

OBA-MC: um modelo de Objeto de Aprendizagem centrado no processo de ensino-aprendizagem utilizando o padrão SCORM

Thiago Reis da Silva¹, Rommel W. Lima¹, Hugo H. O. Mesquita², Carla K. M. Marques¹, Roberto D. Costa^{1,3}, Selma M. P. T. Rocha¹, Rodrigo A. Medeiros²

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – PPgCC
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN
Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA
Laboratório de Redes e Sistemas Distribuídos – LORDI
Av. Professor Antônio Campos, Costa e Silva, 59625.620, Mossoró – RN, Brasil

²Bacharelado em Ciência da Computação
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN
Campus de Educação a Distância

trsilva.si@gmail.com, rommelwladimir@uern.br,
hugohomesquita@gmail.com, carlakatarina@uern.br,
douglas.costa@ifrn.edu.br, spselmapontes@gmail.com,
rodrigomedeiros@gmail.com

Abstract: *this article aims to present the potential benefits promoted in the development of a Learning Object model, the use of pedagogical tools in conjunction with the SCORM standard. To do so, will be used teaching tools, Map Content and Dependency Map, whose creative process is a planning methodology for discipline, focused on teaching-learning process.*

Resumo: *o presente artigo tem como objetivo apresentar os possíveis benefícios promovidos, no desenvolvimento de um modelo de Objeto de Aprendizagem, pelo uso de ferramentas pedagógicas em conjunto com o padrão SCORM. Para isso, serão utilizadas as ferramentas pedagógicas, Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências, cujo processo de criação é uma metodologia de planejamento para disciplina, centrada no processo de ensino-aprendizagem.*

1. Introdução

Com a crescente procura por cursos a distância, juntamente com acesso a *Internet*, o processo de ensino-aprendizagem a distância tem ganhado força e destaque em pesquisas, e um item importante nesse contexto é a utilização de Objetos de Aprendizagem (OA) [Martins *et. al.* 2010]. Os OA conquistam espaço cada vez mais significativo, pois conferem ao processo de ensino-aprendizagem um caráter mais interativo, dinâmico e flexível [Moreira e Conforto 2011].

Na literatura é possível encontrar vários conceitos para o termo OA [Wiley 2000]. Essas várias conceitualizações promovem uma variedade de formas de criações e

usos dos OA no processo de ensino-aprendizagem. Porém, essas multiplicidades de formas de utilização dificultam seu reuso, principalmente no que diz respeito a outros OA [Silva *et. al.* 2012].

Uma alternativa para garantir a propriedade da reusabilidade e a estruturação dos OA, é a adoção de um padrão internacional que possa ser executado em vários Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) [Dias *et. al.* 2009]. O SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) [ADL 2012] é um exemplo desse padrão. Portanto, este artigo tem como objetivo apresentar os possíveis benefícios promovidos, no desenvolvimento de um Modelo de Objetos de Aprendizagem – Mapa de Conteúdos (OBA-MC), pelo uso de ferramentas pedagógicas em conjunto com o padrão SCORM.

Deste modo, este artigo encontra-se organizado da seguinte forma. A Seção 2 explora os conceitos relacionados aos OA, o padrão SCORM e os problemas encontrados no desenvolvimento dos OA. Na Seção 3 são abordadas as ferramentas pedagógicas Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências. Na Seção 4 é apresentado o OBA-MC, os resultados e discussões e os trabalhos relacionados e por fim na Seção 5 são descritas as Considerações Finais e os Trabalhos Futuros.

2. Os Objetos de Aprendizagem e o Padrão SCORM

Das diversas definições apresentadas na literatura, a que mais aproxima os OA do contexto desta proposta é que estes objetos são recursos digitais que podem ser utilizados para dar suporte ao ensino, e que são construídos de forma a dividir o conteúdo em pequenos módulos reutilizáveis em diversos ambientes, seguindo os princípios da orientação a objetos [Wiley 2000].

Apesar da grande diversidade de definições, todas elas tratam de um mesmo ponto, que é a reusabilidade de conteúdo educacional, quase sempre associada a cursos, treinamentos e de modo geral, em ambientes *e-learning* [Martins *et. al.* 2010].

Contudo, para que uma entidade digital seja considerada um OA, é necessário que algumas características sejam atendidas. Para Dias *et. al.* (2009), essas características são: Pedagógicas e Técnicas. As características pedagógicas lidam com a concepção de objetos que facilitem o trabalho de professores e aprendizes, visando à aquisição do conhecimento. Por outro lado, as características técnicas referem-se, por exemplo, as dimensões de padronização, classificação, armazenamento, recuperação e reutilização dos OA.

Conforme Martins *et. al.* (2010), para que todas essas características sejam atendidas, é necessário que o OA siga um padrão definido, permitindo assim que um mesmo conteúdo possa ser usado em vários AVA, independente da plataforma adotada. O OBA-MC utiliza o padrão SCORM.

Segundo Dutra, Tarouco e Passerino (2010), o SCORM é um conjunto unificado de recomendações que sugere quais serviços são necessários para disponibilizar unidades de aprendizagem (cursos, lições, aulas, e outras) *on-line* via *Web*, como essas unidades podem ser ‘empacotadas’, quais padrões existentes devem ser aplicados, e também a maneira como esses padrões devem ser utilizados.

Enfim, a utilização do padrão SCORM é adequada para ambientes computacionais que utilizam *Web*, o que permite, por exemplo, que um OA seja

modificado facilmente e usado por diferentes ferramentas de desenvolvimento de OA e em diversos AVA. Além disso, o padrão possibilita aplicação em vários contextos [Prado, Müller e Condenonsi 2011].

A utilização de OA no ensino não apresenta apenas vantagens, existem problemas e/ou deficiências relacionados ao seu desenvolvimento. Segundo Gonçalves (2005) e Silva *et. al.* (2012), entre os principais problemas enfrentados para a criação de OA destacam-se:

- a) Estrutura de navegação: nos OA as estruturas de navegação não são definidas de forma clara, e os conceitos e as relações nem sempre estão representados de maneira que identifiquem a melhor forma de navegação entre eles;
- b) Transcrição da mídia escrita para mídia eletrônica: no desenvolvimento do conteúdo dos OA é muito difícil encontrar uma forma estruturada para transcrever um conteúdo escrito, para um conteúdo eletrônico, possibilitando sua reutilização em diferentes contextos;
- c) Deficiência pedagógica: em geral, no desenvolvimento dos OA, tem se dado mais importância a perspectiva técnica do que as perspectivas pedagógicas;
- d) Integração com os AVA: no momento a comunidade acadêmica, indústria e governo não chegaram a um acordo em qual padrão utilizar no desenvolvimento de OA, embora o padrão SCORM esteja em evidência [ADL 2012];
- e) Apresentação dos OA: a definição genérica do que pode ser um OA proporciona uma grande variedade de formas e modelos de se apresentar os conteúdos educacionais, o que acaba dificultando sua reutilização.

Para tratar esses problemas, o OBA-MC utiliza duas ferramentas pedagógicas que trabalham o processo de ensino-aprendizagem. A próxima seção apresenta essas ferramentas.

3. Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências

O Mapa de Conteúdos (MC) e o Mapa de Dependências (MD) são ferramentas pedagógicas que, através de uma metodologia de criação – ilustrada no algoritmo da Figura 1, inserem o planejamento no desenvolvimento de uma disciplina ou curso [Lima e Fialho 2011]. Assim, ao mesmo tempo em que ajudam no planejamento, as ferramentas promovem o processo de ensino.

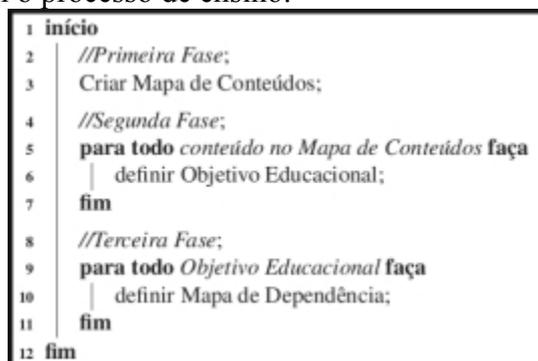


Figura 1. Algoritmo da Metodologia de Planejamento.

Além do planejamento, o MC e o MD são ferramentas gráficas, fundamentadas em teorias pedagógicas que incentivam o processo de aprendizagem [Silva *et. al.* 2012]. Baseado no conceito dos Mapas Conceituais [Novak e Cañas 2006], o MC fortalece o processo de aprendizagem através do fornecimento de um conteúdo mais significativo [Ausubel 1976]. Já o MD, que tem como base a Taxionomia de Bloom [Bloom *et. al.* 1977], possibilita visualizar o objetivo educacional traçado pelo professor e as capacidades e habilidades necessárias para alcançá-lo.

No MC, as relações existentes entre os conceitos são hierárquicas, com os conteúdos mais introdutórios ocupando o topo do gráfico e os mais complexos se dirigindo para a base [Lima e Fialho 2011]. Essa forma de visualizar uma relação tem como base a Teoria da Aprendizagem Significativa [Ausubel 1976], que identifica o favorecimento da aprendizagem com a identificação das relações entre os conceitos.

Assim, a relação entre os dois conteúdos indica para o aluno que ele necessita entender os conceitos existentes no conteúdo mais simples para poder compreender as informações existentes no conteúdo mais complexo [Silva *et. al.* 2012a]. É apresentado na Figura 2 (B) um exemplo de um MC, contendo o primeiro nível de visão do Conteúdo Programático ilustrado na Figura 2 (A).

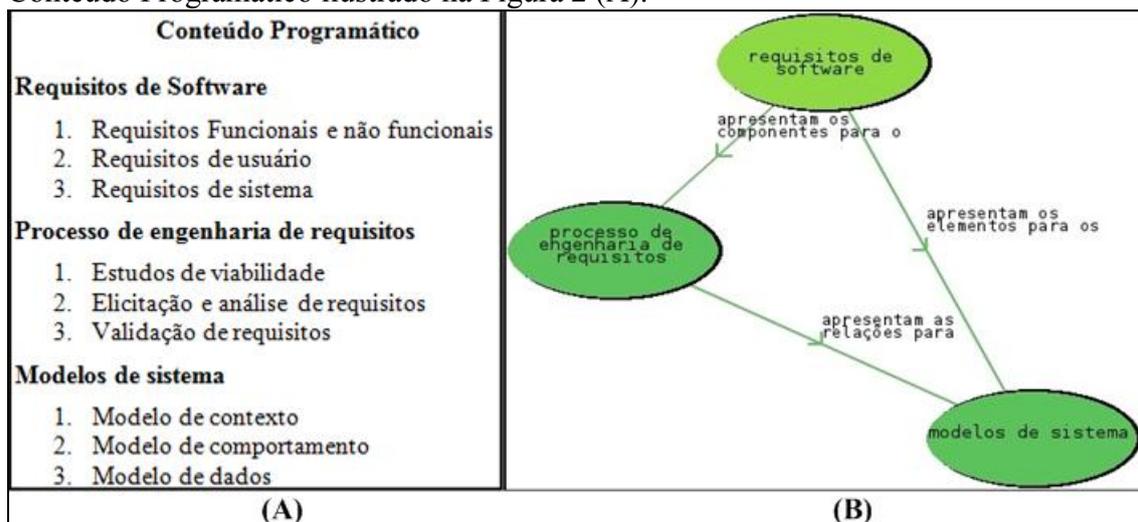


Figura 2. (A) exemplo de um Conteúdo Programático para disciplina de Engenharia de Software, (B) exemplo de um MC.

A ferramenta pedagógica MD, apresentada em Lima e Fialho (2008), é formada por um conjunto de Objetivos Educacionais (OE), apresentados de forma gráfica, e relacionados entre si, através da Taxionomia de Bloom [Bloom *et. al.* 1977]. O MD, em geral, é formado por um OE e por um conjunto de comportamentos necessários para se atingir esse objetivo. Tanto o OE quanto os comportamentos necessários para alcançá-los, são definidos de acordo com as categorias existentes na Taxionomia de Bloom [Lima e Fialho 2011].

De acordo com Silva *et. al.* (2012), o MC e o MD possibilitam o fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem, através da introdução do planejamento no processo de ensino e do uso de teorias pedagógicas consolidadas para o processo de aprendizagem. É ilustrado na Figura 3 um exemplo de um MD.

4. OBA-MC

O OBA-MC é um modelo de OA que tem como base as ferramentas pedagógicas MC e MD. O modelo segue o padrão SCORM e está sendo implementado no AVA *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) [Silva 2011].

O foco do modelo proposto está na produção e reutilização dos OA. Nesse sentido, o padrão SCORM ajuda na especificação e reusabilidade do objeto desenvolvido.

Portanto, OBA-MC, implementado no Moodle, faz uso do esquema básico de informação e da recursividade do modelo de curso Formato “Mapa de Conteúdos”, para modelar um OA, utilizando o padrão SCORM, de forma a fornecer uma maior reusabilidade aos cursos do Moodle.

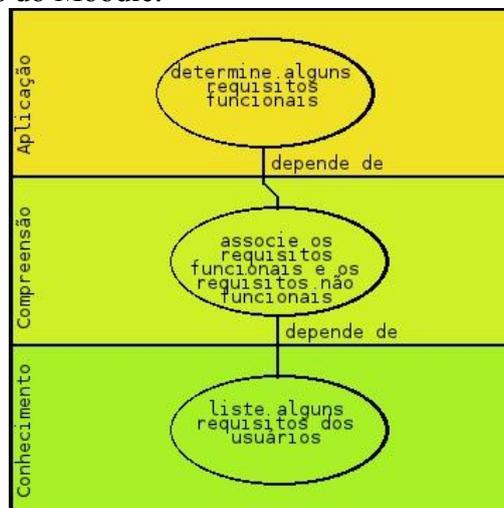


Figura 3. Exemplo de um MD.

O objetivo do OBA-MC é transformar o curso disponibilizado no Moodle no formato “Mapa de Conteúdos” em um OA SCORM. Como ilustrado na Figura 4, a informação básica deste tipo de curso é recursiva, assim, o OBA-MC também trabalha de forma recursiva, o que possibilita que um OA possa ser constituído por outros objetos, a Figura 5 ilustra esse esquema.

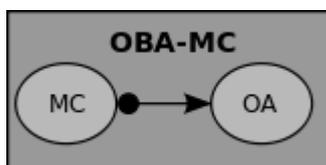


Figura 4. Objetivos do OBA-MC.

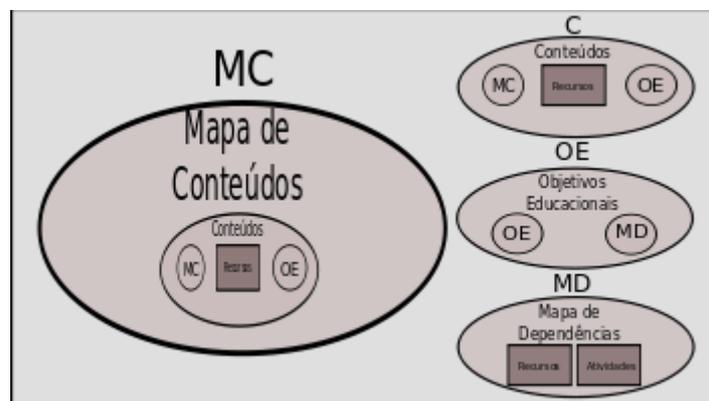


Figura 5. O esquema recursivo da informação do Objeto de Aprendizagem OBA-MC.

Assim sendo, o processo de desenvolvimento, do OBA-MC, é constituído de duas etapas, que visam organizar e sistematizar a construção do modelo, a etapa de importação e exportação.

Na etapa de exportação do OBA-MC, contém os OA em sua totalidade, prontos para serem utilizados e reutilizados em AVA em conformidade com o SCORM. Estes OA em conformidade com SCORM representam os SCO (*Sharable Content Object* – Objeto de Conteúdo Compartilhável), com todos os requerimentos técnicos necessários para satisfazer as exigências de interoperabilidade e reusabilidade dos OA na *Internet*. Para que satisfaçam os requisitos técnicos, os OA devem estar empacotados e etiquetados, seguindo o padrão SCORM. Isso inclui os metadados que descrevem: (a) pacote, conteúdo e seus componentes básicos individuais; (b) a organização e a ordem em que os recursos digitais devem ser entregues e (c) os arquivos físicos relacionados, como, por exemplo, imagens, arquivo XML (*eXtensible Markup Language*), dentre outros.

A etapa de importação é a etapa aonde o professor poderá ou não realizar a importação do modelo. Esta etapa será necessária quando o professor verificar possíveis adaptações do modelo criado.

Para que o OA seja exportado, o professor faz o planejamento da disciplina e determina como vai ser a composição da unidade de aprendizagem baseado no conteúdo programático (Figura 2 (A)). Durante o planejamento da unidade de aprendizagem, ou seja, da disciplina ou curso, será produzido os OA, sendo composto por um conjunto de páginas HTML (*HyperText Markup Language*), imagens, arquivos do tipo PPT, PDF, áudio e vídeo dentre outros. Consequentemente, o professor faz a exportação dos arquivos produzidos para atender o contexto proposto. O OBA-MC será exportado em um arquivo ZIP. O encapsulamento do modelo no arquivo ZIP garante a disponibilização em AVA para busca e acesso.

O pacote ZIP é composto de dois elementos: o primeiro elemento é um arquivo XML – *imsmanifest.xml*, conhecido como manifesto, que descreve a estrutura do objeto e o seu conteúdo; o segundo elemento, são os arquivos multimídia propriamente ditos, para o nosso contexto, estes arquivos são, textos, páginas HTML, PDF, DOC, e outros.

Para auxiliar nestas duas etapas, foi desenvolvido um módulo no Moodle, OBA-MC (Figura 6), para exportar os cursos desenvolvidos em forma de OA, baseado no SCORM, para firmar as principais características dos mesmos, que são a reutilização e interoperabilidade de conteúdos. A partir deste módulo foi criado um bloco no Moodle para auxiliar na etapa de exportação e também importação do OBA-MC.

Este módulo está em conformidade com o SCORM 2004 gerando um pacote de conteúdo do tipo ZIP, que contém o arquivo de manifesto, arquivo com as informações do OA e demais arquivos, que são padrões do SCORM. Estes arquivos são compactados de acordo com o Modelo de Agregação de Conteúdo [ADL 2012], o que torna o OA reutilizável em qualquer AVA compatível com o SCORM.

Após a exportação do OBA-MC este modelo gera também o arquivo de manifesto - *imsmanifest.xml*. Para isso, ele deve ser testado, com o propósito de certificar que seu pacote de conteúdo, ou seja, o manifesto, está correto e funcionando adequadamente. Para testar o manifesto criado pelo OBA-MC, usamos a ferramenta

Reload Editor (*Reusable E-Learning Object Authoring and Delivery*) [RELOAD 2012]. Nela é possível executar e reproduzir a funcionalidade do pacote de conteúdo SCORM, sem a necessidade de incluí-lo em AVA.

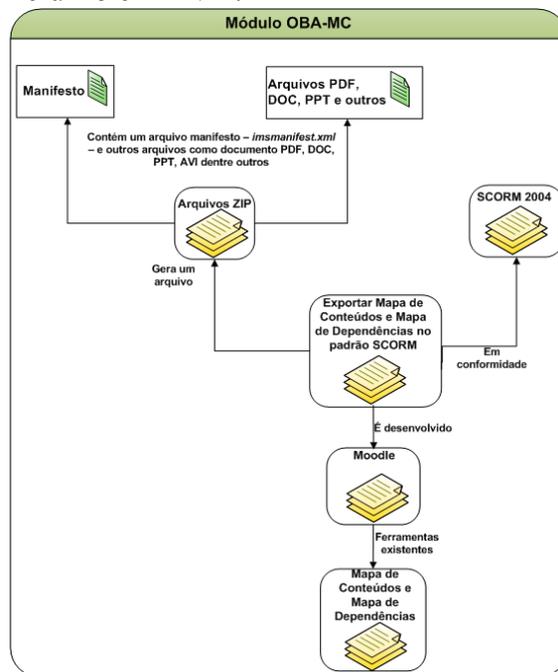


Figura 6. Módulo OBA-MC.

A intenção do modelo apresentado neste artigo é, com o auxílio dos Mapas Conceituais, proporcionar um mecanismo que mostre as relações existentes entre os conteúdos, possibilitando a visualização das relações hierárquicas entre os principais conceitos da disciplina abordada.

Portanto, OA pode ser distribuída em diferentes AVA, pois o OBA-MC foi implementado sob um padrão presente e aceito por um grande número de AVA difundidos. A seguir, é apresentada na Seção 4.1 os resultados e discussões e na Seção 4.2 os trabalhos relacionados a esta pesquisa.

4.1 Resultados e discussões

As ferramentas pedagógicas MC e MD têm como foco principal auxiliar o professor no planejamento de uma disciplina ou curso. A inserção nas ferramentas do modelo de objetos de aprendizagem OBA-MC servirá como estrutura básica para que professores, alunos e demais interessados possam planejar, construir e reutilizar novos OA.

Ao utilizar o MC para apresentação gráfica do conteúdo, o OBA-MC introduz um modelo homogêneo de representação da informação que favorece a reusabilidade, uma vez que fornece um modelo comum para esses objetos. Todavia, além de se preocupar com o conteúdo apresentado, o OBA-MC também busca melhorar o processo de ensino através da ajuda ao professor no planejamento da disciplina. Com isso, o OA passa a ser um instrumento de auxílio ao professor no planejamento de sua disciplina, tendo como base as teorias pedagógicas utilizadas pelas ferramentas MC e MD. Com o uso dessas teorias, espera-se que o OBA-MC também possa contribuir com o processo de aprendizagem.

Dessa forma, como resultados iniciais destacam-se algumas vantagens, que o OBA-MC, pode proporcionar ao processo de ensino-aprendizagem, tais como [Silva *et. al.* 2012a]: (i) inserção de uma metodologia de planejamento com base em OE (metodologia de criação do MC e do MD); (ii) utilização de teorias pedagógicas já consolidadas (Aprendizagem Significativa e Taxionomia de Bloom); (iii) padronização do modelo de apresentação do OA (o objeto será apresentado de forma gráfica, seguindo os modelos do MC e MD); e (iv) maior reusabilidade do OA (o modelo utilizado possibilita a integração entre objetos. Por exemplo, um determinado conteúdo em um MC pode fazer referência a outro OA).

4.2 Trabalhos Relacionados

A pesquisa de Prado, Müller e Condenonsi (2011), levanta questões relacionadas à dificuldade de desenvolvimento de materiais digitais por professores, no AVA Moodle. Contudo, os autores apresentam um módulo, em conformidade com o padrão SCORM, para exportar os OA desenvolvidos no módulo Lição do Moodle, para firmar o conceito de reutilização de conteúdos nos AVA. Com isso, procura-se afirmar que as Lições do Moodle são OA, pois possuem as características de: reusabilidade, adaptabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade.

No trabalho apresentado em Rocio e Vigário (2007), enfatiza a importância de questões relacionadas com a exportação de uma lição criada no AVA Moodle, como OA, para um pacote do modelo de referência SCORM.

Foi apresentado por Silva *et. al.* (2011), uma extensão do SCORM adaptando-o de forma que melhore o suporte para a busca e navegação de OA com conteúdos educacionais para a *t-Learning*. Isso será feito através de uma ferramenta de autoria T-SCORM ADAPTER a qual permitirá aplicar esta extensão de forma rápida e eficiente.

Em relação aos trabalhos correlatos, o modelo aqui relatado não exige alterações na especificação do SCORM, este permite que se acessem individualmente os OA, para montar uma disciplina ou até mesmo um curso. O AVA pode se utilizar de um relacionamento do conceito a ser ensinado na montagem da disciplina com os pacotes SCORM adicionados ao ambiente.

Neste contexto, o trabalho apresentado em Prado, Müller e Condenonsi (2011) tem semelhança com o OBA-MC no aspecto de propor exportação de OA desenvolvidos no Moodle em conformidade com o SCORM. Porém, o OBA-MC tem como objetivos exportar vários elementos, como Fóruns, Recursos, Atividades, entre outros, aspecto não abordado no trabalho citado, já que o mesmo só propõe a exportação do Módulo Lição.

5. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

No atual contexto da globalização, as instituições de ensino devem prover ao seu corpo discente condições alternativas de aprender por meio da utilização dos recursos disponíveis, em sua grande maioria disponíveis na *Web*, sob pena de contribuir para uma exclusão digital e tecnológica.

Considerando que um OA pode ser um recurso digital, a ideia principal deste foi o desenvolvimento do OBA-MC, usando os conceitos que definem um OA de forma

que o mesmo atenda principalmente a característica de reusabilidade. Com relação aos aspectos pedagógicos, o desenvolvimento de OA com teorias pedagógicas permite que os alunos tenham um entendimento comum de determinado domínio e que possam desenvolver novos modelos consensuais em colaboração com outros alunos e professores tornando o processo de ensino-aprendizagem multidisciplinar. Construindo e reconstruindo conhecimento e habilidades, aliando os benefícios e vantagens do uso de OA e de suas tecnologias de desenvolvimento com as vivências necessárias nos processos de ensinar e aprender. Neste contexto, os professores das diversas áreas abordadas podem utilizar o OA proposto para aprimorar a sua metodologia de ensino.

Com a qualidade dos resultados iniciais abre a possibilidade de novas investigações futuras, como, por exemplo, testar o modelo proposto em cenários educacionais mais realistas, como por exemplo, a sua aplicação no planejamento de aulas por diferentes professores em diferentes áreas e também sua aplicabilidade em sala de aula.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES e a FAPERN pela concessão das bolsas de pesquisa e pelo apoio financeiro para realização da mesma.

Referências Bibliográficas

- ADL. (2012) “Advanced Distributed Learning”. Disponível em: <<http://www.adlnet.org>>. Acesso em: jul. 2012.
- Ausubel, D. P. (1976) “*Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*”. Trad. Roberto Helier Domínguez. Trillas: México, 1976.
- Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. (1977) “Taxionomia de objetivos educacionais – domínio cognitivo”. Globo: Porto Alegre – RS.
- Dias, C. L.; Kemczinski, A. L.; Sá S. V.; Ferlin, J.; Hounsell, M. S. (2009) “Padrões abertos: aplicabilidade em Objetos de Aprendizagem (OAs)”. In: XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE. Florianópolis – SC.
- Dutra, R.; Tarouco, L.; Passerino, L. (2010). Utilização de Objetos de Aprendizagem Abertos SCORM para dar suporte à Avaliação Formativa. In: Revista Brasileira de Informática e Educação – RBIE. v.18, n.3.
- Gonçalves, L. (2005) “Ambiente Computacional para geração de Learning Objctcs no padrão SCORM a partir de conteúdos organizados através de Mapas Conceituais”. Disponível em: <http://guaiba.ulbra.tche.br/documentos_cursos/sistemas/tcc_estagio/tccI_2005_1/ArtigoTCC1_Lucio.pdf>. Acesso em: mar. 2012.
- Lima, R. W. (2009) “Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências: ferramentas pedagógicas para uma metodologia de planejamento baseada em objetivos educacionais e sua implementação em um ambiente virtual de aprendizagem”. Tese (Doutorado), UFRN.

- Lima, R. W.; Fialho, S. V. (2011) “Mapa de Conteúdos e Mapa de Dependências: ferramentas para um planejamento com base em objetivos educacionais”. In: Revista de Exatas e Tecnológica – RETEC. v.2, p.10.
- Lima, R. W.; Fialho, S. V. (2008) “Dependence Maps: A Methodology for Subject Planning and Learning Assessment in Virtual Learning Environments.” In: First International Workshop on Virtual Environments and Web Applications for e-Learnin - VEWAeL 2008, 2008, Athens. Third International Conference on Internet and Web Applications and Services, ICIW 2008. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2008. p. 66-71.
- Martins, D. P.; Kemczinski, A.; Gasparini, I.; Vahldick. (2010) “Uso de Objetos de Aprendizagem SCORM no AdaptWeb® por meio do componente CELINE”. In: V Conferência Latina Americana de Objetos de Aprendizagem – LACLO. São Paulo – SP, Brasil.
- Moreira, M. B.; Conforto, D. (2011) “Objetos de Aprendizagem: Discutindo a Acessibilidade e a Usabilidade”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação/XVII Workshop de Informática na Escola. p.390-393. Aracajú - SE.
- Novak, J. D.; Cañas, A. J. (2006) “*The theory underlying concept maps and how to construct them*”. Technical Report IHCM CmapTools 2006-1, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006.
- Prado M.; Müller, F. M.; Cordenonsi, A. Z. (2011) “EXPORTSCORM: módulo SCORM para exportar objetos de aprendizagem do módulo Lição”. In: Revista Novas Tecnologias na Educação – RENOTE, v. 9 n.º.1, 2011.
- RELOAD. (2012) “Reusable eLearning Object Authoring and Delivery”. Disponível em: <<http://www.reload.ac.uk>>. Acesso em: mai. 2012.
- Rocio, V.; Vigário, E. (2007) “Exportação de lições Moodle para pacotes SCORM”. In: Revista de Ciências da Computação, v.2, n.º.2, p.85-97.
- Silva, R. S. (2011) “Moodle para autores e tutores”. Novatec. São Paulo – SP. 2011.
- Silva, F. M.; Mendes Neto, F. M.; Burlamaqui, A. M. F.; Silva, A. L.; Lessa, J. B. O. (2011) “T-SCORM: Uma Extensão do Padrão SCORM para Apoiar o Projeto de Conteúdos Educacionais para t-Learning”. In: XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, Aracajú - Sergipe. p.274-283.
- Silva, T. R.; Lima, R. W. ; Costa, R. D.; Marques, C. K. M. (2012) “O uso de ferramentas pedagógicas no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem”. In: XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Curitiba - PR.
- Silva, T. R.; Lima, R. W. ; Mesquita, H. H. O.; Costa, R. D. (2012) “Integrando um modelo de Objeto de Aprendizagem centrado no processo de ensino-aprendizagem a um curso do Moodle”. In: MoodleMoot 2012. p.84-94. São Paulo – SP. ISSN 1982-1611.
- Wiley, D. A. (2000) “*Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy*”. Utah State University. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: jun. 2011.