

Gestão de Objetos de Aprendizagem

Liane Tarouco¹, Marcelo Schmitt², Alessandra Rodrigues³, Rosa Vicari⁴

¹*CINTED - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brazil*

liane@penta.ufrgs.br

²*Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Brazil*

marcelo@ifrspsa.edu.br

³*Instituto Federal Sul-riograndense – Brazil*

alesspr@gmail.com

⁴*CINTED - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brazil*

rosa@inf.ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pós-Graduação Informática na Educação
liane@penta.ufrgs.br, schmitt@etcom.ufrgs.br, alesspr@gmail.com, rosa@inf.ufrgs.br

Resumo

Com a disseminação da tecnologia de informação e comunicação no ambiente educacional, aliada à proliferação de ferramentas de autoria, a quantidade de material educacional digital sendo produzido aumentou bastante fazendo emergir a necessidade de sistema de gestão de conteúdo capazes de oferecer alternativas para criar, gerenciar e reaproveitar recursos de aprendizagem multimídia. Este artigo apresenta os resultados alcançados em termos de sistemas de gestão de objetos de aprendizagem que incluiu a implementação de uma federação de repositórios de objetos de aprendizagem.

Palavras chave: objetos de aprendizagem, repositório, metadados, SCORM, IMS

1 Introdução

O desenvolvimento e a gestão de grandes volumes de conteúdo educacional digital impõem desafios e complexidades não triviais. O acervo de objetos de aprendizagem desenvolvidos em uma instituição constitui um recurso valioso que precisa ser preservado e neste sentido este trabalho analisa estratégias

para seu armazenamento de forma organizada, recuperação e acesso e, por último, mas não menos importante, é necessário buscar soluções que sejam capazes de ensejar portabilidade dos objetos de aprendizagem para que possam ser utilizados em diferentes contextos ampliando as possibilidades de seu reuso. Para superar tais desafios é necessário investigar e analisar alternativas metodológicas e tecnológicas para criar, gerenciar e reaproveitar os objetos de aprendizagem em diversos contextos e dispositivos.

Conforme proposto por Wiley (2003), uma solução para essa necessidade passa pela estratégia de construção do conteúdo educacional digital em consonância com a metodologia orientada a objetos para facilitar sua reutilização. Os recursos educacionais construídos segundo esta estratégia, que passaram a ser denominados objetos educacionais ou objetos de aprendizagem (learning objects) são mais facilmente reaproveitados na composição de unidades de aprendizagem. Isto ensejaria a implantação de um fluxo de contínuo aprimoramento dos materiais educacionais digitais, tal como ilustrado na figura seguinte.

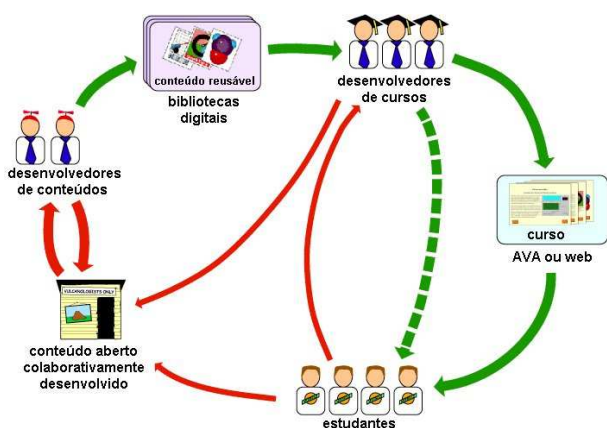


Figura 1: Ciclo de evolução de objetos de aprendizagem

Adicionalmente, inspirada no sucesso do movimento de software livre e da iniciativa OpenCourseWare (OCW) do Massachusetts Institute of Technology (MIT 2001), cresce no ambiente acadêmico a idéia de disponibilizar cursos e conteúdos de forma livre e aberta. Os Recursos Educacionais Abertos (REA), conhecidos por sua sigla em inglês OER (Open Educational Resources) são recursos voltados para o ensino, aprendizagem e pesquisa, disponibilizados de forma livre e aberta para a comunidade acadêmica em geral. Entre estes recursos incluem-se os conteúdos digitais de aprendizagem, ferramentas de apoio ao desenvolvimento e ao uso destes conteúdos, bem como demais recursos necessários para a disponibilização destes conteúdos e cursos de uma forma livre e aberta.

Neste cenário, onde novos objetos de aprendizagem são produzindo reutilizando o que já existe, torna-se imprescindível dispor de mecanismos para localizar os objetos de aprendizagem existentes. Sistemas genéricos de busca na Internet não são suficientes porque nem sempre tais recursos podem ser indexados pois as informações sobre seu conteúdos não podem ser derivadas de dados existentes tais como nome de arquivo e o conteúdo pode não ser facilmente indexado, como é o caso de vídeos, áudio, animações etc... Em vista disso fica evidente a necessidade de serem construídos sistemas de gestão de conteúdos orientados ao uso educacional.

1.1 Gestão de conteúdo

A disciplina Gestão de Conteúdo, como é conhecida hoje, surgiu há pouco tempo. Evoluiu a partir de ferramentas criadas para facilitar o oneroso trabalho de editar e gerenciar as páginas de um site na internet. Estas ferramentas são comumente chamadas de CMS. Embora os AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) possam oferecer algumas funcionalidades de CMS seu foco de atuação não é o mesmo. Um AVA, ou LMS (learning Management System), ou ainda VLE (Virtual Learning Environment), é uma aplicação que tem por objetivo principal o gerenciamento da oferta eletrônica de cursos (De Graaf, De Laat e Scheltinga, 2004). Tal aplicação permite que uma instituição organize seus cursos, professores e alunos. Além disso, visa permitir que o professor organize o seu curso estabelecendo atividades, disponibilizando materiais de aprendizagem, determinando prazos, controlando a participação, atribuindo conceitos, comunicando-se com os alunos, etc. O LMS é o ambiente que substitui a sala de aula convencional no e-learning provendo a infraestrutura para sua realização (De Graaf e Martens, 2004).

Dentre as funções comumente encontradas em um LMS, podem ser citadas:

- Gerência de usuários e suas autorizações (administrador, professor, tutor, aluno);
- Gerência de cursos (criação, cópia, autorização de acesso, definição da estrutura);
- Disponibilização de ferramentas de comunicação e cooperação (chats, fóruns, wikis, blogs);
- Avaliação de alunos.

Alguns exemplos típicos de LMS implementados como software livre são: Moodle (Dougianas 2003), Sakai (Sakai 2009), Claroline (2009). Moodle é referido como sendo um Learning Management System, Sakai é referido por seus

desenvolvedores como Courseware Management Platform e Claroline é referenciado por seus desenvolvedores como uma eLearning e eWorking Platform. Alternativas comerciais incluem o WebCT, que foi originalmente desenvolvido por uma equipe da Universidade de British Columbia e atualmente é propriedade da Blackboard (Blackborad 2009) e o Lotus Learning Management System (IBM 2009), ambos referidos como Learning Management Systems em seus respectivos sites.

A produção de objetos de aprendizagem e o seu armazenamento não são, em princípio, funções inerentes a um LMS. É importante notar que, embora os LMSs tipicamente ofereçam algumas ferramentas para a criação de conteúdo, como editores de páginas HTML, integrando-se às suas funcionalidades básicas, não apresentam como característica fundamental ferramentas mais sofisticadas para a criação de objetos de aprendizagem multimídia que precisam ser produzidos externamente ao LMS e importados, através de links ou mesmo via transferência de arquivos para as estruturas internas do LMS (diretórios internos, lições, livros, etc). A figura seguinte ilustra um cenário desejável. Num contexto como representado no diagrama, o conteúdo educacional, armazenado sob a forma de objetos de aprendizagem é encontrado a partir de metadados organizados em um ou mais repositórios. Quando um professor necessita organizar um curso regular ou planejar algum atendimento mais orientado às necessidades de um aluno ou grupo de alunos, acessa seletivamente o repositório, inspeciona as propriedades dos materiais que sejam relevantes às suas necessidades e compõe com os selecionados a(s) unidade(s) de aprendizagem desejadas, reutilizando materiais existentes, reciclando, ampliando, ajustando e produzindo novos conteúdos que podem passar a fazer parte do acervo. Isto potencializa a capacidade de produção de conteúdos de valor adicionado na comunidade.

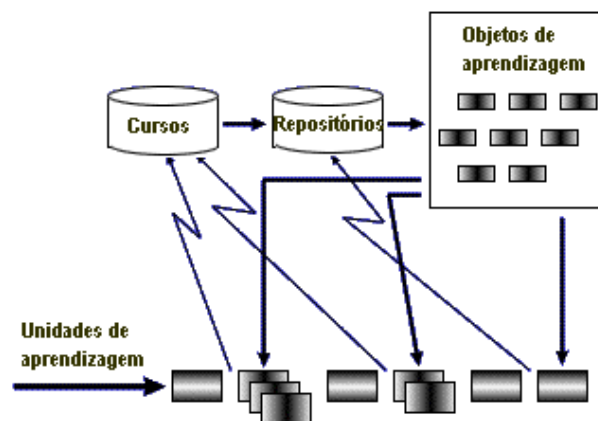


Figura 2: Repositórios para apoiar a composição de unidades de aprendizagem sob demanda

Apesar de usar objetos de aprendizagens, a organização da aplicação é basicamente centrada nos cursos ou nas disciplinas. A falta de mecanismos de suporte ao armazenamento dos conteúdos em um ambiente independente do LMS mas acessível aos seus usuários dificulta a reutilização dos conteúdos educacionais. Ao não estabelecer como unidade de gestão os objetos de aprendizagem e sim os cursos, este tipo de ambiente impõe limitações para busca e acesso aos objetos de aprendizagem.

A inexistência de um repositório padronizado independente da organização dos cursos leva à duplicação de esforços de desenvolvimento de novos conteúdos educacionais pelo desconhecimento da existência de recursos previamente desenvolvidos, tais como textos, imagens, vídeos, animações, etc., e que poderiam ser utilizados na composição de conteúdos educacionais mais complexos ou serem reciclados para derivar conteúdos ajustados para contextos educacionais diferentes dos que levaram ao desenvolvimento original. Evidenciando a demanda da comunidade por uma solução que facilite o desenvolvimento de conteúdo educacional reusável pode-se citar desenvolvimentos recentes no ambiente Moodle que começam a incluir soluções para suporte à produção de conteúdo educacional

com potencialidade de portabilidade. Trata-se de ferramentas implementadas através de módulos adicionais que podem ser agregados ao Moodle.

Uma dessas ferramentas que oferece mecanismos para produção de conteúdo passível de exportação para outros ambientes é o módulo Livro (Moodle 2009). O módulo Livro (Book no original) agrega mecanismos para a criação de conteúdo estruturado como um conjunto de páginas que são apresentadas na forma de um livro. Um índice é automaticamente produzido e mantido atualizado quando capítulos e sessões são incluídas ou removidas. Elementos de navegação (botões de avanço e retrocesso) também são incluídos e atualizados automaticamente. Elementos multimídia podem ser agregados às páginas e o texto pode receber formatação mediante o uso de elementos HTML. Um editor do tipo WYSIWYG facilita a composição embora o acesso direto ao código HTML também seja possibilitado. Com esta ferramenta, os autores de conteúdo educacional produzem com relativa facilidade um material educacional multimídia e a ferramenta oferece inclusive algumas facilidades para exportar este conteúdo. Depois que o livro está pronto, pode ser utilizado em outros cursos no mesmo ambiente Moodle ou ser transportado para outros ambientes, mas isto requer um processo de exportação para um formato de páginas HTML ou então pode-se usar a opção de empacotamento que esta ferramenta contém e produz um arquivo *zipado* com todos os arquivos integrantes do livro (inclusive figuras) que contém ainda um arquivo de manifesto, estruturado de acordo com o padrão IMS (Global 2009). No caso do formato IMS, o arquivo *zipado* pode ser transferido para qualquer outro computador e posteriormente carregado para qualquer ambiente virtual de aprendizagem que tenha mecanismo para aceitar a importação de conteúdo empacotado segundo o padrão IMS, tal como o próprio Moodle.

Mas embora a incorporação do módulo Livro ao ambiente Moodle ofereça solução para o problema de portabilidade de conteúdo educacional o problema inerente à dificuldade para encontrar os conteúdos previamente desenvolvidos persiste. Um outro módulo recentemente desenvolvido, denominado MrCute, oferece mecanismos equivalentes aos de um CMS para o Moodle tal como será explicado na próxima sessão.

1.2 CMS - Content Management System

Um CMS é uma aplicação web que permite a criação de páginas para a web bem como seu gerenciamento. A idéia central é permitir que usuários com pouco domínio das linguagens utilizadas na Internet possam gerenciar uma razoável quantidade de conteúdo. Assim, programas como Joomla, Mambo, Drupal e Plone permitem que usuários construam páginas a partir de modelos e ferramentas disponibilizados. Algumas capacidades que caracterizam um CMS são as seguintes:

- definição e alteração do layout através de modelos (templates);
- organização do conteúdo de forma hierárquica;
- definição de estruturas de menus;
- definição de papéis de usuários relacionados com o fluxo de publicação (leitor, autor, revisor, editor, administrador);
- adição de ferramentas de terceiros (fóruns, chats, repositórios de imagens, repositórios de arquivos);
- controle de fluxo de trabalho (*workflow*).

Pode-se considerar que há claramente duas tarefas básicas em um CMS: a definição geral de como o conteúdo será visualizado e a publicação de conteúdo. A primeira tarefa consiste em criar ou utilizar determinado layout, definir menus, seções e formatos de apresentações visuais. A segunda consiste em tornar disponível o conteúdo. As aplicações

CMS estabelecem um workflow para a publicação de conteúdos.

Um CMS não é um software intrinsecamente desenhado com fins educacionais, embora possa ser utilizado para isso. Este tipo de sistema não apresenta as ferramentas necessárias para administração de cursos à distância, não é uma ferramenta de autoria para educação e tampouco é um repositório para objetos de aprendizagem. De fato, trata-se de um software utilizado por instituições para publicação de conteúdo na Internet. No entanto, a coordenação de ações utilizadas para controlar a publicação de conteúdos pode ser muito útil na criação de conteúdo educacional de forma colaborativa. Algumas ferramentas que oferecem serviços de CMS foram analisadas: eGroupware (Baker, 2009), MrCute2 (Moodle, 2009) e Joomla (2009). Estas ferramentas foram inspecionadas e serão comentadas a seguir.

A ferramenta **eGroupware** (Baker, 2009) embora tenha como foco principal prover funcionalidade de um CSCW (Computer Supported Cooperative Work) ou egroupware corporativo, contém um módulo de CMS que oferece facilidade para carregamento de conteúdos, criação de categorias, menus e indexação dos arquivos carregados para o ambiente. A edição e a atualização da estrutura de informação e dos arquivos podem ser realizadas por uma equipe. O site resultante pode ser acessado e os conteúdos ali depositados podem ser usados e "reciclados". Deste modo, tanto o conteúdo como o sistema de acesso pode ser acessado, uma vez que é feita indexação automática baseada em certos atributos informados sobre cada conteúdo. O eGroupware vinha sendo usado no CINTED/UFRGS em função de suas ferramentas de agendamento, wiki e controle de projetos e o surgimento recente das novas funcionalidades de CMS levaram ao início da experimentação dos mecanismos oferecidos para apoio à gestão de conteúdo educacional. Mas falta de opções para uma interoperação com o LMS predominantemente usado na

Universidade, desestimulou seu uso como CMS.

O próprio LMS Moodle foi também analisado com vistas a investigar mecanismos que disponha para apoiar gestão de conteúdos. Na instalação padrão, o Moodle não apresenta as características de um repositório de objetos de aprendizagem. Cada curso possui os seus próprios objetos que são acessíveis apenas pelos usuários cadastrados no curso. Para que um material seja utilizado há necessidade de importá-lo de um curso para o outro. Isto apresenta dois problemas: não há uma ferramenta de busca para que professores ou desenvolvedores encontrem materiais que lhes interesse e ocorre uma duplicação de dados, uma vez que os objetos importados são copiados de um curso para outro. O **MrCute** (Moodle Repository Create Upload Tag Embed) é um novo módulo desenvolvido para o Moodle pela equipe da Worcester College of Technology que permite incorporar ao Moodle funcionalidades de um CMS.

O módulo MrCute (versão 2) analisado, permite carregar conteúdos educacionais empacotados de forma padronizada pelo padrão IMS (Global 2009). Como resultado, um pacote IMS carregado para o repositório MrCute pode ficar acessível no ambiente Moodle, para todos os cursos, independentemente do curso em que foi carregado. O armazenamento do pacote (arquivo zipado) carregado é feito em uma parte da estrutura de arquivos do Moodle, externa a qualquer curso individual e pode ser configurado para ser compartilhado ou não. Isto permite que um educador cadastrado naquele servidor Moodle utilize a função de busca (usando palavras chave, categorias) para localizar conteúdos apropriados e incorporá-los a qualquer curso. Além disso, o módulo permite a criação de pacotes IMS a partir de conteúdos já criados.

A solução ainda é restritiva uma vez que os mecanismos de busca e utilização restringem-se ao ambiente Moodle no qual o módulo foi instalado. Para permitir repositórios com acesso mais universais

integrados ao Moodle, estão sendo desenvolvidos *plugins* para repositórios existentes. A versão Moodle 2.0 tem prevista uma funcionalidade implementada para que, a partir do AVA seja possível utilizar objetos armazenados em servidores externos. Tais *plugins* serão semelhantes ao já disponível para o repositório DOOR (Digital Open Object Repository - <http://door.sourceforge.net/>).

Com este módulo é possível trazer para o repositório conteúdos externamente desenvolvidos, provenientes de repositórios tais como o da Open University que disponibiliza módulos empacotados segundo diversos padrões (IMS, SCORM ou simples ZIP de arquivos) no site Open Learn (2009). Também é possível construir um conteúdo educacional usando o próprio Moodle, mediante o uso da ferramenta Livro anteriormente referida, e promover a exportação do conteúdo produzido com um empacotamento compatível com o padrão IMS, o que permite sua transferência para o próprio repositório disponibilizado pelo MrCute ou para um repositório de objetos de aprendizagem independente, como o Jorum que é mantido pelo Joint Information Systems Comité na Inglaterra (JISC 2010). Estas duas funcionalidades, Livro exportado em padrão IMS e MrCute para gestão de conteúdo, foram testadas no CINTED/UFRGS e levaram à decisão de implementar um repositório externo ao Moodle para armazenar os objetos de aprendizagem.

Atualmente a universidade dispõe de um sistema de referência de objetos (referatório) que guarda referências a objetos de aprendizagem. Estas referências estão estruturadas como metadados definidos a partir do padrão LOM (Learning Object Metadata) do IEEE (2002). Um destes metadados é o endereço (URL) do ponto inicial de acesso ao objetos de aprendizagem. Este sistema está sendo ampliado para que passe a armazenar não apenas os metadados dos objetos de aprendizagem mas também os próprios objetos de aprendizagem.

O software **Joomla** (Joomla, 2009) é um CMS e seu uso tem crescido na comunidade acadêmica. Várias unidades e setores na UFRGS utilizam-no para gerenciar páginas web com informações institucionais e das equipes ou mesmo para gerenciar recursos concretos de um laboratório. Neste ambiente encontra-se funcionalidades clássica de um CMS ou seja, carga de conteúdo (usualmente arquivos) com definição da estrutura e categorização dos conteúdos, indexação automática dos conteúdos com base nos atributos informados, entre outros. O Joomla estabelece três funções: autor, que envia conteúdos a serem aprovados; editor, que envia ou corrige conteúdos a serem aprovados; e o publicador que tem a responsabilidade de aprovar o conteúdo. Há, portanto, um fluxo de trabalho (workflow) para que um conteúdo seja efetivamente publicado. Estas características constituem fatores positivos mas este sistema não ofereceu mecanismos apropriados para que o acesso ao seu conteúdo pudesse ocorrer a partir de um LMS. O acesso ao conteúdo do Joomla é suposto acontecer predominantemente via seu interface web.

2 Repositórios de objetos de aprendizagem

Embora um LMS, um CMS ou um LCMS possam conter um repositório de objetos de aprendizagem, também é possível implantar um serviço de suporte à gestão de conteúdo educacional através de um serviço específico de Repositórios de objetos de aprendizagem (LOR - Learning Object Repository) que são espaços que permitem a guarda e apóiam a reutilização destes objetos. Harman (2007) define um repositório de objetos de aprendizagem como um catálogo digital que facilita a pesquisa por objetos de aprendizagem. Este tipo de sistema deve permitir:

- o armazenamento propriamente dito;
- o controle de versões e de publicação;
- a busca dos objetos a partir de suas características;
- o controle de acesso;

- a avaliação dos objetos.

O sistema de catalogação pode usar uma taxonomia padronizada (SCORM, IMS, LOM etc...) ou mesmo algum outro modelo de dados. Através do sistema de consulta e acesso o educador pode localizar um conteúdo apropriado para o uso pretendido. Inspeccionando os metadados o educador pode avaliar se o material tem características que atendam sua necessidade e em caso positivo pode recuperar o conteúdo para reuso ou reciclagem. O repositório pode conter apenas um localizador (URL) da localização efetiva do conteúdo ou pode conter o próprio material educacional catalogado.

Existem vários exemplos de repositórios tais como:

- MERLOT - <http://www.merlot.org>
- Le@rning Federation - <http://www.thelearningfederation.edu.au>
- eduSource - <http://www.edusource.ca/>
- National Learning Network - <http://www.nln.ac.uk/>
- BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais - MEC <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>
- CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem – UFRGS/CINTED <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>

A construção de tais repositórios pode ser realizada usando ferramentas de domínio público tais como DSpace, DOOR, eduCommons, LDAP etc...

2.1 Portabilidade de objetos de aprendizagem

Um conteúdo deve poder ser produzido por uma equipe em uma instituição e ser posteriormente transportado para o ambiente virtual de aprendizagem onde será utilizado, inclusive em outra entidade. E isto deve poder ser realizado com esforços minimizados de adaptação e configuração das atividades. Por isso, é recomendável adoção de padrões abertos para nortear o projeto e

desenvolvimento de objetos de aprendizagem com interatividade é desejável. Com a popularização da tecnologia de objetos de aprendizagem no apoio às atividades de ensino-aprendizagem, surgiram algumas iniciativas visando padronizar a especificação, a construção e a identificação dos objetos de aprendizagem. A adoção de modelos e padrões para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem é cada vez mais importante, visto que o rápido avanço da tecnologia leva à possível substituição dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) com maior rapidez do que a obsolescência de um objeto de aprendizagem o qual pode ser atualizado (reciclado) e continuar a ser reusado em outro contexto.

O Sharable Content Object Reference Model (SCORM) é um modelo de referência, ou seja, conjunto unificado de especificações para a disponibilização de conteúdos e serviços de e-learning. Este conjunto de especificações define um modelo de agregação de conteúdo, um modelo de seqüenciamento e um ambiente de execução para objetos de aprendizagem baseados na Web (ADL, 2004). Um dos grandes diferenciais para a utilização do SCORM no desenvolvimento de conteúdo para Educação à Distância é seu foco na reusabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade. Um conteúdo desenvolvido em conformidade com SCORM é independente de contexto, ou seja, funcionará em situações variadas, seja inserido em um ambiente de gerenciamento de aprendizagem ou como parte de um curso on-line publicado diretamente na Web ou ainda em cenário híbrido. O SCORM também especifica os métodos para conduzir as comunicações entre o curso e o LMS. A padronização proposta no âmbito do SCORM inclui o conjunto de comunicações sobre a situação do curso, ou seja, quais materiais estão sendo apresentados para o estudante, assim como informações sobre o progresso do aluno durante o curso. A padronização dessas comunicações minimiza os problemas associados com a migração de cursos entre LMSs diferentes, uma vez que

tradicionalmente cada ambiente utiliza sua própria forma de rastreamento e gravação do progresso do aluno durante um curso.

Em Tarouco (2008) são relatados estudos e experimentação investigando a eficácia do uso de recursos usados para avaliação formativa construídos externamente ao ambiente onde foram utilizados e utilizando uma ferramenta totalmente independente. Os recursos de avaliação formativa foram desenvolvidos com a ferramenta Hotpotatoes, que permite gerar uma versão empacotada segundo o padrão SCORM e o resultado deste processo foi importado para o ambiente Moodle. As alternativas de LMS comerciais e um crescente número de alternativas em software livre já incorporam interface SCORM. A popularização do padrão SCORM levou também ao surgimento de inúmeras ferramentas de autoria que incluem funcionalidades permitindo produzir um resultado empacotado segundo este padrão, tal como o Hotpotatoes, eXelearning etc... Adicionalmente, surgiram ferramentas que permitem realizar o processo de empacotamento de conteúdos educacionais produzidos em contextos onde não existam funcionalidades inerentes ao SCORM. Este processo de produzir um conteúdo educacional compatível com o padrão SCORM costuma ser denominado de "scormização" de conteúdo. Um exemplo de ferramenta que oferece esta funcionalidade é o RELOAD (RELOAD 2008).

Assim, com o crescente número de LMSs que oferecem interface capaz de aceitar conteúdos "scormizados" evidencia-se a conveniência de utilizar este padrão, embora esta não seja a única solução. Outros padrões têm sido propostos e até mesmo um mero arquivo, com os componentes de um objeto de aprendizagem compactados, pode ser usado como base para ensejar portabilidade. O aspecto importante a preservar é a catalogação dos objetos, seja ele simples ou composto, esteja ele "scormizado" ou não. Tal catalogação, sendo feita com base em uma taxonomia de ampla aceitação é que permitirá

encontrar os objetos de aprendizagens existentes para com eles comporem novos objetos, mais complexos, ampliando o conceito de desenvolvimento colaborativo na medida em que os recursos utilizados podem ter sido produzidos por integrantes de equipes independentes.

Além do padrão SCORM, também cabe citar outra alternativa com influência significativa neste contexto que é a proposta pelo consórcio IMS (Instructional Management System Project). O IMS é apoiado por um consórcio de instituições que desenvolve e promove especificações abertas para facilitar atividades de ensino aprendizagem online tais como rastreamento do progresso do estudante, produção de relatórios de performance, entre outros. O grupo atuante no consórcio IMS contribuiu bastante para a especificação do padrão de metadados IEEE 1484 (LOM - Learning Object Metadata) (IEEE 2002). O Moodle tem interface que permite o carregamento de conteúdo "empacotado" em conformidade com o padrão IMS e, adicionalmente, ferramentas de autoria agregadas ao ambiente Moodle, tal como a ferramenta Livro anteriormente comentada, possuem opção de exportação em formato IMS. As ferramentas RELOAD, eXelearning também oferecem a opção para exportação do conteúdo educacional preparado com um formato IMS.

3.2 Federação de repositórios de conteúdo educacional

A descoberta e acesso a conteúdo distribuído e heterogêneo na Web e em redes tem sido um desafio em várias áreas de pesquisa. Um trabalho sendo desenvolvido FEB - Federação Educa Brasil, com o apoio da RNP - Rede Nacional de Pesquisa, busca uma solução que responda e esta demanda. Com o aumento da produção de objetos de aprendizagem em inúmeras instituições no Brasil e no mundo, percebeu-se que esse conteúdo não seria de grande utilidade para a comunidade de usuários em geral (instituições,

professores, alunos, etc), a menos que conteúdo pudesse ser descoberto, localizado e recuperado de forma eficiente e globalizada. Caso contrário, o repositório restringe-se ao contexto da instituição que o criou, minimizando o potencial de compartilhamento e reusabilidade.

Buscando atender ao desejo ao desejo da comunidade de e-learning e visando os benefícios (economia resultante do compartilhamento e reutilização dos objetos educacionais) o projeto FEB está desenvolvendo uma infra-estrutura para uma federação de repositórios de conteúdos educacionais com a finalidade de auxiliar na descoberta e acesso aos mesmos num escopo multi-institucional. O sistema usa como elemento central uma hierarquia de servidores LDAP (Lighweight Directory Access Protocol) que armazenam metadados coletados sistematicamente dos repositórios integrantes da federação. O resultado oferece a possibilidade de prover um ponto único de acesso e busca a conteúdos educacionais através de um sistema federado que contém os metadados dos repositórios federados ensejando assim a criação de uma infra-estrutura global para federação de repositórios de conteúdo. A arquitetura desta infra-estrutura, que já dispõe de um protótipo operacional, é apresentada na figura seguinte:

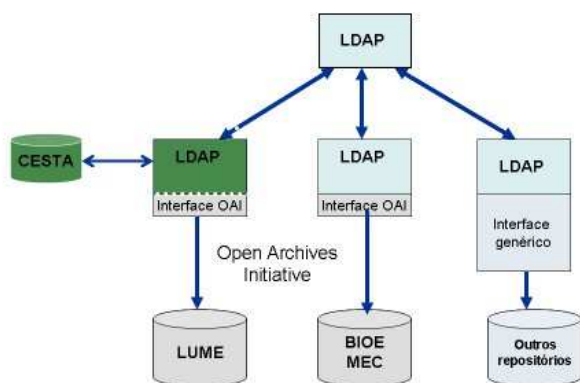


Figura 3: Arquitetura geral da FEB - Federação Educa Brasil

Os repositórios de conteúdo educacional pode ser acessado pelos integrantes da federação através de protocolo

padronizados ou outras alternativas para coleta de metadados. A seleção dos metadados utilizados na federação de repositórios foi derivada do padrão LOM (IEEE 2002) tal como já havia sido feito no sistema CESTA (Tarouco 2003) que serviu de base para a federação. Os metadados são armazenados nos servidores da federação e as consultas submetidas pelos usuários são atendidas pela federação, podendo conter metadados de objetos de aprendizagem localizados em diversos repositórios. Atualmente o sistema FEB coleta metadados de diversos repositórios: Biblioteca Nacional, Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE/MEC), repositório digital da UFRGS (LUME), referatário do CINTED/UFRGS (CESTA) e outros sistemas estão sendo agregados. A coleta dos metadados é feita usando o protocolo Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) (OAI 2010). Este protocolo é usado pelo sistema de repositório digital DSpace (2009) um software bastante disseminado no meio acadêmico. Para o caso de sistemas que não oferecem de forma nativa este interface foi projetado um módulo de interfaceamento básico que precisa ser incorporado ao repositório para que ele adquira a capacidade de exportar seu metadados para a federação de repositórios.

4 Conclusões

Uma análise das diversas alternativas apresentadas para gestão de conteúdo educacional mostra diversas alternativas o que evidencia a existência de uma demanda e o interesse do cenário de desenvolvedores de conteúdo educacional.

Conforme anteriormente destacado, as carências no suporte à autoria e ao armazenamento de objetos de aprendizagem dificultam a colaboração e reusabilidade na construção de conteúdo educacional. Os conteúdos são usualmente desenvolvidos em um contexto externo ao LMS e em muitos casos, o ambiente de desenvolvimento não está

integrado ao ambiente de publicação. A inexistência de um repositório padronizado independente da organização dos cursos leva à duplicação de esforços de desenvolvimento de novos conteúdos educacionais.

Esta constatação aponta para a necessidade de que o sistema de catalogação e empacotamento dos conteúdos educacionais utilize um padrão com boa aceitação tal como SCORM ou IMS o que inclui uma taxonomia que tenha consenso amplo tal como o LOM. Com tais soluções os educadores envolvidos no desenvolvimento de conteúdo educacional encontram suporte para localizar, acessar e reusar objetos de aprendizagem. Podem localizar um conteúdo apropriado para o uso pretendido. Inspeccionando os metadados o educador pode avaliar se o material tem características que atendam sua necessidade e em caso positivo pode recuperar o conteúdo para reuso ou reciclagem.

5 Referências Bibliográficas

- Baker, Brad. JOOMLA. Disponível em: <<http://www.joomla.org/>>. Acesso em: jan. 2009.
- Becker, Ralph. EGROUWARE. Disponível em: <<http://www.egroupware.org/>>. Acesso em: jan. 2007.
- CLAROLINE. Documentação de Claroline. Disponível em: <<http://doc.claroline.net/>>. Acesso em: maio 2009.
- De Graaf, R.; De Laat, M. e Scheltinga, H. CSCL-ware in practice: goals, tasks and constraints. In: DILLENBOURG, P. (Series Ed.); STRIJBOS, J. W.; KIRSCHNER, P. A.; MARTENS, R. L. (Vol. Eds.). Computer-supported collaborative learning: Vol 3. Boston, MA: Kluwer Academic/Springer Verlag, 2004. p. 201-219.
- DOOR. Disponível em <http://door.sourceforge.net/> Acessado em Maio de 2009.
- DSPACE. Disponível em <http://www.dspace.org/>, Acessado em fevereiro de 2009
- Dougianas, M., Taylor, P.C. (2003) Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System. Proceedings of the EDMEDIA 2003 Conference, Honolulu, Hawaii. Disponível em: <<http://dougiamas.com/writing/>>. Acesso em: maio 2009.
- Dutra, R.; Tarouco, L.. Objetos de Aprendizagem: Uma comparação entre SCORM e IMS Learning Design. RENOTE. CINTED/UFRGS. Porto Alegre, v. 4, n.1, jul. 2006.
- EduCommons. Disponível em <http://sourceforge.net/projects/educommons> Acessado em Maio de 2009
- Harman, K; Koohang, A. Learning Objects: Standards, Metadata, Repositories, & LCMS. Santa Rosa-CA USA: Informing Science Press, 2007.
- Global Learning Consortium. IMS Global Learning Consortium. Disponível em: <http://www.imsglobal.org/>>. Acesso em: maio 2009.
- JISC. Jorum. Disponível em <http://www.jorum.ac.uk/>. Acesso em 3/3/2010
- MIT. MIT Open Courseware. 2001. Disponível em: < <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>>. Acesso em: maio 2009.
- MOODLE. Book Module. Disponível em: <<http://docs.moodle.org/en/Book>>. Acesso em: maio 2009.
- OAI. Open Archives Initiative. Disponível em <http://www.openarchives.org>. Acesso em mar 2010
- RELOAD - Reusable eLearning Object Authoring & Delivery. Disponível em: <<http://www.reload.ac.uk/>>. Acesso em: mar. 2009.
- Tarouco, L.; Fabre, M.; Tamusiunas, F. Reusabilidade de objetos educacionais. RENOTE. CINTED/UFRGS. Porto Alegre, v.1, n1, fev. 2003.
- Tarouco, L. M. R. ; Dutra, R. L. de S.. Formative evaluation using Moodle SCORM resources. In: MoodleMoot, San Francisco, 2008.

SAKAI. Sakai Project Portal. Disponível em:
<<http://sakaiproject.org/portal>>. Acesso em: maio 2009.

Wiley, D. The instructional use of learning objects. Association of Instructional Technology. 2002. Disponível em:
<<http://www.reusability.org/read/>>. Acesso em: maio 2009.

Worcester College of Technology. MrCute MOODLE. Disponível em:
<<http://www.learningobjectivity.com/mrcute/>>. Acesso em: maio 2009.