

SCORM X Common Cartridge: Um Estudo Comparativo

Paulo V. Vieira, Agnaldo Costa, André L. A. Raabe

Mestrado em Computação Aplicada
Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI
Rua Uruguai, 458, Caixa Postal 360 – 88.302-202 – Itajaí, SC – Brasil
{pauloviniccius,agnaldo.costa,raabe}@univali.br

Abstract. *This paper presents a comparative study of SCORM and Common Cartridge (CC) standards for Learning Objects, with a focus on evaluate the current maturity of CC for adoption in educational projects. The study was conducted in three steps: (i) Documentary Study: where we analyzed the CC specifications of pointing differences in relation to SCORM, (ii) Exploratory Study: which evaluated the availability of tools for creating and managing SCORM and CC content; and (iii) Case Study: Where CC and SCORM deploying in MOODLE environment version 2.2 were compared. The evidence presented in this paper allow us to conjecture that the next 3 to 5 years the Common Cartridge standard will have taken much of the space now occupied by the SCORM.*

Resumo. *Este artigo apresenta um estudo comparativo entre os padrões de Objetos de Aprendizagem SCORM e Common Cartridge (CC), com enfoque em avaliar a maturidade atual do CC para adoção em projetos educacionais. O estudo foi conduzido em três etapas: (i) Estudo Documental: onde foram analisadas as especificações do CC pontuando as diferenças em relação ao SCORM; (ii) Estudo Exploratório: onde foi avaliada a disponibilidade de ferramentas para criação e gestão de conteúdo SCORM e CC; e (iii) Estudo de Caso: onde foram comparadas a implantação de objetos CC e SCORM no ambiente MOODLE versão 2.2. Os indícios apresentados neste artigo permitem conjecturar que nos próximos 3 a 5 anos o padrão Common Cartridge terá tomado boa parte do espaço hoje ocupado pelo SCORM.*

1. Introdução

Atualmente existe grande disponibilidade de materiais didáticos em formato digital disponível na Internet, muitos deles organizados em repositórios de Objetos de Aprendizagem (OA). As iniciativas para construção e padronização de materiais existentes adotando a filosofia dos Objetos de Aprendizagem tem ganhado força a partir de iniciativas como o Banco Internacional de Objetos Educacionais no Brasil [MEC 2008], e no exterior com iniciativas como [MERLOT 2011] e [GLOBE 2010].

Ainda que o conceito de OA definido pelo Learning Technology Standards Committee (LTSC) do instituto IEEE, “qualquer entidade digital ou não digital que pode ser usada para aprendizagem, educação ou treinamento” [IEEE 2002, p. 5], seja muito abrangente, o grande esforço para adoção e utilização de OA repousa sobre aspectos ligados ao reuso e a interoperabilidade. Ou seja, criar materiais instrucionais

que possam ser utilizados e reutilizados em diferentes contextos educacionais e tecnológicos. Adicionalmente, as instituições de ensino têm percebido que, como todo software, um LMS (Learning Management System) se torna obsoleto e existe uma necessidade constante de atualização tecnológica. No entanto, o material didático não pode ser constantemente recriado.

Para facilitar o reuso foram adotados padrões de descrição de OA, como LOM (Learning Object Metadata) [IEEE LTSC 2005] e Dublin Core [DCMI 2011]. Para possibilitar uma maior interoperabilidade foram propostos conjuntos de padrões como o SCORM (Shareable Content Object Reference Model) [ADL 2011a] e mais recentemente o Common Cartridge [IMS GLC 2008a]. O Common Cartridge ainda é muito pouco utilizado em iniciativas no Brasil, no entanto sua criação vem carregada de premissas interessantes tanto do ponto de vista tecnológico como pedagógico.

Uma vez que o padrão Common Cartridge (referido como CC no restante do artigo) busca ultrapassar aspectos limitantes do modelo de referência SCORM como, por exemplo, a viabilidade de integração com ferramentas, fóruns e conteúdos remotos, esta pesquisa conduziu um estudo comparativo entre as duas propostas de padronização de OA. O estudo comparativo foi realizado com base em três etapas: (i) Estudo Documental: onde foram analisadas as especificações do CC pontuando as diferenças em relação ao SCORM; (ii) Estudo Exploratório: onde foi avaliada a disponibilidade de ferramentas para criação e gestão de conteúdo SCORM e CC; e (iii) Estudo de Caso: onde foram comparadas a implantação de objetos CC e SCORM no ambiente MOODLE.

Em [Barbone e Riffon 2010] é realizado um estudo comparativo entre o SCORM e CC que discute principalmente a diferença de enfoque entre estes e acentua as diferenças técnicas ligadas a forma de organização dos arquivos de um OA. Busca-se neste artigo complementar a pesquisa realizada ampliando informações que possibilitem avaliar se o CC possui maturidade para ser adotado por equipes de produção de conteúdo e por equipes de desenvolvedores de LMS. Busca-se ainda verificar os esforços a serem despendidos, os benefícios potenciais e os riscos envolvidos em sua adoção. Acredita-se que os resultados desta pesquisa possam ser úteis para apoio à tomada de decisão estratégica em instituições de ensino acerca do padrão/modelo a ser adotado na produção de conteúdo em formato digital.

2. Common Cartridge

O Common Cartridge é um conjunto de padrões abertos que quando seguidos permitem a organização, publicação, distribuição, busca e autorização de uma grande variedade de conteúdos digitais entre diferentes plataformas de aprendizagem [IMS GLC 2011d; IMS GLC 2011e; Nóbrega, Santiago e Vahldick 2010]. De acordo com [IMS GLC 2011a], o Common Cartridge integra uma nova geração de padrões de serviços de aprendizagem digital que permite suportar uma ampla variedade de novas tecnologias educacionais.

O CC define um formato padronizado para organização e distribuição de conteúdo digital, empacotado como um “cartucho”, de forma a garantir sua instalação e execução em qualquer plataforma compatível [Barbone e Rifon 2010; IMS GLC 2011d]. Diferentemente do SCORM, que define somente o conteúdo do curso propriamente dito, o CC padroniza também todos os dados que normalmente são gravados nos ambientes virtuais de aprendizagem, como anúncios, fóruns de discussão,

etc., além de especificar os mecanismos internos de como esses dados serão gravado [Dutra 2008].

O CC é desenvolvido sob o controle da Common Cartridge Alliance, um consórcio organizado pela IMS Global Learning Consortium (IMS) com o objetivo de aumentar a oferta de produtos e serviços compatíveis com o CC, facilitar a adoção do padrão por organizações educacionais e oferecer ferramentas e documentos que permitam o desenvolvimento de produtos e conteúdos compatíveis. [IMS GLC, 2010; Dutra 2008].

A primeira versão do CC, liberada para avaliação em 2009, adota padrões previamente existentes, de forma a facilitar a adoção do CC e sua inserção no mercado. A versão 1.1 considerou as opiniões e os resultados obtidos na implementação da versão anterior para modificar e melhorar a especificação CC. Com isso, os padrões utilizados foram revistos, com o objetivo de eliminar divergências na implementação e aperfeiçoar as funcionalidade mais utilizadas [IMS GLC 2011d; IMS GLC 2011e]. Em outubro de 2011 a versão 1.2 foi liberada, incluindo alterações técnicas na especificação. Os padrões e especificações atualmente definidos pelo CC são descritos detalhadamente em [IMS GLC 2008a].

3. SCORM

SCORM é um acrônimo para *Shareable Content Object Reference Model*, ou Modelo de Referência para Objetos de Aprendizagem Compartilháveis. O SCORM não é apenas um padrão, mas um modelo de referencia, composto por um conjunto de especificações e recomendações que permitem a interoperabilidade, acessibilidade e reutilização de conteúdos digitais. Esse conjunto de especificações define um modelo de agregação de conteúdo, um modelo de seqüenciamento e um ambiente de execução para projetos de aprendizagem baseados na Web. [ADL 2011d; Dutra e Tarouco 2006].

Sua criação foi iniciada em 1997, pela ADL (Advanced Distributed Learning), com o objetivo de garantir a qualidade dos materiais educacionais e incentivar o desenvolvimento de softwares que ajudassem a modernizar o treinamento de pessoal do Departamento de Defesa norte-americano [Dutra e Tarouco 2006]. O SCORM atende as especificações técnicas desenvolvidas por diferentes organizações (AICC, IEEE, IMS), o que viabilizou a sua utilização em diferentes ambientes virtuais de aprendizagem, fazendo com que esse padrão seja o mais utilizado pelos profissionais e instituições que produzem OA [Silva 2011].

Atualmente, o padrão possui duas versões, SCORM 1.2 e SCORM 2004. A versão mais recente, lançada em 2004, é considerada mais completa por possibilitar duas importantes ações: seqüência e navegação [Silva 2011].

4. Comparativo entre SCORM e Common Cartridge

Percebe-se que os dois modelos analisados apresentam características semelhantes e/ou complementares. Colaboram para isso: (i) o fato de compartilharem algumas especificações, como o IMS Content Packaging; (ii) ambos são mantidos por consórcios que buscam a normalização, o reuso e a compatibilidade de materiais didáticos digitais; (iii) os dois modelos utilizam a linguagem XML para o empacotamento das unidades de

aprendizagem e descrição dos metadados; e (iv) a IMS, mantenedora do CC, é parte ativa da ADL que especificou o SCORM.

O modelo SCORM foi o primeiro modelo amplamente utilizado por desenvolvedores de conteúdo digital, sendo suportado pela maioria das ferramentas de autoria e ambientes virtuais de aprendizagem. Isso parece ser resultado do esforço da ADL e do Departamento de Defesa norte-americano para consolidá-lo como modelo padrão [Dutra 2008]. No entanto, apesar de ser bastante difundido e utilizado, o SCORM é menos abrangente, podendo com o tempo ceder espaço para o CC, pouco adotado, mas com maior flexibilidade e abrangência.

O SCORM está focado no treinamento individual e no conteúdo, não se preocupando muito com o processo como um todo. Para [Dutra e Tarouco 2006], o SCORM “segue uma linha mais behaviorista, com seqüências de conteúdos pré-definidos, testes automáticos e critérios bastante objetivos. Isto inviabiliza a utilização por diferentes abordagens ou metodologias”. Rohde (2004) apresenta algumas limitações do SCORM, entre elas a falta de integração do conteúdo com outras formas de comunicação como fóruns e *chats* e a impossibilidade de integrar conteúdos externos aos objetos. Nesse aspecto, a especificação CC suporta uma ampla variedade de recursos educacionais disponíveis não somente no próprio objeto, mas em qualquer local da web, possibilitando maior interação e colaboração entre alunos e professores. Segundo [IMS GLC 2011c], esse é o principal benefício do padrão em relação aos objetos SCORM.

Apesar de também poder ser utilizado para estimular o aprendizado em um ritmo individual e autocontido, os esforços aplicados no desenvolvimento do padrão CC visam o suporte on-line de todas as formas de ensino e aprendizagem [Nóbrega, Santiago e Vahldick 2010], permitindo o uso de materiais didáticos digitais em um contexto instrucional onde as possibilidades de aprendizagem estão apoiadas na interação e colaboração online entre alunos e professores [Barbone e Rifon 2010].

As possibilidades de compartilhamento, reuso e granularidade implementadas no padrão CC permitem aos professores planejarem suas aulas utilizando apenas conteúdos específicos de um cartucho ou todo o seu conteúdo. A avaliação realizada em [Clements, Velázquez e Pawlowski 2010] mostra que a possibilidade de alteração do conteúdo de um cartucho após sua importação para dentro de um LMS é um dos fatores que mais entusiasma os professores em relação aos pacotes SCORM, os quais só podem ser utilizados como atividades individuais.

O comparativo apresentado a seguir esta pautado em um estudo exploratório, realizado utilizando informações disponíveis na Internet, encontradas pelos mecanismos de busca tradicionais. Em seguida é descrito um estudo de caso ilustrando as possibilidades de implantação de objetos SCORM e cartuchos CC no LMS MOODLE.

4.1. Estudo Exploratório

A seguir são apresentados os resultados do estudo que buscou verificar as possibilidades e limitações para implantação, utilização e desenvolvimento de conteúdos baseados nos padrões CC e SCORM. Para isso foi verificada a disponibilidade de: (i) ferramentas de autoria; (ii) ferramentas para teste de conformidade; (iii) repositórios de acesso aberto; e (iv) LMS compatíveis.

4.1.1. Ferramentas de Autoria

Para [W3C 2009], ferramenta de autoria é qualquer aplicativo, parte de um aplicativo, ou coleção de aplicativos com as quais o autor interage para criar, modificar ou montar conteúdo web, que será utilizado por outras pessoas. No caso dos OA as ferramentas de autoria devem possibilitar a criação do conteúdo sem a necessidade de conhecimentos técnicos acerca dos padrões utilizados. O Quadro 1 lista as ferramentas de autoria disponíveis para SCORM e CC.

Quadro 1. Ferramentas de autoria compatíveis

SCORM	COMMON CARTRIDGE
Por ser um padrão mais antigo e amplamente adotado, a maioria das ferramentas de autoria oferece suporte ao SCORM. O documento disponibilizado em [ADL 2011c] lista mais de 100 tipos de ferramentas, entre as quais: Adobe Captivate; Articulate; CourseLab; ExeLearning; Lectora; e Uduku.	Ainda são poucas as opções de ferramentas que permitem o desenvolvimento de objetos CC. Em [IMS GLC 2011f] é mantida uma listagem com ferramentas de autoria compatíveis, entre as quais estão: Atutor; Common Cartridge Builder; eXelearning e Winba.

4.1.2. Testes de Conformidade

Testes de conformidade são utilizados para determinar se um produto ou sistema cumpre determinados padrões e atendem todas as especificações definidas. O Quadro 2 descreve os testes disponíveis para garantir a conformidade de ferramentas e objetos com os padrões SCORM e CC.

Quadro 2. Testes de conformidade disponíveis

SCORM	COMMON CARTRIDGE
O teste de conformidade SCORM é disponibilizado gratuitamente em [ADL 2011a]. A versão mais atual, <i>Suite 1.2.7 (Self Test)</i> permite testar a conformidade de pacotes e LMS.	O teste de conformidade do Common Cartridge é disponibilizado no site [IMS GLC 2011h] mediante cadastro gratuito. O validador permite testar pacotes individuais, mediante a submissão de um cartucho ou de um arquivo manifesto.

4.1.3. Repositórios de Acesso Aberto

Repositórios de OA costumam armazenar e distribuir materiais didáticos, favorecendo o reuso de objetos [Raabe e Santiago 2008]. O Quadro 3 lista alguns repositórios que disponibilizam materiais compatíveis com os padrões SCORM e CC.

Quadro 3. Repositórios de objetos de aprendizagem

SCORM	COMMON CARTRIDGE
Apesar de ser um padrão bastante estabelecido, a pesquisa revelou poucos repositórios com objetos de aprendizagem no padrão SCORM, dentre os quais se destacam: <ul style="list-style-type: none"> • Merlot - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching. http://www.merlot.org/merlot/index.htm • Globe - Global Learning Objects Brokered Exchange. http://www.globe-info.org/ • The Open University. http://openlearn.open.ac.uk/ 	Ainda são muito poucos os repositórios que disponibilizam objetos de aprendizagem no padrão CC. Apenas dois repositórios são citados na lista mantida no site [IMS GLC 2011f]: <ul style="list-style-type: none"> • Elsevier – Disponibiliza objetos de aprendizagem na área saúde. http://evolve.elsevier.com. • The Open University. http://openlearn.open.ac.uk/

4.1.1. LMS Compatíveis

A disponibilidade de LMS que suportam os padrões de OA fornece um indício importante para se avaliar o grau de maturidade desses padrões. O Quadro 4 lista os LMS compatíveis com os padrões SCORM e CC.

Quadro 4. LMS compatíveis com os padrões SCORM e CC

SCORM	COMMON CARTRIDGE
A maioria dos LMS suporta o padrão SCORM. Em [ADL 2011b] são listados 178 LMS compatíveis com o padrão SCORM, dentre os quais estão: Moodle, Atutor, Blackboard, Operitel, Ilias, Eduware, Knowledge, Workplace, WebEnsino, Mentor LMS, SAP Learning Solution, Plateau LMS, EduWeb +, Saba Enterprise LMS.	Em [IMS GLC 2011f] são listados 19 LMS compatíveis com o padrão CC, entre os quais se destacam: Moodle, BlackBoard, Angel, OLAT 7.0, Agilix, GeNIE, Atutor 2.03, Sakai 3.

4.1. Estudo de Caso

O estudo de caso realizado avaliou a forma como o LMS MOODLE (versão 2.2) importa e exibe objetos no padrão SCORM e CC. Acredita-se que esse exercício possibilite tornar mais evidente a diferença de propósito entre os padrões e permita iniciar uma discussão mais ampla acerca das diferenças entre as possíveis atividades de aprendizagem.

Utilizou-se o repositório Open University [The Open University, 2011], o qual disponibiliza objetos de aprendizagem em ambos os formatos (SCORM e CC). Foi selecionado para o estudo de caso o objeto denominado *Geometry*, formado por um curso composto por um conjunto de explicações sobre conceitos de geometria e exercícios sobre os temas abordados. No total o curso compreende um período de 5 horas/aula.

Os pacotes SCORM e CC foram salvos localmente e importados em um curso existente na plataforma MOODLE. O objeto SCORM foi inserido na atividade/aula 1, conforme ilustra a Figura 1. O método de importação do objeto SCORM seguiu as instruções apresentadas em [MOODLE 2011a]. Ao acessar o objeto o seu conteúdo torna-se navegável por meio do SCORM *Player* integrado ao MOODLE conforme ilustra a Figura 2.



Figura 1. Exibição de pacote SCORM no MOODLE

The screenshot shows a web browser window displaying a SCORM content package. The title bar reads 'Matemática'. The breadcrumb navigation is 'Teste CC > MT01 > Recursos > Geometria'. A sidebar on the left lists a hierarchy of topics: Introduction, Learning outcomes, 1 Angles, 1.1 Angles, notation and measurement, 1.2 How to measure an angle, 1.3 Angles, points and lines, 1.3.1 Angles at a point, 1.3.2 Angles on a line, 1.3.3 Drawing a pie chart, 1.4 Vertically opposite angles, 1.4 Parallel lines, 1.4.1 Corresponding angles, and 1.4.2 Alternate angles. The main content area is titled '1.3.2 Angles on a line' and contains an 'Activity 2: Angles on a straight line'. Below the activity title is a diagram of a straight line with several rays extending from a point on the line, creating adjacent angles labeled α , β , γ , and δ . A text box below the diagram states: 'The sum of angles on a line is 180°.' A note at the bottom explains that different diagrams can be labeled with the same letters.

Figura 2. Navegação no conteúdo do pacote SCORM

Para a importação do cartucho CC, seguiram-se as instruções apresentadas em [MOODLE 2011b]. O método de importação disponibilizado permite a criação de um novo curso contendo o conteúdo do cartucho CC, ou a inclusão do conteúdo dentro de um curso já existente. Além disso, possibilita selecionar quais recursos devem ser incluídos. Neste estudo optou-se pela inclusão de todos os recursos presentes no pacote em um curso já existente.

Constatou-se, durante a importação, que o conteúdo do pacote CC foi descompactado e disponibilizado no ambiente MOODLE como diversas atividades individuais, conforme ilustra a Figura 3. Ao contrário do que ocorre com o SCORM, pode-se navegar pelo conteúdo sem a necessidade de um player específico, uma vez que os recursos disponibilizados são interpretados de forma nativa pelo LMS. Percebeu-se ainda a possibilidade de alterar o conteúdo do pacote CC após a importação, possibilitando ao professor reordenar os tópicos do curso, incluir novos materiais ou remover itens que julgue desnecessários.

The screenshot shows the MOODLE course interface for 'Matemática'. The user is logged in as 'Administrador Usuário'. The breadcrumb navigation is 'Teste CC > MT01'. The main content area is titled 'Programação' and shows a list of activities and resources under the 'Geometria' category. The list includes 'Unit forum - Unit forum', 'Introduction', 'Learning outcomes', '1 Angles', '1.1 Angles, notation and measurement', '1.2 How to measure an angle', '1.3 Angles, points and lines', and '1.3.1 Angles at a point'. Each item has navigation icons. A sidebar on the left contains administrative options: 'Participantes', 'Atividades', 'Fóruns', 'Recursos', 'Administração', 'Desativar edição', 'Configurações', 'Designar funções', 'Notas', 'Grupos', 'Backup', 'Restaurar', and 'Importar'.

Figura 3. Exibição de cartucho CC no MOODLE

Na comparação realizada, não foram observadas diferenças relacionadas à estrutura geral do conteúdo, a qual se manteve inalterada nos dois padrões, mantendo a mesma estrutura de navegação e hierarquia de tópicos. Além disso, os conteúdos e exercícios foram exibidos de forma semelhante em ambos os padrões. No entanto, pôde-

se observar uma diferença de enfoque: enquanto o pacote SCORM é disponibilizado na forma de UMA TAREFA de estudo, o CC fornece um amplo leque de possibilidades de interação com o LMS.

Salienta-se ainda que nos pacotes selecionados para este estudo não foram explorados os recursos ligados aos padrões QTI [IMS GLC 2011g], LTI [IMS GLC 2011b] e Authorization Web Service [IMS GLC 2008b], os quais poderiam demonstrar outras possibilidades do CC e tornar mais evidentes as diferenças em relação ao padrão SCORM. Acredita-se que por ser um padrão recente, os repositórios ainda se restringem à utilização de recursos básicos do CC, de forma a garantir compatibilidade com um número maior de LMS.

Cumpra salientar que o suporte do MOODLE ao padrão CC foi implementado em caráter experimental na versão 1.97. Posteriormente, na versão 2.2 foi incluída a possibilidade de importação de pacotes CC. Segundo [MOODLE 2011c], a partir da versão 2.3 será possível exportar conteúdos no padrão Common Cartridge.

5. Conclusão

O Common Cartridge está em franca expansão e, apesar de ainda não possuir a mesma maturidade do SCORM, os indícios apresentados neste artigo permitem conjecturar que nos próximos 3 a 5 anos esse padrão terá tomado boa parte do espaço hoje ocupado pelo SCORM.

Os principais indícios que levaram a essa conclusão são: (i) permitir a portabilidade não somente dos cursos, mas de todos os outros dados oriundos de fóruns, chats, etc.; (ii) ser mantido pela IMS, uma instituição sem fins lucrativos, integrada por organizações de diversos setores, incluindo instituições de ensino, agências de governo, fornecedores de hardware e software e provedores de conteúdo, o que gestiona e impulsiona a adoção do CC; (iii) o número crescente de LMS compatíveis com o padrão CC, incluindo o MOODLE, que tem demonstrado a intenção de atender ao padrão mais amplamente em suas próximas versões; (iv) a adoção de padrões de interoperabilidade que possibilitam ampliar o escopo de utilização dos materiais instrucionais produzidos, ampliando seu potencial pedagógico; e (v) prover os mesmos recursos oferecidos pelo SCORM e ultrapassar as limitações deste, favorecendo atividades colaborativas voltadas ao uso da Web 2.0 e uma maior integração com recursos externos.

Com relação ao esforço para adoção do CC, comparativamente ao SCORM, avalia-se conforme os diferentes públicos-alvo:

- a) Para desenvolvedores de LMS: O esforço é menor desde que a instituição se associe a aliança tendo acesso a suporte e documentação privilegiada. Em contrapartida a documentação SCORM está amplamente acessível sem custos. O fato de o CC incluir um número maior de padrões também pode ampliar o esforço em relação ao SCORM.
- b) Para mantenedores de LMS: Com a escolha de um LMS compatível, o esforço da implantação e configuração para uso do CC e do SCORM são similares.
- c) Para criadores de conteúdo: O CC oferece maiores possibilidades pedagógicas que o SCORM e nesse sentido o esforço para produção de conteúdo que explore todo o potencial do CC é maior que o do SCORM, que por sua vez é mais voltado para a aprendizagem individual. Além disso, a disponibilidade de ferramentas de autoria para o padrão SCORM é bem maior que para o CC.

d) Para educadores: A diferença de filosofia entre o CC e o SCORM, evidenciada no estudo de caso deste artigo, permite aos professores maior flexibilidade para alterar um objeto no padrão CC, adaptando-o a suas necessidades específicas. Nesse sentido, pode-se argumentar que o CC favorece o reuso de forma mais ampla que o SCORM.

e) Para consumidores de conteúdo: O esforço para utilização de objetos de aprendizagem em CC ou SCORM em atividades autocontidas é o mesmo. Entende-se, no entanto, que com a possibilidade do CC em fornecer acesso a recursos e aplicações externas, o envolvimento e tempo de dedicação dos estudantes poderão aumentar.

Em síntese, o Common Cartridge supera o SCORM por favorecer a aprendizagem colaborativa, o reuso e a interoperabilidade entre diferentes LMS de uma forma mais ampla. Porém, na data desta pesquisa, ainda não possui maturidade similar ao SCORM.

Como perspectivas futuras desta pesquisa pretende-se verificar a portabilidade dos padrões em diferentes ambientes de aprendizagem e evidenciar as diferenças do ponto de vista do estudante, comparando empiricamente uma atividade de aprendizagem em curso à distância realizada com apoio de um objeto SCORM e um objeto CC.

Referências

- ADL (2011a) “ADL Conformance Test Suite”, <http://www.adlnet.gov/capabilities/scorm#tab-learn>.
- ADL (2011b) “Certified Products”, <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/CustomPages/CertifiedProducts.aspx>.
- ADL (2011c) “Choosing Authoring Tools”, <http://www.adlnet.gov/SiteCollectionDocuments/files/ChoosingAuthoringToolsv1.1.2.pdf>.
- ADL (2011d) “Advanced Distributed Learning Initiative: SCORM”, <http://www.adlnet.gov/capabilities/scorm>.
- Clements, K., Velázquez, A. G. e Pawlowski, J. M. (2010) “Educational Resources Packaging Standards SCORM and IMS Common Cartridge: The Users Point of View”, In: Proceedings of the Fourth International Workshop on Search and Exchange of e-learning Materials, Barcelona.
- DCMI. (2011) “The Dublin Core Metadata Initiative”, <http://dublincore.org/>.
- Dutra, R. L. S. (2008). “Encapsulamento e Utilização de Objetos de Aprendizagem Abertos SCORM para Ensejar a Avaliação Formativa”. Tese de Doutorado. Pós Graduação em Informática - UFRGS. Porto Alegre.
- Dutra, R. L. S.; Tarouco, L. M. R. (2006) “Objetos de Aprendizagem: Uma comparação entre SCORM e IMS Learning Design”. In: RENOTE, vol 4, no. 1. Porto Alegre, RS.
- Fernandes, A. L. Repositório de testes e exames para e-Learning. In: XATA2007 - XML: Aplicações e Tecnologias Associadas. Lisboa.
- GLOBE (2011) “Global Learning Objects Brokered Exchange”, <http://www.globe-info.org/>.
- Barbone, Victor G.; Riffon, Luis E. A. (2010) “From SCORM to Common Cartridge: A step forward”. Computers & Education, vol. 54, no. 1, pp. 88-102.
- IEEE (2002) “Draft Standard for Learning Object Metadata”, http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf.
- IEEE LTSC (2005) “WG12: Learning Object Metadata”, <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.
- IMS GLC (2007) “IMS Content Packaging Specification Primer”, http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p2pd2/imscp_primerv1p2pd2.html.
- IMS GLC (2008a) “Common Cartridge Working Group” <http://www.imsglobal.org/commoncartridge.html>.

- IMS GLC (2008b) “IMS Common Cartridge Authorization Web Service”, http://www.imsglobal.org/cc/authv1p0/imsc_authv1p0.html.
- IMS GLC (2010) “Common Cartridge & Learning Tools Interoperability Alliance”, <http://www.imsglobal.org/cc/alliance.html>.
- IMS GLC (2011a) “IMS Common Cartridge Specification”, <http://www.imsglobal.org/cc/>.
- IMS GLC (2011b) “Basic Learning Tools Interoperability”, <http://www.imsglobal.org/lti/>.
- IMS GLC (2011c) “Common Cartridge Frequently Asked Questions”, <http://www.imsglobal.org/cc/cfaqs.html>.
- IMS GLC (2011d) “IMS GLC Common Cartridge Profile: Implementation”, http://www.imsglobal.org/cc/ccv1p1/imsc_profilev1p1-Implementation.html.
- IMS GLC (2011e) “IMS GLC Common Cartridge Profile: Overview”, http://www.imsglobal.org/cc/ccv1p1/imsc_profilev1p1-Overview.html.
- IMS GLC (2011f) “Common Cartridge and Basic Learning Tools Interoperability Progress and Conformance Status”, <http://www.imsglobal.org/cc/statuschart.cfm>.
- IMS GLC (2011g) “IMS Question & Test Interoperability Specification”, <http://www.imsglobal.org/question/>
- IMS GLC (2011h) “IMS Common Cartridge Test System”, <http://validator.imsglobal.org/>.
- MEC (2008) “Banco Internacional de Objetos Educacionais”, <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>.
- MERLOT (2011) “Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching”, <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>.
- MOODLE (2011a) “SCORM settings”, http://docs.moodle.org/22/en/SCORM_settings.
- MOODLE (2011b) “IMS Common Cartridge import”, http://docs.moodle.org/22/en/IMS_Common_Cartridge_import.
- MOODLE (2011c) “Moodle 2.2 release notes”, http://docs.moodle.org/dev/Moodle_2.2_release_notes
- Nobrega, G. S.; Santiago, R.; Vahldick, A. (2010) “Estudo sobre Padrões de Objetos de Aprendizagem para Compartilhamento na Rede LOP2P”. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, João Pessoa.
- Raabe, A. L. A. e Santiago, R. (2008). “Camada de Integração entre Learning Management System e Múltiplos Repositórios de Objetos de Aprendizagem”, In: V Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. Gramado.
- Silva, R. S. (2011) “Objetos de Aprendizagem para Educação a Distância”. São Paulo: Novatec.
- Smythe, C. e Roberts, P. (2000) “An Overview of the IMS Question & Test Interoperability Specification”, In: Proceedings of the 4th CAA Conference, <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/handle/2134/1784>.
- The Open University (2011) “Learning Space”, <http://openlearn.open.ac.uk/>.
- Vahldick, A., Santiago, R. e Nóbrega, G. S. (2010) “Estudo sobre Padrões de Objetos de Aprendizagem para Compartilhamento na Rede LOP2P”. In: Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- W3C (2000) “Authoring Tool Accessibility Guidelines”, <http://www.w3.org/TR/WAI-AUTOOLS/>.