



# Perspectivas de investigación

## Uso de taxonomias para representação de recursos educacionais

**Luciana Maria Vieira Pöttker**

Universidade Estadual Paulista  
Instituto Federal do Paraná  
Brasil · luciana.pottker@ifpr.edu.br

**Edberto Ferneda**

Universidade Estadual Paulista  
Brasil · ferneda@marilia.unesp.br

**Resumo:** Objetos de aprendizagem são recursos educacionais, distribuídos pela Web, utilizados para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Os objetos de aprendizagem são desenvolvidos por especialistas em uma determinada área do conhecimento, bem como por docentes, discentes e empresas que empreendem um grande esforço na criação da tecnologia educacional e, na maioria das vezes, disponibilizam esses recursos na Web. A maior parte dos desenvolvedores de objetos aprendizagem não possui, em sua formação, a capacitação necessária para perceber a importância da descrição do recurso por eles criado, muito menos em utilizar um padrão de metadados ou qualquer outro recurso de representação informacional. Isto resulta na complexidade dos processos de indexação e recuperação desses recursos educacionais e na consequente dificuldade de compartilhamento e reuso dessas tecnologias. Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo utilizar os princípios das taxonomias para referenciar formalmente um recurso educacional por meio de uma relação rígida entre seus termos, fornecendo um maior nível semântico na descrição de um conteúdo informacional que pode ser considerado como um fator decisivo para garantir a eficiência e eficácia de um sistema de recuperação de informação. Percebeu-se que o mapeamento do objeto de aprendizagem, por meio das taxonomias, permite organizar e classificar os termos e conceitos relativos aos recursos educacionais, facilitando a organização do conhecimento e o processo de catalogação. Conclui-se que uma taxonomia se constitui de um instrumento terminológico que permite a organização prévia dos termos e conceitos de uma determinada área do conhecimento. Essa estrutura terminológica pode ser utilizada para a catalogação de objetos de aprendizagem em um esquema de metadados, tanto por seus próprios criadores como por profissionais de catalogação responsáveis pela descrição de tais recursos. As taxonomias aliadas aos metadados educacionais permitem descrever os objetos de aprendizagem de forma consistente, favorecendo sua recuperação, disseminação e socialização.

**Palavras-chaves:** Taxonomia; Metadados; Recursos Educacionais; Web Semântica; Recuperação de Informação.

**Abstract:** Learning objects are educational resources, distributed via web, used to facilitate the teaching-learning process. Learning objects are developed by experts in a particular field of knowledge, as well as teachers, students and companies that undertake a major effort in the creation of educational technology and, most often, provide these resources on the web. Most developers of learning objects doesn't, in their training, the skills needed to realize the importance of resource description created by them, much less to use a metadata standard or any other informational representation feature. This results in the complexity of indexing processes and recovery of educational resources and the consequent difficulty of sharing and reuse of these technologies. Given this context, this work aims to use taxonomies principles to formally refer to an educational resource, through rigid relationship among yours terms, providing a higher semantic level in the description of an information content that can be considered as a decisive factor for efficiency and efficacy of an information retrieval system. It

was noticed that the mapping through taxonomies learning object lets you organize and classify the terms and concepts related to educational resources, facilitating the organization of knowledge and the cataloging process. The conclusion is that taxonomy constitutes a terminological tool enabling the previous organization of the terms and concepts of a particular area of knowledge. This terminological structure can be used for cataloging of learning objects in a metadata schema, both by its own creators nor by professional cataloging responsible for description of such resources. Taxonomies allied educational metadata allow describe learning objects consistently favoring his recovery, dissemination and socialization.

**Keywords:** Taxonomy; Metadata; Educational Resources; Semantic Web; Retrieval Information.

## Introdução

Os objetos de aprendizagem (OA) são recursos educacionais, geralmente disponibilizados na Web, utilizados para favorecer o processo de ensino-aprendizagem. Esses recursos educacionais são construídos explorando os mais diversos tipos de mídia que podem ser combinados para serem aplicados em diferentes contextos de aprendizagem, visando potencializar o processo de transmissão do conhecimento.

Os objetos de aprendizagem são criados pelos mais diversos tipos de profissionais que se dedicam ao desenvolvimento desses recursos. Na maioria das vezes, esses profissionais não se preocupam efetivamente com a descrição ou a representação de tais objetos a fim de que possam ser recuperados e reutilizados, pois a maioria dos desenvolvedores de objetos de aprendizagem não possui, em sua formação, a capacitação necessária para perceber a importância da descrição do recurso por eles criado, muito menos utilizar metadados ou qualquer outro recurso de representação informacional.

Nas últimas décadas, com o advento da Web e a incorporação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no âmbito educacional, torna-se impossível dimensionar a quantidade de repositórios e objetos de aprendizagem que estão disponíveis. Para gerir todo esse conteúdo, torna-se necessário explorar novas formas de representar a informação e organizar o conhecimento. Diante deste cenário, as tecnologias suportadas pela Web Semântica são exploradas como aliadas para manter e significar todo esse volume informacional.

Neste contexto, a interdisciplinaridade da Ciência da Informação (CI) permite a vinculação com as tecnologias e sua participação ativa na atual era da informação (Saracevic, 1996). Por meio da convergência entre as tecnologias da Web Semântica e a Ciência da Informação é possível estabelecer uma representação do conhecimento mais expressiva e automatizada, através da utilização de taxonomias, ontologias e metadados para auxiliar no processo de descrição e de recuperação de recursos informacionais, visando garantir uma maior interoperabilidade e possibilitar o intercâmbio de informações.

A Web Semântica parte da premissa de que as máquinas possam processar semanticamente o contexto das buscas dos usuários para, consequentemente, retornar resultados mais significativos. É considerada como uma extensão da Internet que é utilizada atualmente, conhecida como Web Sintática. A ideia fundamental desta tecnologia é que os computadores utilizando recursos como XML (Extensible Markup Language), RDF (Resource Description Framework), metadados, ontologias, entre outros, possam recuperar conteúdos informacionais de maneira mais precisa e que os próprios computadores possam "interpretar" o significado do que é buscado, através de agentes computacionais, assim como as pessoas são capazes de fazer.

Neste sentido, Berners-Lee, Hender, & Lassila (2001) afirmam que as tecnologias da Web Semântica têm a finalidade de trazer estruturas significativas para o conteúdo de páginas da Web, criando um ambiente em que os agentes de software possam realizar tarefas sofisticadas para os usuários. Segundo Ferneda (2012, p.137) é necessário que as tecnologias da Web Semântica permitam realizar uma descrição formal dos recursos informacionais para "que possam ser utilizadas pelos agentes (robôs) de indexação dos mecanismos de busca".

De acordo com Devedzic (2006, p.74), as técnicas da Web Semântica permitem uma conexão de conhecimento compreensível e compartilhável entre homens e máquinas. Do mesmo modo, a World Wide Web Consortium (W3C) salienta que a Web Semântica fornece às pessoas a capacidade de criarem repositórios de dados na Web, construir vocabulários e escreverem regras para interoperarem com dados linkados. A linkagem de dados se torna possível com tecnologias como RDF, SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language), OWL (Web Ontology Language) e SKOS (Simple Knowledge Organization System), W3C Brasil (2015).

Neste contexto, o SKOS é o modelo utilizado para dar suporte aos sistemas de organização do conhecimento (SOC), os quais abrangem diferentes tipos de esquemas que organizam e representam o conhecimento, como por exemplo, os sistemas de classificação, as taxonomias, os tesouros e as ontologias, para que os mesmos sejam processáveis pelas máquinas. Assim, os SOC são apresentados como ferramentas semânticas compostas por vocabulários estruturados, controlados e formalizados que são utilizados para o tratamento e recuperação de informação, bem como no desenvolvimento da Web Semântica (Carlan & Medeiros, 2011). A Figura 1 apresenta alguns tipos de esquemas suportados pelos SOC, assim como alguns dos vocabulários suportados e recomendados para a web semântica.

Figura 1 – Relação de alguns tipos de esquemas suportados pelos SOC com os vocabulários da web semântica.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo utilizar os princípios das taxonomias para referenciar formalmente um recurso educacional, por meio do estabelecimento de relações entre os conceitos de um objeto de aprendizagem, fornecendo um maior nível semântico na descrição de um conteúdo informacional que pode ser considerado como um fator decisivo para garantir a eficiência e eficácia dos mecanismos de busca da informação.

A metodologia proposta neste trabalho é de cunho exploratório e aplicado a um recurso educacional já desenvolvido, o que é muito trivial na internet. O objeto de aprendizagem selecionado é da área da anatomia humana e ilustra o funcionamento do Sistema Reprodutor Feminino, conforme pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 – Objeto de aprendizagem – Sistema Reprodutor Feminino



Fonte: Projeto DeVOA.

Esse objeto de aprendizagem foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa DeVOA e roda sob a plataforma de controle de objetos de aprendizagem baseados na interação por gestos, denominada E-Boneco (Accorsi, Pöttker, & Gardim, 2013).

### Recursos Educacionais – Objetos de Aprendizagem

A expressão objeto de aprendizagem (Learning Object – LO – em inglês) foi utilizada pela primeira vez no início da década de 90, por Wayne Hodgins que apresentou uma analogia ao uso de blocos de Lego com blocos de aprendizagem normalizados, com a finalidade de reutilização em processos educacionais em diferentes contextos (Hodgins, 2000, p.27).

A partir desse momento, a adoção e a elaboração de objetos de aprendizagem se tornou uma prática corriqueira que despertou o interesse da comunidade para o desenvolvimento desses recursos educacionais. Seguindo esta tendência, as primeiras definições do termo foram surgindo. Dessa forma, Wiley (2000) enfatiza que os objetos de aprendizagem são elementos de um novo tipo de instrução, baseada em computador, fundamentada no paradigma orientado a objetos da ciência da computação. São elaborados por designers instrucionais, docentes, discentes e empresas que podem construí-los como pequenos (em relação ao tamanho de um curso inteiro) componentes instrucionais que podem ser reutilizados várias vezes em diferentes contextos de aprendizagem.

Segundo IEEE-LTSC (2002), os objetos de aprendizagem são como qualquer entidade, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante todo o processo de ensino/aprendizagem apoiado por computador. Sosteric e Hesemeier (2004, p.40) definem um objeto de aprendizagem como um arquivo digital (imagem, filme, áudio, etc.) utilizado para fins pedagógicos, o que inclui, internamente ou através de associações, sugestões sobre o contexto adequado para usar o objeto em questão.

Longmire (2000) propõe que os objetos de aprendizagem satisfaçam as seguintes características:

- **Flexibilidade:** os objetos de aprendizagem devem ser construídos para uso em múltiplos contextos, devido a sua facilidade de atualização, para que possam ser reutilizados e recuperados através da adoção de metadados;
- **Customização:** os conceitos nos quais os objetos de aprendizagem são criados permitem que eles possam ser utilizados em diferentes situações, com diversas metodologias de forma customizada, sendo assim adaptado para qualquer finalidade formativa do usuário;
- **Modularidade:** a possibilidade de serem entregues em módulos incrementa a possibilidade de distribuição e recombinação;
- **Adaptabilidade:** pode se adaptar aos diferentes estilos de aprendizagem dos alunos;
- **Reutilização:** o objeto deve ter a capacidade de ser usados em contextos e propósitos educativos diferentes e deve permitir a combinação dentro de novos cenários formativos;
- **Durabilidade:** os objetos devem contar com uma boa vigência de informação, sem a necessidade de novos desenhos.

A fim de permitir a reutilização, descoberta e facilitar a interoperabilidade entre os objetos de aprendizagem foram definidos padrões de metadados educacionais para facilitar o processo de indexação e recuperação dessas informações. No entanto, poucos recursos educacionais estão descritos em um padrão de metadados correspondente. Isso se deve ao fato de que este é um processo bastante complexo e demorado, uma vez que é necessário atribuir valores correspondentes ao objeto de aprendizagem para cada campo do metadado.

Rehak e Mason (2003) reforçam a ideia de que os metadados são essenciais para o processo de recuperação dos objetos de aprendizagem, quando definem que:

Um objeto de aprendizagem é uma entidade digital auto-suficiente e reutilizável, com um propósito educativo claro, com pelo menos três componentes internos e editáveis:

conteúdo, atividades de aprendizagem e elementos de contexto. Os objetos de aprendizagem devem ter uma estrutura externa de informações para facilitar sua identificação, armazenamento e recuperação: os metadados. (tradução nossa)

Diante deste contexto, Conway e Sligar (2002) sugerem a utilização das taxonomias para criação de um mapeamento do recurso de forma a facilitar a descrição de objetos informacionais. Neste sentido, com a representação taxonômica de objetos de aprendizagem é possível obter uma caracterização mais detalhada do recurso informacional que se pretende descrever.

### **Taxonomias**

As taxonomias são consideradas como um sistema de classificação clássico e formal que permitem descrever e organizar um determinado domínio de conhecimento por meio de uma hierarquia. Sua origem vem do grego, taxis (ordem, arranjo) e nomia (nome, método). De acordo com Terra, Schouerl, Vogel & Franco (2015, p.1), as taxonomias são um sistema utilizado para classificar e facilitar o acesso à informação, por meio da representação de conceitos através de termos visando agilizar a comunicação e estabelecer o consenso de significação.

A norma ANSI/NISO Z39.19 (NISO, 2005, p.9) define taxonomia como uma coleção de termos de um vocabulário controlado organizados em uma estrutura hierárquica rígida. Qualquer termo em uma taxonomia tem uma ou mais relações pai/filho (geral/específico) com outros termos da mesma taxonomia.

No olhar da Ciência da Informação, as taxonomias são consideradas como métodos que classificam coisas reais, por meio da categorização de similaridades e diferenças (Kent, Lancour, 1968, p.187, apud Robredo & Bräscher, 2010, p.159). De acordo com Aganette, Alvarenga & Souza (2010), ainda sob a perspectiva da CI, uma taxonomia é “[...] usada para estruturação de informações e considerada como uma importante ferramenta para entendimento de como uma área de conhecimento é organizada e, principalmente, como essa área se relaciona e interage com outras”.

Neste mesmo contexto, Vital (2012) considera que as taxonomias são um modelo para representação da informação e do conhecimento e uma metodologia que facilita tanto a organização do conhecimento quanto a representação, disponibilização e a recuperação de informação na Web.

Conforme Lambe (2007, p.8) as taxonomias são semânticas e fornecem a capacidade de desenvolver um vocabulário controlado e transparente para descrever o conhecimento de forma abrangente, de modo que qualquer usuário seja capaz de identificar imediatamente o domínio de conhecimento a que pertence à taxonomia. Portanto, a taxonomia deve apresentar uma relação bem estabelecida entre termos e conceitos, por meio de uma relação lógica, com o intuito de padronizar a informação.

Santos e Mazini (2011) apresentam as taxonomias como um sistema de classificação formado por indução, nas quais as características de um objeto frequentemente inspiram a formação de uma classe, embora sua validade, como categoria possa ser definida tanto pela sua extensão quanto pela soma dos traços agregados. Na concepção de Moreiro González (2011, p.51), a taxonomia é “uma lista de termos preferenciais com estrutura hierárquica. [...] em forma de árvore que estabelece relação entre os objetos de generalização-especialização”.

Segundo Campos e Gomes (2008), as taxonomias permitem uma navegação entre os termos que se apresentam de forma lógica (classes, sub-classes, sub-sub-classes, ...), sempre das mais genéricas às mais especializadas, independente de quantos níveis de especificidade sejam necessários para representar o domínio de conhecimento. Portanto, pode-se afirmar que as taxonomias proporcionam padrões de classificação e ordenação de informações por meio de herança, ou seja, pelo relacionamento hierárquico (todo/parte) entre os objetos, em que as características das classes gerais são repassadas por herança às sub-classes. Assim, pode-se concluir que uma taxonomia é estrutura em árvore de classes e subclasses, na qual não se tem caracterizado o motivo pelos quais uma subclasse se liga à classe correspondente. Para ilustrar essa afirmação, apresenta-se uma analogia ao uso de um disco rígido (HD

- Hard Disk, em inglês) de um computador com a estrutura e organização de suas pastas e sub-pastas.

Sob outra perspectiva os mesmos autores comentam que as taxonomias são restritivas em suas possibilidades de exploração por conterem apenas relações hierárquicas (genérico/específico) e partitivas, por isso surge a necessidade de serem complementadas com a descrição de um padrão de metadados, por exemplo, para que seja possível amenizar o ruído na recuperação de informação.

Nesta mesma linha de pensamento, Santos e Mazini (2011) reforçam a ideia de que os princípios da classificação, que podem ser alcançados com o uso das taxonomias, são a base para a organização e a recuperação da informação, visto que por meio da classificação é possível vincular uma informação ao seu contexto e assegurar sua compreensão para possibilitar que a recuperação da informação seja mais eficiente.

Ao refletir sobre as taxonomias, Carlan e Medeiros (2011) afirmam que:

As taxonomias vêm sendo usadas para a criação de metadados ou termos comuns para descrever um objeto, com foco na recuperação da informação e na categorização, como suporte de navegação e esquemas que organizam conteúdos das páginas na web e lista de controle de dados usados para suporte de mineração de dados. Uma taxonomia bem definida e bem construída racionaliza o processo de busca, reflete a necessidade dos usuários e o conteúdo que ela organiza.

Segundo Campos e Gomes (2008), as taxonomias devem apresentar as seguintes características:

- Compreender uma lista estruturada de conceitos (termos) de um determinado domínio de conhecimento;
- Possuir termos organizados hierarquicamente;
- Possibilitar a organização e recuperação de informação, por meio de navegação;
- Permitir agregação de dados;
- Ser um instrumento de organização intelectual para auxiliar os sistemas de recuperação de informação;
- Ser um mecanismo de consulta em Portais institucionais.

As taxonomias podem ser descritas por meio de três tipos, conforme descrevem Conway e Sligar (2002): descritiva (permite a padronização da linguagem e oferece suporte à recuperação da informação); navegacional (organiza e estrutura a informação, por meio da navegação - browsing); e um vocabulário de gerenciamento de dados (composto por pequeno conjunto de termos controlados e com relevância particular e específica).

Nesta direção, Edols (2001) evidencia que as taxonomias, quando usadas em ambientes digitais, são mais do que um simples dicionário de sinônimos ou um esquema de classificação, pois são:

- Estruturas de apoio, conteúdos e aplicações (ferramentas de navegação);
- Elaboradas a partir de uma fusão e racionalização de diferentes tesouros e índices
- Desenvolvidas usando uma combinação de esforço humano e software especializado;
- Normalmente, construídas por equipes multidisciplinares;
- Parte de um processo e precisam ser constantemente refinadas.

Sob o olhar de Robredo e Bräscher (2010, p.159) na área de organização e recuperação de informação, as taxonomias podem ser usadas para a concepção de metadados ou termos para descrever um objeto e na categorização para definir classes e subclasses, como suporte à navegação no ambiente Web.

Assim, pode-se afirmar que as taxonomias têm sido aplicadas com êxito na Web, para a organização sistemática e classificação de recursos digitais, além de ser um excelente recurso para ordenar e mapear objetos de aprendizagem já desenvolvidos e

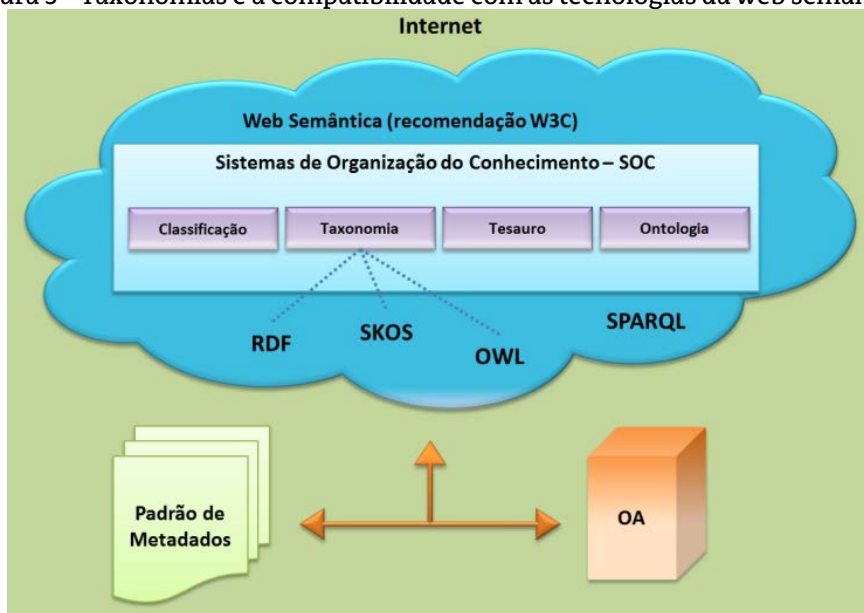
auxiliar no processo de descrição de metadados desses recursos informacionais para permitir que eles sejam indexados e recuperados com êxito.

### Aplicação da taxonomia em um recurso educacional

Neste trabalho, as representações taxonômicas atuaram como um organizador prévio para facilitar a visualização do recurso educacional em sua totalidade e, posteriormente, possibilitar a representação do objeto de aprendizagem em um padrão de metadados educacional.

A Figura 3 ilustra o contexto do uso das taxonomias com as tecnologias suportadas pela web semântica, assim como sua relação com recurso educacional e o respectivo padrão de metadados. Dessa forma, torna-se evidente a compatibilidade semântica das taxonomias com os padrões recomendados pela W3C, uma vez que se torna possível realizar a exportação da taxonomia para o formato desejado (RDF, SKOS, OWL, ...).

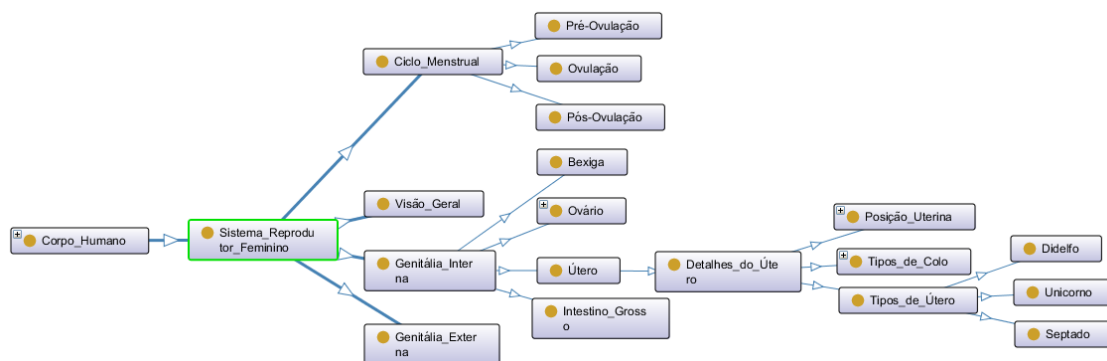
Figura 3 – Taxonomias e a compatibilidade com as tecnologias da web semântica.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Neste sentido, foi criada uma taxonomia para o objeto de aprendizagem “Sistema Reprodutor Feminino”, já desenvolvido e, em uso, com o intuito de obter um modelo representativo para propiciar a descrição do recurso informacional em um padrão de metadados. A Figura 4 demonstra a taxonomia parcial criada para o objeto de aprendizagem em estudo, com o auxílio do software Protégé.

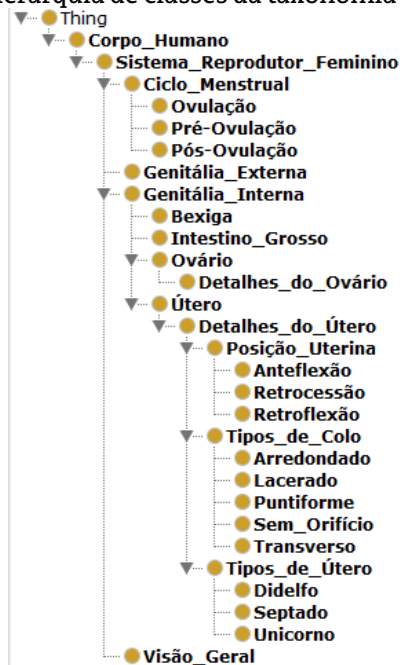
Figura 4 – Visualização parcial da taxonomia construída para o objeto de aprendizagem.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 5 apresenta a visualização hierárquica das classes da taxonomia criada. Aqui é possível observar as características de uma taxonomia descritiva e navegacional, uma vez que existe uma padronização da linguagem que oferece um suporte à recuperação da informação por meio de um motor de busca, bem como permite uma navegação através do vocabulário controlado construído para o objeto de aprendizagem.

Figura 5 – Hierarquia de classes da taxonomia desenvolvida



Fonte: Elaborada pelos autores.

Por meio do software Protégé, também é possível realizar a exportação para os formatos suportados pela web semântica como, por exemplo: RDF/XML, OWL/XML, dentre outros formatos disponíveis. A taxonomia criada por meio do software protege é compatível com os vocabulários: RDF, SKOS e OWL, conforme pode ser observado no trecho de código extraído da taxonomia criada (Figura 6).

Figura 6– Trecho de código da taxonomia gerada pelo software Protégé

```
<?xml version="1.0"?>
...
<rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
...
  <Prefix name="" IRI="http://www.w3.org/2002/07/owl#"/>
  <Prefix name="owl" IRI="http://www.w3.org/2002/07/owl#"/>
  <Prefix name="rdf" IRI="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"/>
  <Prefix name="xml" IRI="http://www.w3.org/XML/1998/namespace"/>
  <Prefix name="xsd" IRI="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"/>
  <Prefix name="rdfs" IRI="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"/>
  <Import>http://www.w3.org/TR/skos-reference/skos-owl1-dl.rdf</Import>
  ...
  <Declaration>
    <Class IRI="#Útero"/>
  </Declaration>
  ...
  <SubClassOf>
    <Class IRI="#Detalhes_do_Útero"/>
    <Class IRI="#Útero"/>
  </SubClassOf>
  ...
  <SubClassOf>
    <Class IRI="#Anteflexão"/>
    <Class IRI="#Posição_Uterina"/>
  </SubClassOf>
  ...
</rdf:RDF>
```

Fonte: Elaborada pelos autores.



Analisando a Figura 7 é possível explorar a hierarquia do recurso do recurso educacional por meio da visualização da taxonomia, em ordem alfabética, correspondente ao objeto de aprendizagem analisado. Ao lado de cada termo da taxonomia é possível observar um valor numérico que indica a quantidade de relações que o respectivo termo contém, seja apenas com sua classe pai (quando o valor é 1, ou seja, não possui termos que descendem dele) ou com classes pai e filho (quando o valor é maior do que 1, indica que o termo possui, pelo menos uma, classe filho que descende dela).

Figura 7 – Taxonomia, em ordem alfabética para o objeto de aprendizagem “Sistema Reprodutor Feminino”.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Figura 7, demonstra-se detalhadamente a hierarquia do termo “Detalhes\_do\_Úterio” que descende da classe “Úterio” (classe pai, mais genérica em relação as classes-filho) e possui três classes filhos (mais específicas em relação a classe pai): “Tipos\_de\_Úterio”, “Detalhes\_do\_Úterio” e “Posição\_Uterina”. Essa instanciação da classe útero permite visualizar um pouco especificidade da taxonomia criada para o domínio de conhecimento representado pelo objeto de aprendizagem denominado – Sistema reprodutor feminino.

### Considerações Finais

O estudo proposto teve por objetivo elaborar uma taxonomia para referenciar formalmente um objeto de aprendizagem já em uso. A taxonomia desenvolvida fornece ao catalogador um mapeamento sistemático do recurso educacional utilizado, bem como um método para compreensão da visão geral do componente para facilitar a atribuição de um padrão de metadados correspondente.

Neste sentido, observa-se que os sistemas de organização do conhecimento são beneficiados com a adoção das tecnologias da Web Semântica. Percebeu-se, que o mapeamento do objeto de aprendizagem, por meio das taxonomias, permite organizar, classificar e categorizar semanticamente os termos e conceitos relativos aos recursos educacionais, facilitando a organização do conhecimento e possibilitando a criação de um vocabulário controlado consistente com a apresentação do conteúdo informacional.

Neste contexto, reforçam-se os benefícios da utilização da taxonomia, como um organizador prévio, para favorecer a posterior catalogação dos objetos de aprendizagem, em um esquema de metadados, tanto por seus autores ou por profissionais de catalogação que sejam responsáveis por essa descrição. Assim, com a

disponibilização de uma taxonomia é possível realizar uma descrição mais consistente dos objetos de aprendizagem através de seus metadados educacionais, pois é possível obter uma visualização global do recurso em uso.

Conclui-se com este trabalho, que o processo de representação do conhecimento, por meio das taxonomias auxilia no acesso e na recuperação de informação, uma vez que a partir desta prática é possível idealizar modelos representativos conceituais com o intuito de descrever os objetos de aprendizagem e visando uma recuperação de informação eficaz, que satisfaça a necessidade de informação do usuário. Assim, infere-se que as taxonomias podem ser aplicadas com êxito na Web, para a classificação de recursos digitais, bem como para melhorar a eficácia dos sistemas de armazenamento e recuperação de informação.

## Referências

**Accorsi, F., Pöttker, L. M. V., & Gardim, V. C.** (2013). Plataforma para manipulação de objetos de aprendizagem com interação sobre boneco anatômico. In: XII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC13), 2013, Manaus. Anais do XII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, pp. 420-421.

**Aganette, E., Alvarenga, L., & Souza, R. R.** (2010) Elementos constitutivos do conceito de Taxonomia. *Inf. & Soc.: Est.*, João Pessoa, v. 20, n. 3, p. 77-93, set./dez. 2010. Recuperado em 02 abril, 2015, de <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/3994>

**Berners-Lee, T., Hender, J., & Lassila, O.** (2001). The Semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American*, New York. 2001.

**Campos, M. L. A., & Gomes, H. E.** (2008). Taxonomia e Classificação: o princípio de categorização. *DataGramaZero*, Rio de Janeiro, v.9, p. 213-222, ago. Recuperado em 12 maio, 2015, de [http://www.dgz.org.br/ago08/Art\\_01.htm](http://www.dgz.org.br/ago08/Art_01.htm)

**Carlan, E., & Medeiros, M. B. B. B.** (2011). Sistemas de Organização do Conhecimento na visão da Ciência da Informação. *RICI: Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 4, n. 2, pp. 53-73.

**Conway, S., & Sligar, C.** (2002). Chapter 6: Building Taxonomies continued. In: *Unlocking Knowledge Assets*. Recuperado em 22 abril, 2015, de <http://www.microsoft.com/mspress/books/sampchap/5516a.aspx#100>

**Devedzic, V.** (2006). *Semantic Web and Education*. USA: e-book - Springer Science Business Media.

**Edols, L.** (2001). Taxonomies are that? *Free Pint*, n. 97, oct. Recuperado em 10 maio, 2015, de <http://web.freepint.com/go/newsletter/97>

**Ferneda, E.** (2012). *Introdução aos Modelos Computacionais de Recuperação de Informação*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.

**Hodgins, W. H.** (2000). *Into the future: a vision paper*. Hameenlinna, Finland: Comission on Technology and Adult Learning, fev. 2000. Recuperado em 15 abril 2015, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.87.8864&rep=rep1&type=pdf>

**IEEE LTSC.** (2002). *IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) – Standard for Learning Object Metadata (LOM)*. Recuperado em 10 março, 2015, de <http://ltsc.ieee.org/wg12/>

**Kent, A., & Lancour, H.** (1968). *Encyclopedia of library and information science*. New York: M. Dekker.

**Lambe, P.** (2007). *Organising knowledge: taxonomies, knowledge and organizational effectiveness*. Oxford, UK, Chandos.

**Longmire W.** (2000). *Primer on learning objects*. *Learning Circuits, ASTD Sources for E-Learning*. Recuperado em 22 março, 2015, de [http://www.astd.org/LC/2000/0300\\_longmire.htm](http://www.astd.org/LC/2000/0300_longmire.htm)

**Moreiro González, J.A.** (2011). *Linguagens documentárias e vocabulários semânticos para web: elementos conceituais*. Salvador: EdUFBA. 310p. ISBN: 978-85-232-0824-0.

NISO (2005). National Information Standards Organization. ANSI/NISO Z39.19-2005: guidelines for the construction, format, and management of monolingual thesauri. 2005. Recuperado em 05 abril, 2015, de <http://www.niso.org/standards/z39-19-2005/>

**Rehak, D. R., & Mason, R.** (2003). Engaging with the Learning Object Economy, in Littlejohn, Allison, Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to E-Learning, London: Kogan Page, pp. 22-30.

**Robredo, J., Bräscher, M.** (2010). Passeios pelo bosque da informação: estudos sobre representação e organização da informação e do conhecimento. 336 p. Edição comemorativa dos 10 anos do Grupo de Pesquisa Estudos sobre a Representação e Organização da Informação e do Conhecimento – EROIC. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Recuperado em 26 maio, 2015, de <http://www.ibict.br/publicacoes/eroic.pdf>

**Santos, C. A. C. M., Mazini, E. S.** (2011). Organização do conhecimento: das classificações e vocabulários controlados às taxonomias e ontologias na web. In: Valls, V. M; Vergueiro, W. (Org.). Tendências contemporâneas na gestão da informação. São Paulo: Editora Sociologia e Política, v., pp. 125-142.

**Saracevic, T.** (1996) Ciência da informação: origem, evolução e relações. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun.

**Sosteric, M., & Hesemeier, S.** (2004). A first step toward a theory of learning objects. In R.McGreal (Ed.), Online education using learning objects. London: Routledge/Falmer.

**Terra, J. C. C., Schouerl, R., Vogel, M. J. M., & Franco, C.** (2015). Taxonomia: elemento fundamental para a gestão do conhecimento. Recuperado em 24 abril, 2015, de <http://biblioteca.terraforum.com.br/Paginas/Taxonomia-elementofundamentalparaaGC.aspx>

**Vital, L. P.** (2012). Taxonomia como elemento estruturante em portais corporativos. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v.9, n.2, p.25-40, jan./jun.

W3C BRASIL (2015). World Wide Web Consortium - Escritório Brasil. Recuperado em 29 abril, 2015, de <http://www.w3c.br/Padroes/WebSemantica>

**Wiley, D. A.** (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. The Instructional Use of Learning Objects: on-line version. 2000. In: WILEY, D. A. (Ed.). Recuperado em 12 maio, 2015, de <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>