

Problemas de Usabilidade em Repositórios de Objetos de Aprendizagem

Aline Yuri Ieiri, Juliana Cristina Braga

Universidade Federal do ABC (UFABC) – Santo André – SP – Brasil

Centro de Matemática, Computação e Cognição – CMCC

Grupo de Pesquisa INTERA

aline.ieiri@ufabc.edu.br, juliana.braga@ufabc.edu.br

Abstract. *Learning Objects (LO) became in recent years, a new technological resource facilitator of education and teaching. These educational resources are available in a Learning Object Repositories (LORs), which works like digital libraries. Due to the huge amount of these repositories available on the web, they present usability issues, causing demotivation and the end-users' withdrawal. This implies that significant usability improvements over the interface can motivate users to use the LOR and consequently, the reuse of the already existing LOs. In this scenario, this paper aims to propose usability problems of LORs.*

Resumo. *Objetos de Aprendizagem (OA) se tornaram nos últimos anos, um novo recurso tecnológico facilitador da educação e ensino. Estes recursos educacionais são disponibilizados em Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA), que funcionam como bibliotecas digitais. Devido à enorme quantidade desses repositórios disponíveis na Web, estes apresentam grandes problemas de usabilidade, causando a desmotivação e desistência dos usuários finais. Isso implica que significativas melhorias de usabilidade em relação à interface podem motivar os usuários a utilizarem o ROA e consequentemente, o reuso dos OAs já existentes. Diante desse cenário, este artigo objetiva identificar os problemas de usabilidade de ROAs.*

1. Introdução

Com o avanço constante da tecnologia e o desenvolvimento da informática, é cada vez mais comum perceber mudanças para a área de educação, possibilitando assim maior utilização de conteúdos instrucionais digitais [Rocha et al. 2011]. De acordo com Gúzman (2005), o uso adequado da tecnologia educacional, é importante neste contexto e pode ser definida como qualquer tecnologia que melhora a experiência de aprendizagem. Desse modo é possível fornecer ferramentas baseadas em teorias educacionais tradicionais que visam promover a experiência da aprendizagem, pois facilitam a criação e utilização de novas mídias usadas para transmitir conhecimento do conteúdo do ensino. Dentre essas mudanças, destaca-se a utilização de recursos educacionais digitais, também referidos como Objetos de Aprendizagem (OAs), armazenados em recipientes digitais conhecidos como Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs) [Gúzman, 2005].

Uma das denominações dadas as mídias digitais utilizadas na transmissão do conhecimento é o Objeto de Aprendizagem (OA). A principal característica é a sua reusabilidade, ou seja, a capacidade de ser reutilizado. O reúso de um OA pode ocorrer quando é possível inserirmos um objeto em diferentes contextos de aprendizagem como disciplinas e aulas com conteúdos variados. No entanto, para que esse reúso seja possível, outras características dos OAs devem ser levadas em consideração como: alta acessibilidade, alta portabilidade, alta disponibilidade facilidade de instalação e etc. [Braga, 2015]. Dentre todas as características de um OA, o ponto focal desse trabalho é a característica de disponibilidade que está associada ao local em que o OA será armazenado. O OA deve estar adequadamente disponível para que seja corretamente (re)utilizado, e o local mais apropriado para disponibilizá-lo é um Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROA), que pode ser definido como uma biblioteca digital aonde se inserem, removem, disponibilizam, catalogam e armazenam recursos educacionais. O conceito principal de ROA é facilitar o reúso, a busca e a disponibilização de OAs. Para atender esta necessidade de disponibilização, há vários ROAs disponíveis na Web como o Ariadne, Merlot, Wisc-online, e etc. Em linhas gerais, logo pode-se constatar que a correta disponibilização, localização e armazenamento de OAs são essenciais para que o conceito de reutilização desses recursos educacionais de aprendizagem seja possível.

Apesar de existir grande potencial acerca do uso dessa tecnologia educacional no que diz respeito as vantagens como a capacidade de reutilização que os OAs proporcionam para as práticas pedagógicas, na realidade não é exatamente assim que ocorre. Observa-se um grande número de docentes desmotivados e com dificuldades em encontrar OAs dentro dos ROAs devido a seus problemas de usabilidade e navegabilidade, conforme aponta o estudo de Powell e Chimi (2008). Embora existam muitos ROAs, poucos professores possuem sucesso ao encontrar OAs que possam ser reutilizados em suas aulas. Ainda, existe certa dificuldade do uso dessa tecnologia pelos usuários, que muitas vezes não possuem a fluência tecnológica necessária para interagir com o ROA satisfatoriamente e não conseguem visualizar suas funcionalidades de maneira intuitiva.

Diante disso, esse artigo trabalha com a hipótese de que pode existir problemas de usabilidade com os ROAs e que esses problemas possam estar relacionados com a dificuldade de acesso aos OAs pelos profissionais do meio acadêmico. Esse problema merece atenção dos pesquisadores, já que o mesmo pode impactar na reusabilidade dos OAs, ou seja, quanto maior a dificuldade em acessar um OA dentro de um ROA, menor a capacidade dele ser reutilizado para o aprendizado. Para tentar comprovar essa hipótese, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura visando identificar problemas de usabilidade nos ROAs e dificuldades de acesso dos OAs neles armazenados.

2. Referencial Teórico

São apresentados nas próximas subseções, os conceitos que nortearam a concepção deste trabalho. Descrevem-se os OAs e ROAs e discorre-se sobre os Trabalhos Relacionados.

2.1 Objetos de Aprendizagem e Repositórios de Objetos de Aprendizagem

Objetos de Aprendizagem (OA) surgiram como um novo conceito de recurso educacional e podem ser definidos como “*qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o processo de ensino suportado por tecnologia*” [IEEE LTSC, 2002]. São considerados exemplos de Objetos de Aprendizagem: vídeos, textos, imagens, *softwares*, simulações, games, etc. Uma das principais características de um OA é a sua reusabilidade, a sua capacidade de ser reutilizado. Braga, et al. (2004) afirmam que a disponibilização do OA está intrinsecamente ligada com sua característica de reusabilidade e dessa forma, pode-se afirmar que o OA deve estar adequadamente publicado e disponível para que seja corretamente reutilizado. Sendo assim, após a produção de um OA, é recomendado que este seja publicado em um local aonde os usuários possam recuperá-lo facilmente, caso seja necessário uma utilização futura deste recurso [Cechinel, 2014].

Dentre as opções para disponibilização de OA para melhor atender ao critério de reusabilidade, a mais adequada é por meio de repositórios especializados, ou seja, Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs). Os ROAs podem ser definidos como sistemas de *software* que possuem funcionalidades de inserção, remoção, disponibilização, catalogação e armazenamento de recursos educacionais, segundo padrões de classificação dos metadados. Cechinel (2014) citando Heery e Anderson (2005) salientam que para que um repositório desta natureza se diferencie de diretórios, banco de dados e demais outras coleções digitais é necessário que apresente algumas características básicas, como por exemplo, permitir o depósito do conteúdo pelo criador ou por um terceiro, apresentar arquitetura apta de administrar conteúdos e metadados, oferecer serviços de controle de acesso dos OAs, além de serviços de remoção, disponibilização e busca dos mesmos. Porém, a ideia principal de um repositório, é facilitar o reuso, a disponibilização e o compartilhamento dos objetos de aprendizagem Braga (2015). Existem vários exemplos de ROAs disponíveis na Web, com arquiteturas de implementação, mecanismos de busca e características variadas e dos mais diversos tipos [Rocha et al., 2011].

2.2 Trabalhos Relacionados

Nessa seção, são apresentados os trabalhos relacionados com o presente trabalho. Considerou-se trabalhos relacionados todos aqueles que utilizaram revisão sistemática da literatura como método para estudar OAs e / ou ROAs.

No trabalho de Bonetti (2012), objetivou-se o desenvolvimento de um repositório digital de OAs do tipo jogos voltados para o ensino de gerenciamento de projetos. Assim como no estudo deste artigo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura como metodologia para analisar o estado da arte identificando ROAs existentes. Este artigo se difere do presente trabalho, pois analisa os ROAs que depositam OAs do tipo jogos. Já o presente estudo, possui como ponto focal a usabilidade dos ROAs independente do tipo do OA.

No trabalho realizado por Barbosa e Santana (2012), o objetivo era encontrar ferramentas que poderiam ser usadas por educadores com conhecimentos básicos de informática. Para tal, realizou-se uma revisão sistemática da literatura visando extrair, catalogar, analisar e sintetizar dados de artigos referentes ao tema sobre ferramentas

usadas para criar e desenvolver OAs. Outro ponto em comum deste trabalho, é a preocupação com as novas alternativas de ensino para que alunos e professores sintam-se motivados e aptos a ensinar e aprender. Porém, o objeto de estudo deste trabalho se limite apenas a OAs, e não explora o universo dos ROAs.

Já no trabalho de Silva et al. (2013), investigou-se a eficácia da utilização de OAs do tipo jogos digitais como ferramenta para auxiliar o ensino de programação. A metodologia empregada para este trabalho também foi a revisão sistemática da literatura com um processo bastante similar ao empregado neste artigo, embora neste caso a revisão teve como objetivo determinar a eficácia do uso de jogos digitais como ferramenta de ensino e aprendizagem de programação.

3. Metodologia

A metodologia desta pesquisa baseou-se na Revisão Sistemática da Literatura. Essa pode ser definida como a etapa em que o pesquisador, em âmbito inicial de suas pesquisas, realiza buscas por trabalhos e literaturas que possam apresentar informações, técnicas e processos de determinado questionamento e interesse de sua pesquisa. Ela deve ser bem fundamentada, de forma que durante seu processo o pesquisador possa obter dados que irão compor sua pesquisa ou projeto [Centre for Reviews and Dissemination, 2009]. O processo desta revisão foi dividido em 7 etapas, a seguir:

Etapa 1: Definição da questão da pesquisa: Para a presente pesquisa, foi escolhida a seguinte questão: *Questão (Q): Quais os problemas de usabilidade que os Repositórios de Objetos de Aprendizagem possuem?* O intuito da escolha da *Q* foi o de selecionar trabalhos de Interação Humano-Computador (IHC), e ROAs visando compreender o que foi estudado anteriormente nestes trabalhos, como por exemplo, usabilidade e acessibilidade e também verificar quantos destes estudos envolvem o usuário final.

Etapa 2: Definição das bases de dados e busca por estudos primários: Com o objetivo de selecionar boa quantidade de trabalhos, é necessário nesta etapa a definição das bases de dados que serão consultadas para obter estes estudos primários. Para realizar busca, foram definidas as seguintes bases de dados e sites: ACM Digital Library, Science Direct, Springer, Anais do SBIE, Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE) e Google Scholar.

Etapa 3: Definição das expressões (*strings*) de busca: As buscas de trabalhos foram realizadas por meio da submissão de *strings* nas bases de dados. Para realizar a busca nessas bases de dados, foi necessário elaborar uma *string*, constituída de palavras-chaves e seus sinônimos, que será utilizada para otimizar a busca. A *string* geral que será submetida nas buscas, é apresentada a seguir na forma de uma expressão lógica com os operadores OR e AND:

(repository OR repositories) AND ("learning objects" OR "educational resources" OR instructional OR instructionals OR educative OR e-learning OR "education technology" OR "electronic learning" OR "electronic media") AND (usability OR "human-computer interaction" OR "user interface" OR accessibility OR interactivity OR design OR "user interface design" OR layout)

Esta *string* é o exemplo utilizado nas bases de dados ACM e Science Direct. A *string* foi devidamente ajustada para cada base de dados conforme seu mecanismo de busca. Ela não pôde ser utilizada nos sites Anais do SBIE e RBIE.

Etapa 4: Definição de critérios de inclusão e exclusão: Nesta etapa, é necessário realizar uma seleção dos estudos considerados relevantes para uso na pesquisa deste artigo, descartando aqueles que não possuem as informações desejadas e pertinentes para responder as questões previamente estabelecidas. Para tanto, foi necessário definir quais seriam os Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE). Eles são apresentados respectivamente a seguir: **(CI.1)** Estudos que focassem em ROAs, **(CI.2)** Estudos que apresentem a funcionalidade e características de ROAs, **(CI.3)** Estudos que contenham a avaliação de algum ROAs, **(CI.4)** Estudos sobre ROAs que utilizem técnicas e conceitos de IHC, **(CI.5)** Estudos publicados em qualquer data. **(CE.1)** Estudos que não apresentassem clareza nas funcionalidades dos ROAs, **(CE.2)** Desconsiderar artigos que estejam repetidos e **(CE.3)** Desconsiderar os artigos desatualizados (caso seja encontrado duas versões do mesmo artigo).

Etapa 5: Processo e resultados da triagem dos estudos: O processo de triagem dos estudos primários foi dividido em duas etapas, aonde na 1ª etapa, houve a leitura do título, resumo, métodos e conclusão para reconhecimento do conteúdo abordado no estudo. Após essa leitura, na 2ª etapa aplicou-se os CI e os CE.

Etapa 6: Resumo dos artigos: Após a análise e reconhecimento dos títulos e palavras-chaves e leitura dos resumos, foi necessário classificar os trabalhos selecionados na Etapa 5 com a finalidade de ser possível identificar com maior precisão, em qual contexto determinado estudo se insere e como poderá ser aproveitado como referência.

Etapa 7: Mapeamento da coleta dos dados dos estudos e análise: Nesta etapa, apresentou-se a análise do resultado dos dados obtidos nos estudos selecionados, bem como respostas para algumas questões pertinentes à *Q*.

Os resultados das etapas 5, 6 e 7 serão detalhados na próxima seção, a Seção 4. Resultados.

4. Resultados

Nessa seção discute-se o resultado das informações relevantes, como a quantidade de estudos retornados, quais ROAs foram avaliados, quais problemas de IHC foram identificados neles, ou seja, as respostas à questão *Q* da pesquisa definida.

A soma de todos os trabalhos retornados nas bases de dados e sites selecionados, totalizou 2.320 trabalhos, porém a maioria dos trabalhos retornados não tinham relação direta com o tema para este estudo. Logo 2.249 trabalhos foram descartados, ou seja, a maioria e dessa forma, 71 trabalhos foram selecionados pra passar por uma triagem a partir de rápida leitura dos títulos destes. Após essa leitura, aplicou-se os critérios de inclusão e exclusão e conforme os critérios de inclusão, foram considerados no final, apenas 15 trabalhos, cuja finalidade foi selecionar os artigos que apresentassem informações interessantes e relevantes. Não houve restrição por data, e dos 15 trabalhos selecionados, apenas 3 eram nacionais.

Ao resumir os trabalhos selecionados, notou-se que grande parte destes, conceituam a definição dos ROAs, discorrem de suas características técnicas e funcionais, ressaltam suas deficiências e também suas qualidades. Alguns trabalhos como no estudo de Hanisch e Straxer (2005), baseiam-se em repositórios institucionais já existentes, porém que necessitam de melhorias ou carecem de algumas funcionalidades essenciais para que o repositório se torne acessível e com maior usabilidade. Em contrapartida, há trabalhos como o de Mozelius et al. (2010) cujo foco é a criação de um repositório desde seu início até a sua concepção final, passando por etapas de estudos e análise de dados, processos de desenvolvimento, testes, avaliação e validação. Porém, os trabalhos que apresentassem principalmente, o foco em avaliar um(uns) repositório(s) de objetos de aprendizagem, independentemente se este(s) já fosse(m) já existente(s) ou não, foram os trabalhos escolhidos para estudos finais.

Percebeu-se no decorrer da leitura desses trabalhos, que houve pouquíssimos estudos que abordassem aspectos de IHC, como é o caso do trabalho de Poyioutas e Poveda (2005). Não houve trabalhos aonde a intenção de planejar e desenvolver um design de interface estivesse presente ou fosse o foco ou objetivo principal. Quando muito, apenas fora citado que futuramente alguns repositórios estariam propensos a melhorias, mas não necessariamente seria trabalhado o design de interface gráfica dos mesmos.

Em relação ao mapeamento dos dados obtidos a partir destes estudos selecionados no que diz respeito à questão dos participantes das avaliações, de acordo com os dados obtidos nos estudos, usuários finais como professores e alunos tiveram participação considerável durante as avaliações, enquanto que a categoria "Outros", envolve participantes que variavam desde tutores, palestrantes, desenvolvedores de OAs a especialistas de algumas áreas específicas do conhecimento (mas não necessariamente eram professores). Entretanto, apesar da participação de professores durante as avaliações, não foi possível obter um padrão de número desses profissionais. Tal impossibilidade foi porque alguns trabalhos não mencionaram a quantidade de professores que contribuíram com as avaliações, citando apenas que "professores" participaram delas. Houve avaliações em que apenas 1 professor participou, enquanto em outro estudo, cerca de 17 professores participaram. Houve omissão do número desses participantes na maioria dos casos, sendo assim, foram categorizados como "Não especificado".

Diversos ROAs foram submetidos à avaliações nesses estudos, sendo os mais citados, os ROAs internacionais Ariadne, Merlot e CAREO. Outros repositórios conhecidos como o EdNA, Wisc-Online e o nacional BIOE também foram avaliados, porém com menor frequência. Houve também uma significativa quantidade de repositórios de menor expressão que foram avaliados. O número desses ROAs "menores" foram 12 ao todo, a saber: iLumina, eNOSHA, The Learning Matrix, Share.TEC, SchoolNet, IDEAS, Labvirt, Repositório aberto da Universidade de Porto, ROA UFMG, Learning Resource Catalogue, VCILT LOR e IGR.

Em relação aos métodos utilizados para a avaliação destes ROAs, foram identificados diversas formas para analisar a usabilidade destes recipientes, prevalecendo os métodos que possam ser facilmente realizados em qualquer local que possua um computador ou *notebook* e acesso à rede. Com base nesta evidência, conclui-

se que os métodos mais utilizados foram sessões de navegação (método presente em 7 dos 15 trabalhos analisados), coleta e análise de *feedbacks* (presente em 7 trabalhos), coleta e análise de dados (presente em 6 analisados), questionários (presente em 6 trabalhos), entrevistas (presente em 5 trabalhos), testes de usabilidade (presente em 4 trabalhos) e discussões de grupos (presente em 3 trabalhos), conforme confere-se na figura graficamente representada abaixo:

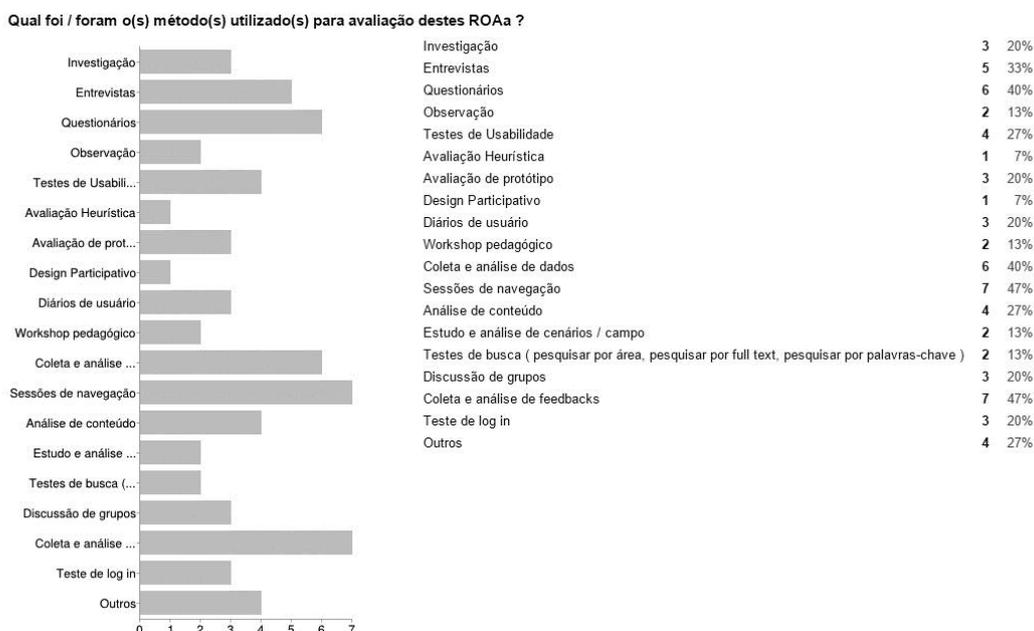


Figura 1: Gráfico representando os métodos utilizados para avaliação de ROAS.

Já sobre o local aonde estas avaliações foram realizadas, no que diz respeito à localização geográfica, observou-se que há variedade de países, a saber: Alemanha, Arábia Saudita, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Bulgária, China, Chipre, Espanha, Estados Unidos, Hong Kong, Reino Unido e Suécia. Já sobre o local físico aonde foram realizadas as avaliações, notou-se que a maioria costuma ocorrer em laboratórios, sendo 10 citações desses locais presentes em 15 desses estudos, enquanto que a sala de aula como local escolhido obteve apenas 1 citação. Houve avaliações que ocorreram em locais não especificados e logo se enquadra na categoria de mesmo nome, enquanto que em "Outro", foram avaliações que foram realizadas em locais diversos, como casa de alunos e locais variados em campus universitários.

Em relação ao ano em que esses trabalhos foram realizados e publicados, não houve restrições, sendo estudados documentos entre os anos de 2002 à 2014, com maiores incidências os anos de 2008 e 2012.

Finalmente, identificou-se as dificuldades e facilidades relatadas de usabilidade durante estas avaliações, sendo que os problemas mais citados podem ser conferidos na tabela 1, ao lado de seus respectivos estudos dos quais foram mencionados. A tabela 1 também relaciona o problema encontrado com a possível heurística de usabilidade de Nielsen (1995) que o mesmo infringiu.

Tabela 1: Dificuldades de IHC relatadas e estudo(s) relacionado(s). Legenda: (1) Visibilidade do estado do sistema; (2) Compatibilidade do sistema e o mundo real; (3)

Controle e liberdade do usuário; (4) Consistência e padrões; (5) Prevenção de erros; (6) Reconhecimento a recordação; (7) Flexibilidade e eficiência de uso. (8) Estética e design / projeto minimalista; (9) Ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros; (10) Ajuda e documentação.

Dificuldades Relatadas	Estudo(s) relacionado(s)	Heurística(s) relacionada(s)
Interface nem sempre se apresenta intuitiva, não-amigável e que não apresenta boa experiência de usuário.	Mozelius et al. (2010), Ferran et al. (2009) e McNaught (2004).	(2)
Dificuldades em obtenção de OAs devido à desorganização que algumas seções e categorias apresentam.	Neven e Duval (2002), Pouyioutas e Poveda (2005) e Derntl (2004).	(2)
Botões de ação como "upload" ou "delete" de um OA, não apresentavam clareza de significado ou função.	Bonetti e Von Wangeheim (2013).	(2) e (4)
Dificuldades em realizar tarefas simples ou muitos passos para realizá-la.	Hanisch e Straxer (2005) e Rocha et al. (2011)	(2) e (8)

Houve alguns relatos de usuários que apresentavam dificuldades de usabilidade ao utilizar determinado ROA: *“É difícil ver a informação mais importante, porque há muitos outros detalhes misturados”* e também *“Eu não consigo clicar em nada, a navegação poderia ser melhor”* [Millard et al., 2008].

5. Conclusão, considerações finais e trabalhos futuros

Dentre as dificuldades apontadas nos estudos primários encontrados, a compatibilidade do sistema com o mundo real foi a mais relatada. Este fato pode levar a crer que existe necessidade de envolver os profissionais da área de educação durante o processo de desenvolvimento dos ROAs. Durante a leitura dos artigos, observou-se que muitos ROAs foram desenvolvidos visando apenas o funcionamento de seu sistema, dando pouca ou nenhuma atenção à sua usabilidade e tampouco à sua estética visual. Por essa razão, uma hipótese a ser ressaltada é que alguns destes estudos que abrangem a área de IHC, que como tal pertence a uma área de natureza multidisciplinar, geralmente não são compostos por equipes multidisciplinares. Isso resulta possivelmente, em estudos com visões unilaterais acerca do desenvolvimento de ROAs.

O fato de haver escassez de estudos, principalmente desenvolvidos no Brasil e na América Latina, que abordem a questão de usabilidade e ROAs, indica que esse problema deve ser mais explorado pela comunidade científica. Por seu caráter educacional, a usabilidade de um ROA é muito importante, sendo assim, é preocupante a pouca atenção deste conceito em relação ao desenvolvimento de ROAs, cuja tendência de surgimento de novas propostas é iminente. Cabe ressaltar que um dos objetivos dessa pesquisa era comprovar a hipótese de que a desmotivação e desistência dos usuários em acessar OAs em ROAs pode impactar no reuso dos OAs. No entanto, não foram encontrados estudos nessa linha e, portanto, não foi possível comprovar a hipótese inicial. Isso revela que essa hipótese é uma lacuna que continua em aberto e merece atenção. Contudo, sugere-se que experimentos de interação dos usuários com os

ROAs sejam realizados com a finalidade de compreender quais são suas reais necessidades, expectativas além de visões acerca destes sistemas.

O entendimento e a descrição dos métodos utilizados nos estudos encontrados nesse artigo, poderão ajudar a selecionar o(s) melhor(es) método(s) de avaliação de interface gráfica dos ROAs existentes. Outro importante passo a ser dado a partir desse estudo, é realizar o desenvolvimento de um ROA de acesso livre, como proposta de trabalho futuro. Objetiva-se que tal ROA tenha o seu desenvolvimento envolvendo a participação de usuários da área de educação, visando acesso aberto, interface intuitiva e amigável, além de fornecer as funcionalidades básicas como buscar, catalogar, armazenar, pesquisar, incluir e excluir OAs.

Referências

- Barbosa, M. W. e Santana, R. C. (2012) “Uma revisão sistemática de ferramentas de construção de objetos de aprendizagem”, In: CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE Vol. 03, n.1, Goiás.
- Bonetti, T. M. (2012) “Desenvolvimento de um Repositório Colaborativo para Compartilhar Atividades de Ensino na Área de GP” In: http://www.gqs.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/11/2011_thiago_bonetti.pdf , Acesso em: 18/04/2014.
- Bonetti, T. M. e Von Wangeheim, C. G. (2013) “Desenvolvimento de um Repositório de Jogos Educacionais para o Ensino de Gerenciamento de Projetos”, In: XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE.
- Boyadzhiev, D. (2011) “Teacher Education with Share.TEC web-based repository system”, In: Proceedings of the International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics – Article No. 55, ACM. New York, NY, USA.
- Braga, J. C. (2015) (org) “Objetos de aprendizagem, volume 2: Metodologia de desenvolvimento”, Editora UFABC, Santo André. Disponível em: <http://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/>
- Cechinel, C. (2014) “Capítulo 4: Repositórios de Objetos de Aprendizagem”, In: Braga, J. C., Objetos de aprendizagem, volume 1: metodologia e desenvolvimento. Editora: Editora UFABC, Santo André, pp 68-70. Disponível em: <http://pesquisa.ufabc.edu.br/intera/>
- Centre for Reviews and Dissemination (2009) “Systematic Reviewa – CDR’s guidance for undertaking reviews in health care”, In: CRD, University of New York, USA.
- Derntl, M. (2004) “The Person-Centered e-Learning Pattern Repository: Design for Reuse and Extensibility”, In: Proceedings of ED-MEDIA'04 – World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia e Telecommunications, pp. 3856-3861.
- Ferran, N., Guerrero-Roldán, A. E. e Minguillón, J. (2009) “User Centered Design of a Learning Object Respository”, In: Human Centered Design. Lectures Notes in Computer Science, Volume 5619, pp. 679-688.
- Gúzman, C. L. (2005) “Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning”, In: Tese de Doutorado em Procesos de Formación en Espacios Virtuales. Universidad de Salamanca, Espanha, Salamanca.

- Hanisch, F. e Straxer, W. (2005) “How to include visuals and interactivities in an educational computer graphics repository”, In: *Computer & Graphics* 29, pp.237-243.
- Heery, R. e Anderson, S. (2005) “Digital repositories review”, In: *Joint Information Systems Committee: UKOLN*.
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) (2002) “IEEE Standard for Learning Object Metadata (LOM)”, <http://ltsc.ieee.org/>, Acesso em: 12 / 03/ 2015..
- McNaught, C. (2007) “Developing Criteria for Successful Learning Repositories. Web Information Systems and Technologies”, In: *Lecture Notes in Business Information Processing, Volume*, pp. 8-18.
- Millard, D. E., Howard, Y., Watson, J. e Arrebola, M. (2008) “Towards an Open Repository of Teaching Resources”, In: *Proc. Open Repositories Conf (OR', 08)*, UK.
- Mozelius, P., Hettiarachchi, E., Hewagamage, K. P., Hatakka, M., Balasooriya, I. E Karunaratne, D. (2010) “eNOSHA, a Learning Object Repository – Design for Flexibility, Reusability and User Friendliness”, In: *Proc. of the 5th International Conference on ICT for Development, Education, and Training – eLearning, Africa*.
- Najjar, J., Klerkx, J., Ternier, S., Katrien, V., Meire, M. e Duval, E. (2004) “Usability evaluation of learning object indexation: The ARIADNE experience”, In: *Proceedings of the 3rd European Conference on E-learning*, pages 281-290 Remenyi, D (ed.), *ECEL- European Conference on e-Learning*, Paris.
- Neven, F. e Duval, E. (2002) “Reusable Learning Objects: a Survey of LOM-Based Repositories”, In: *Proceedings of ACM Multimedia*, ACM.
- Nielsen, J. (1995) “10 Usability Heuristics for User Interface Design”, In: *NN/g*, <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 29 / 05 / 15.
- Pouyioutas, P. e Poveda, M. (2005) “Designing a Learning Objects Repository – The Views of Higher Education Faculty”, In: *J Lecture Notes in Computer Science* 3583/2005, pp. 111-121
- Powell, L. e Chimi, J. C. (2008) “What Will Make Primary Educators Use LORs: A Better Interface or More Free Time?”, In: *Journal of Education and Human Development*, Volume 2, Issue 1.
- Rocha, F. L., Moraes, H. N., Fabri, L. B. W., Oliveira, T. J., Costa, A. C. R., Netto, C. M., Costa, H. R. e Morais, R. C. R. (2011) “Repositórios de objetos de aprendizagem – um estudo exploratório”, In: *Anais do XXII SBIE - XVII WIE*.
- Rodrigues, P. A. A., Schülzen, E. T. M., Junior, K.S. e Rodrigues, M. I. R., (2012) “Banco Internacional de Objetos Educacionais; Repositório Digital para o uso da Informática na Educação”, In: *Anais do XXII SBIE - XVII WIE*.
- Silva, T. R., Medeiros, T. J. e Aranha, E. H. S. (2014) “Jogos Digitais para Ensino e Aprendizagem de Programação: uma Revisão Sistemática da Literatura “ In: *XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.