_-_KOS_Taxonomy.Submitted.pdf. Acessado em 10 ago 2015.
- ZENG, M.L. Knowledge Organization Systems. *Knowledge. Organization.* v. 35, n.2-3, p.160-182, 2008