

Folksonomia e Taxonomia aplicadas ao Processo de Indexação e Organização de Jogos Educacionais

Jeane S. F. Teixeira¹, Eveline de J. V. Sá¹, Clovis T. Fernandes²

¹Instituto Federal do Maranhão (IFMA)
Av. Getúlio Vargas, nº 4, Monte Castelo, 65000-000 – São Luis-Ma – Brasil

²Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 – Vila das Acácias, 12228-900
São José dos Campos – SP

{jeane,eveline}@ifma.edu.br, clovistf@uol.com.br

Abstract. *This paper describes the use of folksonomy technique allied to the science of taxonomy as an approach to indexing and organization of educational games. Folksonomy (“folk” = people; “taxonomy” = taxonomy) is a new paradigm for indexing and information organization that favors common sense of users of Web 2.0 or Social Web. The taxonomy, in turn, is considered the science of identification. From this integration, we propose strategies for semantics categorizations and classifications of educational games, coming from experience and knowledge of teachers and learners. This study is part of a larger project that aims use these results to provide a viable process of search and retrieval of educational games in learning environments.*

Resumo. *Este artigo descreve o uso da técnica de folksonomia aliada à ciência da Taxonomia como abordagens para um processo de indexação e organização de jogos educacionais. O termo folksonomia originou-se do inglês, folksonomy (“folk”= gente; “taxonomy”= taxonomia). Trata-se de um novo paradigma de indexação e organização das informações que privilegia o senso comum dos usuários da Web 2.0 ou Web Social. A Taxonomia, por sua vez, é considerada a ciência da identificação. A partir dessa integração, propõem-se estratégias para categorizações e classificações semânticas de jogos educacionais, oriundas da experiência e conhecimento de professores e aprendizes. Essa pesquisa integra um projeto maior que visa usar tais resultados para prover um processo viável de busca e recuperação de jogos educacionais em ambientes virtuais de aprendizagem.*

1. Introdução

A explosão de informações cada vez mais crescente na Internet através das TICs - Tecnologias de Interação e Comunicação - reforça um conceito que tem sido amplamente discutido: a Web 2.0, ou *Web Social* (Primo, 2006) (Aquino, 2009), como também se tornou conhecida. Trata-se da Internet como pano de fundo das interações dos mais diversos grupos de usuários da rede. Assim, a Web Social caracteriza-se pela

apropriação dos conceitos e serviços da Internet na prática diária da sociedade, em todas as suas instâncias econômicas e sociais.

No âmbito educacional, é fato que as redes sociais ganham dia após dia um maior espaço quando o assunto é EAD - Educação à Distância. Em decorrência disso, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) (Barbosa, 2005), bem como a busca por novas metodologias para o alcance dos objetivos instrucionais nessa modalidade constituem focos de pesquisas muito visados na área de Informática Educacional.

Do ponto de vista pedagógico, as TICs têm dado suporte na investigação e desenvolvimento de diferentes metodologias e estratégias, destacando-se atualmente as que envolvem atividades lúdicas, como por exemplo, o uso de jogos no processo de aprendizagem, ou simplesmente, aprendizagem baseada em jogos digitais (Prensky, 2001). O desenvolvimento e uso de objetos de aprendizagem (Wiley, 2000) na Web também é uma opção útil e prática no processo de EAD; o desenvolvimento e uso de repositórios que armazenam informações, atividades, imagens, jogos (Teixeira et al., 2008), bem como um processo de recuperação viável e significativo em diferentes fontes são também focos de pesquisa relacionados a esse contexto. Paralelamente, tem sido também investigada com bastante ênfase a semântica do processo de busca e recuperação da informação. As áreas de Web semântica (Berners-Lee et al., 2001), *Linked Data* (Berners-Lee, 2011), RDFs (Brickley, 2004), taxonomias (Guarino, 2011) e ontologias (Gruber, 1993) etc., possuem inúmeros trabalhos que repercutem esse tema.

Mais recentemente, surgiu a *folksonomia* (Van del Wal, 2004), como forma alternativa de aliar aspectos de estruturas taxonômicas para soluções de indexação e recuperação das informações cada vez mais próximas do contexto dos usuários. Mazzocato (2007) destaca a *folksonomia* como uma das tecnologias originadas por conta das demandas da Web 2.0. A origem do termo é atribuída a Thomas Vander Wal e vem do inglês, *folksonomy*, mais precisamente da junção dos termos “folk” (gente) e “taxonomy” (taxonomia). Trata-se de um novo paradigma de indexação e organização das informações na Web, que privilegia o *senso comum* (Carlos et al., 2007) por meio de termos afins aos grupos sociais ou às comunidades virtuais. Para Lund (2005), *folksonomia* diz respeito a um vocabulário, ou lista de termos, gerada a partir da sobreposição de etiquetas definidas por vários usuários ao marcar as suas hiperligações favoritas, ou seja, seus marcadores para posterior recuperação.

O primeiro site a usar *folksonomia* foi o del.icio.us (2011) e, em seguida, o [flickr](http://flickr.com) (2011) e o [youTube](http://youtube.com) (2011). Todos eles caracterizam espaços de redes sociais muito bem aceitos pelos usuários da Internet e podem ser citados como exemplos bem sucedidos da Web 2.0. Na *folksonomia*, a exemplo de outros processos para indexar e gerenciar informações na Web, os termos são classificados como índices chamados de *tags* (do inglês, que significa *etiquetas*). As tags são palavras ou termos que permitem “etiquetar” os recursos aos quais estão associados. Assim, quando um dado recurso precisa ser recuperado da Web ou de algum ambiente virtual específico, ou ainda, de repositórios de informações, distribuídos ou não, o uso dos termos definidos a partir das experiências dos usuários auxilia no processo de recuperação e gerenciamento dos recursos. Assim, quanto maior a quantidade de usuários que utilizam determinado recurso, maiores as possibilidades de recuperação mais significativa desse recurso.

A Taxonomia, por sua vez, também tem um importante papel no processo discriminatório dos diversos conteúdos existentes na Web. Trata-se de uma área de

estudos bem anterior à *folksonomia*, da qual esta é proveniente. É considerada a ciência da identificação, pois através dela é possível classificar e identificar as espécies. Atualmente, praticamente tudo pode ser representado através de estruturas taxonômicas (InfoEscola, 2011), como por exemplo, objetos animados e inanimados, localidades, situações etc.

Direcionando-se o olhar para o escopo dos jogos, questiona-se até que ponto tais artefatos, cada vez mais usados através das redes sociais, podem ser recuperados e de fato disponibilizados de acordo com os contextos específicos de seus usuários? E se tais contextos forem educacionais, como recuperar jogos que contemplem os objetivos instrucionais daquele contexto? Considerando-se um cenário educacional, seria de interesse de um grupo de usuários *etiquetar* seus jogos para viabilizar recuperações posteriores dos mesmos ou de suas versões mais atualizadas?

São inúmeras as questões relacionadas a esse escopo e existem diversos rumos a serem seguidos, dentre os quais, por exemplo, se pensar em jogos no contexto dos objetos de aprendizagem (OAs) (RIVED, 2011), LabVirt (LABVIRT, 2011), Cesta (CESTA, 2011) etc. Sabendo-se da importância que o paradigma dos OAs agregou à área de Educação, especialmente à vertente da EAD, caberia investigar formas de concatenar metadados e jogos (LOM IEEE, 2000), sem grandes esforços computacionais. A idéia de se associar jogos educacionais e metadados visando futuros processos de indexação e recuperação abre também horizontes de discussões e questionamentos, dentre outras coisas, sobre possibilidades de parametrização de jogos educacionais (Teixeira et al., 2011a). Considerando-se ainda o paralelo entre jogos e OAs, ao instanciar-se um conjunto de meta informações a cerca de um jogo, algumas relações entre características do grupo de usuários daquele jogo, como nível de escolaridade, experiências, preferências, estilos, valores etc. devem ser consideradas. A sobreposição de metadados oriundos de tais características permitiria que importantes informações fossem mineradas, estabelecendo-se relações entre os atores do processo, por exemplo, aprendiz, jogo educacional e cenário pedagógico.

Diante dessa questão, pensou-se em unir diferentes formas de indexar jogos a fim de recuperá-los de acordo com as características elencadas pelos aprendizes professores. O trabalho que motivou este artigo encontra-se atualmente em andamento e configura uma das vertentes de uma proposta de doutorado (Teixeira et al. 2011b), situada no escopo da Informática na Educação. As seções seguintes descrevem a proposta de indexação semântica de jogos, apresentando algumas etapas do processo, bem como algumas considerações sobre o tema discutido.

2. Indexação Semântica de Jogos Educacionais

No âmbito educacional, a sobrecarga de recursos, a grande demanda de informações, os serviços e materiais envolvidos no processo de interação entre os usuários, a saber professores, aprendizes, tutores, conteudistas, pedagogos, mediadores, aprendizes e usuários em geral, carecem de planejamento e sistematização rigorosa, gerando um campo vasto de possibilidades a ser explorado. Tal demanda trás, dentre outros problemas, a ambiguidade de termos e conceitos. Assim, a falta de um vocabulário formal tende a gerar cada vez mais inconsistências e modelos questionáveis. Dentre o leque de soluções possíveis para esse cenário, a necessidade de se atualizar vocabulários

mais contextualizados que favoreçam um processo de busca e recuperação cada vez mais significativo para grupos específicos de usuários, faz-se necessário.

Restringindo-se mais o escopo e focando-se no uso de jogos em atividades educacionais, seja na modalidade presencial, ou no escopo da Web, classificar e identificar esses recursos, bem como indexá-los através de metadados dos referidos jogos, depende de como será estabelecida a relação com seus usuários. Em geral, a relação entre *aprendizes* e *jogos* é estabelecida pela experiência que os mesmos têm como jogadores. Trata-se, portanto, de uma relação espontânea e informal, sendo que no vocabulário desse grupo de usuários é predominante o conhecimento tácito¹. Por outro lado, a relação entre *professores* e os *jogos* usados em uma atividade de aprendizagem, é pautada no conhecimento explícito² que este tem de tais ferramentas. E quais relações entre os próprios jogos devem ser consideradas de forma a viabilizar o processo de recuperação dos mesmos? Tal questionamento nos remete ao modelo conceitual para sistemas de *taggings* sociais apresentado em Marlow et al. (2006), escolhido como base deste trabalho para estabelecer as relações entre usuários e jogos (ver Figura 1).

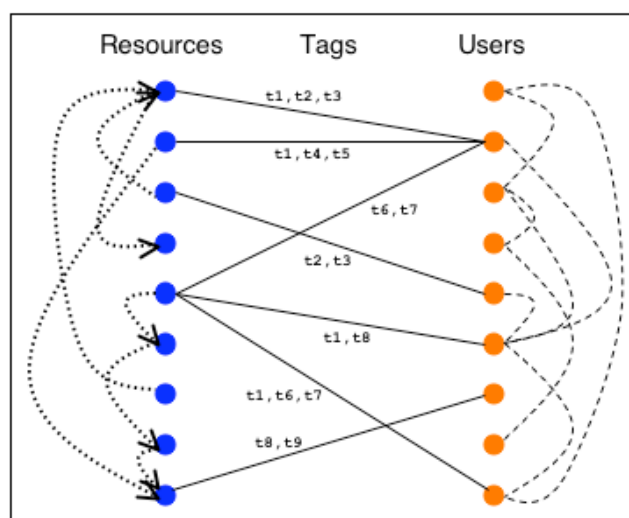


Figura 1. Um Modelo de Sistema de Tags (Marlow et al. 2006)

O referido modelo representa interações entre usuários e seus recursos, onde o acesso aos recursos é feito através das tags dos usuários. Trata-se de um modelo idealizado para o contexto da Web social, que permite que haja também interações entre os próprios recursos, por exemplo, através de link da internet, bem como entre os usuários com alguma forma de comunicação via Web (correio eletrônico, bate papo, redes sociais etc.). Ocorre, porém, que uma determinada tag, ou um conjunto de tags, pode estar associado a diferentes recursos, podendo acarretar algum tipo de conflito na recuperação dos recursos solicitados. No contexto dessa pesquisa, representa-se o conjunto considerado das características dos jogos a partir das tags dos aprendizes e dos professores, definindo-se representações folksonômicas e taxonômicas a serem integradas em um único modelo para posterior recuperação dos jogos.

¹ Conhecimento informal, adquirido com base na experiência do usuário.

² Conhecimento formal, em geral adquirido com base em estudos e pesquisas formais

3. Modelo de Etiquetagem para Indexação de Jogos Educacionais

Considerando-se o contexto e a problemática apresentados na Seção 2, propõe-se aplicar o modelo conceitual de Marlow et al. (2006) em contextos educacionais, estabelecendo-se uma relação entre os seus elementos, a saber, recursos, tags e usuários, e os elementos no modelo a ser proposto, a saber, jogos, termos dos usuários e usuários – aprendizes e professores, para um cenário pedagógico específico.

A relação entre o modelo da Figura 1 e o modelo proposto será representada como [*recursos* (jogos), *tags* (etiquetas), *usuário* (aprendizes e professores)]. A Figura 2 ilustra a situação descrita, sendo “e” as etiquetas que identificam propriedades dos jogos. Trazendo-se o modelo da Figura 2 para o contexto da teoria da *folksonomia*, é possível que um conjunto de termos t_1, t_2, \dots, t_m , possam ser atribuídos a diferentes jogos J_1, J_2, \dots, J_n . Considerando-se que esses jogos serão usados em atividades de aprendizagem (AAs) mediadas por um professor, faz-se necessário que outro conjunto de termos seja definido sob o olhar desse especialista no tema em questão.

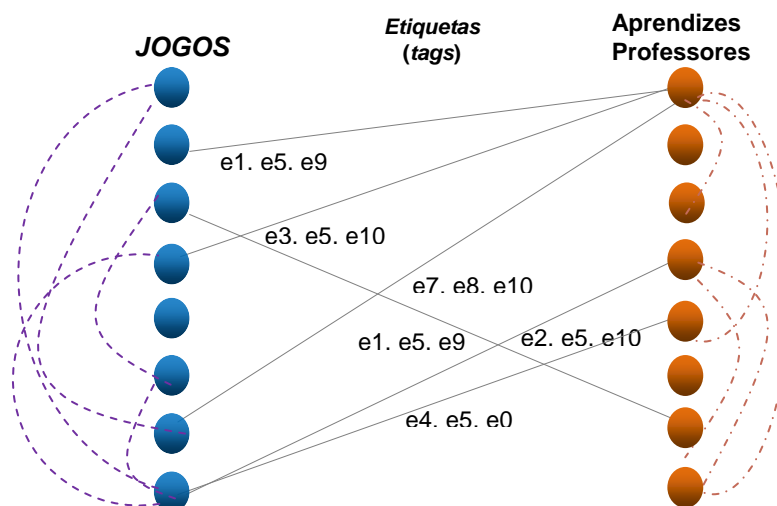


Figura 2. Representação de um Modelo de Sistema de Tags para um Cenário Pedagógico, com Uso de Jogos.

O processo de indexação será possível a partir da construção de glossários de termos, sendo um deles, baseado em *folksonomia*, gerado a partir da experiência de alunos; e outro, representado por uma taxonomia de termos, baseado na experiência e conhecimento técnico do professor. A sobreposição desses glossários permitirá uma triagem mais qualitativa da relação [AA, (professor, aprendiz), cenário, jogo].

4. Simulação da Proposta

As etapas consideradas para o processo de indexação e organização de jogos são descritas abaixo.

Etapa 1 - Escolha de um Conjunto de Jogos. Cenário: Sejam 05 (cinco) aprendizes de um mesmo grupo; sejam 2 (dois) professores de uma dada disciplina; e seja, ainda, uma lista de 05 (cinco) jogos com os quais aprendizes e professores já estejam familiarizados. Um conjunto de possíveis termos usados pelos usuários citados acompanham a lista de jogos; considera-se que os termos tenham sido levantados em

consulta prévia, respeitando a realidade do grupo de aprendizes e que estes já possuam familiaridade com os jogos apresentados na lista.

Etapa 2 - Escolha dos Termos Informais e Técnicos relacionados aos Jogos.

Nessa etapa será apresentada aos aprendizes a lista de termos disponíveis para que eles elejam, cada um, 3 (três) termos que melhor caracterizem, em suas opiniões, os jogos. Os professores, por sua vez, elencarão para a mesma lista de jogos termos quaisquer. Os termos apresentados pelos professores devem estar de acordo com experiência pessoal e profissional deles e poderão coincidir com termos dos alunos. Os professores devem elencar também termos técnicos para a mesma lista de jogos. A escolha dos termos usará a técnica de *folksonomia* aliada a uma ferramenta expandida a partir do *Image Labeler*; trata-se de um jogo disponibilizado pelo Google para etiquetagem de imagens pelos usuários de forma lúdica. A ferramenta em fase de expansão ora é denominada de *Game Labeler*. Esta simulação é uma estratégia para favorecer o entendimento da escolha dos termos, já que esta ocorrerá automaticamente com o *Game Labeler*.

A Tabela 1 ilustra um exemplo de especificação de termos t_i , i de 0 a 9, para um jogo da lista, J1, apresentada pelos aprendizes considerados. Observa-se que os termos podem coincidir para diferentes alunos. Por exemplo, se se considerar o termo t_9 como sendo “*legal*”, significaria que os alunos 2 e 4 consideram o jogo J1 *legal*; e assim por diante.

Tabela 1. Exemplo de especificação de termos dos alunos.

Jogos	Grupo	Aprendizes	Termos Aprendizes
J1	G1	Aprendiz_1	t0 t3 t8
		Aprendiz_2	t2 t8 t9
		Aprendiz_3	t1 t2 t4
		Aprendiz_4	t5 t7 t9
		Aprendiz_5	t2 t5 t6

A Tabela 2 ilustra um exemplo de especificação de termos para o jogo J1 da lista, onde ambos os professores considerados também indicam o termo informal t_9 denotando que também consideram J1 *legal*, a exemplo dos alunos destacados na Tabela 1. Os demais termos (p) representam descrições técnicas elencadas pelos professores para J1. Por exemplo, p_4 poderia indicar que J1 possui *boa jogabilidade*³.

Tabela 2. Exemplo de especificação de termos dos professores.

Jogos	Termos Professor_0	Termos Professor_1
J1	p2 p4 p7 t2 t4 t9	p1 p4 p5 t0 t6 t9

Etapa 3 – Classificação dos Jogos. Após a etapa anterior, os jogos da lista serão classificados conforme os termos apresentados por aprendizes e professores. Para tanto, uma triagem dos termos será feita, a fim de compor uma nova lista. As “coincidências” de termos dos aprendizes denotam o grau de prioridade dos mesmos. Quando os termos

³ Característica de um jogo que descreve a facilidade na qual o jogo pode ser jogado.

mais citados forem convertidos em *tags*, estes terão uma prioridade maior. A Tabela 3 ilustra um exemplo que indica termos para J1, classificados a partir do conjunto de termos apresentados pelos professores.

Tabela 3. Termos coincidentes apresentados por diferentes alunos do grupo 1.

Jogos	Termos Professor
J1	p1 p2 p4 p5 p7 t0 t2 t4 t6 t9

Do mesmo modo, a Tabela 4 indica os termos classificados apresentados pelos aprendizes do grupo G1. Os termos *t2*, *t5*, *t6*, *t8* e *t9* apresentam mais de uma ocorrência, sendo que o *t5* tem 3 ocorrências, enquanto que os termos *t0*, *t1*, *t3* e *t4*, ocorrem uma única vez. Observando que, quanto maior a quantidade de aprendizes, menor o grau de importância para termos que aparecem poucas vezes.

Tabela 4. Termos coincidentes apresentados por diferentes alunos do grupo 1.

Jogos	Grupo	Aprendizes	Termos Aprendizes	Termos Classificados
J1	G1	Aprendiz_1	t2 t5 t6	t1 t2 t3
		Aprendiz_2	t0 t5 t9	t4 t5 t6
		Aprendiz_3	t4 t6 t8	t8 t9 t0
		Aprendiz_4	t5 t8 t9	
		Aprendiz_5	t1 t2 t3	

Após a triagem, permanecerão os termos eleitos como representativos do jogo em questão para aquele grupo de alunos, eliminadas as “redundâncias”, ou seja, repetições dos termos que, de fato, denotam o grau de importância dado pelos alunos. O mesmo será feito em relação aos demais jogos. No caso dos termos indicados pelos professores será seguido o mesmo procedimento, com a inclusão dos termos técnicos (*p*) e, do mesmo modo, com os termos informais, eliminadas as redundâncias dos mesmos.

A sobreposição do conjunto de termos técnicos e também informais dos professores com o conjunto de termos informais de aprendizes garantirá uma maior visibilidade para os jogos no que se refere ao processo de busca e recuperação desses artefatos. Assim, o conjunto de termos que descreverá o jogo será o reflexo das diferentes visões de alunos e professores em um dado cenário pedagógico.

Etapa 4 – Mapeamento dos Termos dos Usuários Alunos e Professores em Tags. Nesta etapa, será feito o mapeamento dos termos para tags. Uma extensão dos termos dos aprendizes e professores será criada a fim de incorporar às tags seus sinônimos e antônimos, visando ampliar o universo de termos afins selecionados. De acordo com Manning et al. (2008), quando um usuário usa técnicas para recuperar informações, este pode estar buscando por uma classe de objetos que contém apenas um percentual do total de atributos de todas as instâncias da referida classe. Assim, ao procurar por jogos com características específicas, o professor, por exemplo, poderá encontrar jogos similares ao que inicialmente estava procurando. Adotar uma

abordagem de recuperação de informação é importante porque, na maioria das vezes, antes das buscas serem iniciadas, o usuário tem apenas noções parciais e imprecisas do que está procurando, ou mesmo do problema que está tentando resolver. Daí a importância de haver maneiras de controlar similaridades ou mesmo disparidades nos resultados a serem obtidos em relação ao objetivo do usuário. Com essa linha de raciocínio, optou-se em agregar às tags, novos termos que permitam a recuperação de jogos através do *jogo do contrário*, opção que será incorporada ao *Game Labeler* e que permitirá ao usuário em um dado contexto, especificar também o que ele não quer, com o intuito de encontrar o que deseja. A Tabela 5 ilustra um exemplo desse mapeamento para o jogo J1, na visão do Aprendiz_9, sendo *S* e *A* indicação dos termos sinônimos e antônimos, respectivamente, dos termos *t1*, *t2* e *t3*. Embora os termos sinônimos ou antônimos sejam vários, exemplifica-se apenas uma ocorrência. Novamente, critérios para eliminação de redundâncias deverão ser usados.

Tabela 5. Mapeamento dos termos de um aluno com extensão de sinônimos e antônimos.

Aprendiz	Termos Aprendiz	Termos Sinônimos	Termos Antônimos	Tags Aprendiz
Aprendiz_9	t1 t2 t3	t1 ^S t2 ^S t3 ^S	t1 ^A t2 ^A t3 ^A	t1 t2 t3 t1 ^S t2 ^S t3 ^S t1 ^A t2 ^A t3 ^A

Etapa 5 – Definição da Estrutura de Tags com Base nos Termos dos Alunos e Professores. A definição da estrutura de tags com base nas experiências dos alunos será definida de tal forma a considerar que o processo anterior seja executado para todos os aprendizes envolvidos. Assim, para cada aprendiz haverá um número de tags específico que dependerá da quantidade de sinônimos e antônimos dos termos considerados. Ao final do processo, haverá uma estrutura *folksonômica* que descreverá os jogos, baseada nos termos informais dos aprendizes e professores. Do mesmo modo, com base nos termos técnicos elencados pelos professores serão definidas estruturas taxonômicas, formalizando em detalhes o conceito relativo aos referidos termos. O conjunto dos termos sinônimos e antônimos de ambas as estruturas também passará por um processo de eliminação de redundâncias.

Etapa 6 – Integração de ambas as representações, taxonômica e folksonômica, para os jogos. Para integração de ambas as representações, o algoritmo se repetirá até que todos os aprendizes tenham seus termos considerados, bem como os professores. O descarte de tags também poderá ocorrer desde que não diminua o valor semântico do conjunto de tags após a integração. Atualmente encontram-se em desenvolvimento as estruturas taxonômicas e folksonômicas com base em termos de aprendizes e professores.

5. Considerações Finais

As representações através das quais serão identificados os jogos viabilizarão o processo de indexação e organização dos mesmos em cenários de uso específicos, possibilitando, em etapas futuras da pesquisa, serem estendidos procedimentos para a modelagem de mecanismos de busca e recuperação customizáveis de jogos.

Ao integrarem-se técnicas de *folksonomia* e taxonomia aplicada ao contexto dos jogos, provendo categorizações e classificações semânticas a partir das *tags* oriundas do contexto dos usuários, vislumbram-se horizontes que permitem estabelecer com mais propriedade relacionamentos entre usuários e os recursos que estes pretendem utilizar.

As tecnologias a serem utilizadas para o alcance das metas estão sendo reavaliadas, porém pretende-se utilizar AVAs como o TIDIA (<http://tidia-ae.iv.fapesp.br/>) ou Moodle (<http://demo.moodle.net/>) em fases posteriores de simulações da presente proposta. Para as etapas que envolvem criação de estruturas taxonômicas e folksonômicas, trabalha-se atualmente com os softwares Protège (<http://protege.stanford.edu/>) e CMAP Tool (<http://cmap.ihmc.us/>); para as demais fases, além de testes com o Image Labeler está sendo feito um levantamento de outras ferramentas recomendadas para o contexto e utilizadas pela comunidade científica da área, especificamente, para integração de dados e ontologias.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Maranhão - IFMA, ao Laboratório de Aprendizagem e Interação – LAI do ITA e ao processo FAPESP 05/50621-2.

Referências Bibliográficas

- Aquino, M. C. (2009) Hipertexto 2.0, folksonomia e memória coletiva: um estudo das tags na organização da Web. In: XVIII COMPÓS – Encontro Nacional da Associação dos Programas de Pós-graduação em Comunicação: Belo Horizonte/MG, PUC-Minas, 2009.
- Barbosa, R. M. (2005). Ambientes virtuais de aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2005. 184 p.
- Berners-Lee, T. (2011) Linked data. <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> (Acesso em 2011).
- Berners-Lee, T, Hendler, J., Lassila, O. (2001). The Semantic Web. Scientific American, May 17, 2001.
- Brickley, D.; Guha, R. V. (2004) RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. [S.l.]. 2004.
- Carlos, A. J. F., Anacleto, J. C., Carvalho, A. F. P. (2007). Uso de Conhecimento de Senso Comum para Suporte à Edição de Objetos de Aprendizagem. Workshop em Informática na Educação (SBIE) 2007. 299. XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - Mackenzie – 2007.
- CESTA (2011). <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/> (Acesso em 2011).
- Delicious (2003). <http://www.delicious.com/> (Acesso em 2011).
- Flickr (2011) – Yahoo. <http://www.flickr.com/> (Acesso em 2011).
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontologies. Knowledge Acquisition, 1993. 5(2): 199-220.
- Guarino, N. (1995) Formal Ontology, Conceptual Analysis and Knowledge Representation. International Journal of Human-Computer Studies, 43(5-6):625–640, 1995.
- (InfoEscola, 2011). <http://www.infoescola.com/biologia/taxonomia/> (acesso em 2011).

- LabVirt (2011) www.labvirt.futuro.usp.br/ (Acesso em 2011).
- LOM (2000). *LOM working draft v4.1*. Disponível em <http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone/working-group/learning-object-metadata-working-group-12>. Acesso em Junho de 2011.
- Lund, B. et al. (2005) Social Bookmarking Tools (II): a case study: Connotea. D-Lib Magazine, v.11, n.4. Abril de 2005. Disponível em: <http://www.dlib.org/dlib/april05/lund/04lund.html> . (Acesso em 2011).
- Manning, C.; Raghavan, P.; Schütze, H. (2008) "Introduction to Information Retrieval". Cambridge University Press New York, NY, USA. ©2008. Pgs 496.
- Marlow, C.; Naaman, M.; Boyd, D.; Davis, M. (2006). Position Paper, Tagging, Taxonomy, Flickr, Article, ToRead. In: *Proceedings of the Collaborative Web Tagging Workshop at the WWW 2006 Edinburgh, Scotland*: (May 2006) .
- Mazzocato, S. B. A influência das conversações em grupo da Web na criação de Tags. In: IX Seminário Internacional da Comunicação, 2007, Porto Alegre. Anais do IX Seminário Internacional da Comunicação. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2007. v. 1. p. 36-37.
- Premsky, M. (2001). Digital Games Based-Learning. McGraw-Hill, 2001.
- Primo, A. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2006, Brasília. Anais, 2006.
- RIVED (2011) <http://rived.mec.gov.br/> (Acesso em 2011).
- Teixeira, J. S. F., Sá, E. J. V., Fernandes, C. T. A taxonomy of educational games compatible with the LOM-IEEE data model. *Scientia - Interdisciplinary Studies in Computer Science*. 19(1): 44-59, January/June 2008, by Unisinos.
- Teixeira, J. S. F., Sá, E. J. V., Fernandes, C. T. Jogo Parametrizável como Recurso Didático-Pedagógico: Que Rumos Seguir? VII Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação: construindo novas trilhas. Fortaleza-CE. 2011a.
- Teixeira, J. S. F., Sá, E. J. V., Fernandes, C. T. Uma Proposta para Indexação Semântica de Objetos de Aprendizagem. A ser publicado nos anais do Sexto Congresso Latinoamericano de Objetos de Aprendizagem e Tecnologias Educacionais (LACLO 2011). Montevideo – Uruguai. 2011b.
- Van Del Wal WAL, T. "[Understanding the Personal Info Cloud](#)." Presentation at the University of Maryland. June 8, 2004.
- Wiley, D. Learning Object Design and Sequenceing Theory. 2000. Tese (Doutorado em Filosofia). Brigham Young University, Provo, 2000, 35f.
- YouTube (2011) <http://www.youtube.com/> (acesso em 2011).