

# OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM E SCORM INTEGRAÇÃO NO MOODLE

Antonio Carlos dos S. Souza (IFBahia)<sup>63</sup>

Lynn Alves (UNEB/SENAI)<sup>64</sup>

## Introdução

A nossa interação com o ambiente MOODLE instalado em instituições de ensino superior na cidade de Salvador – Bahia – Brasil, a exemplo da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, da Faculdade de Educação – FACED / UFBA, da Faculdade Integrada da Bahia – FIB, **IFBahia – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia** - e da Fundação Visconde de Cairu - FVC, sinalizam a ausência de atividades com objetos digitais de aprendizagem em conformidade com o modelo SCORM – Modelo de Referência de Objetos de Conteúdo Compartilhável.

Os docentes e discentes utilizavam distintos objetos de aprendizagem, como apresentações em power point, textos, vídeos etc, mas não adotavam um padrão, pois desconheciam a sua existência.

---

63 Doutorando em Ciência da Computação pela DMCC/UFBA, Mestre em Modelagem Computacional pelo CEPPEV – FVC, professor do CEFET – Ba. E-mail: [acsansouza@hotmail.com](mailto:acsansouza@hotmail.com). URL: [www.ifba.edu.br/professores/antonioCarlos](http://www.ifba.edu.br/professores/antonioCarlos)

64 Doutora em Educação e Comunicação, Pós-Doutora em jogos eletrônicos e aprendizagem pela Universidade de Turim, professora dos Mestrados em Educação e Contemporaneidade (UNEB) e Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial ( SENAI – CIMATEC)  
E-mail: [lynnalves@yahoo.com.br](mailto:lynnalves@yahoo.com.br), URL: [www.lynn.pro.br](http://www.lynn.pro.br)

Tais constatações nos levaram a concluir que os educadores das instituições de ensino referenciadas desconhecem o SCORM, mesmo os que utilizam o MOODLE, como ambiente de aprendizagem. Este fato pode ser explicado a partir de dois aspectos. O primeiro, a falta de conhecimento das vantagens inerentes ao modelo como, por exemplo, a troca de informação entre o objeto digital de aprendizagem e o Ambiente Virtual de Aprendizagem.

O segundo aspecto refere-se à crença que os usuários têm sobre gerar um objeto de aprendizagem em conformidade com o modelo, usando softwares de autoria. Para estes sujeitos esta ação pode apresentar um grande nível de dificuldade, devido aos cuidados necessários para evitar a perda de funcionalidade.

Diante de tais fatos emergiu a necessidade de investigar o modelo SCORM, sua integração no ambiente Moodle, difundindo-o e socializando essas informações junto aos usuários das instituições referenciadas.

Na pesquisa exploratória que realizamos em 2005 foi verificado que as instituições que já utilizavam ambientes virtuais, especialmente o Moodle, ainda não tinham aderido ao modelo SCORM por falta de conhecimento. Portanto, a pesquisa aqui referenciada teve o objetivo de orientar os professores das instituições indicadas para interação com o modelo SCORM, especialmente no ambiente Moodle.

## **1. Objetos digitais de aprendizagem**

Entendem-se, inicialmente, objetos digitais de aprendizagem como recursos digitais que auxiliam no processo ensino / aprendizagem e que podem ser reutilizados, garantindo a comunicação com os diversos ambientes virtuais de aprendizagem.

Esses elementos nasceram da necessidade de intercambiar conteúdos digitais incluídos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA, atentando-se para as questões pedagógicas que norteiam as práticas existentes nesses espaços, reutilizando-os sem perda da comunicação com o ambiente.

Os autores conceituam, de maneira diferente e diversa, os objetos digitais de aprendizagem. O mais referenciado é Wiley<sup>65</sup>, que os define como quaisquer

---

64 WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional theory: A definition, a methaphor and

recursos digitais que podem ser reutilizados para assistir à aprendizagem e podem ser distribuídos pela rede, sob demanda, independentemente do tamanho. O autor ainda registra que são elementos digitais de um novo tipo de instrução, com base no paradigma orientado a objeto da ciência da computação, podendo ser reusados em diferentes contextos pedagógicos e por várias pessoas<sup>66</sup>.

Uma outra definição é de Muzio (2001), que utiliza o termo “objeto de aprendizagem” como um granular e reutilizável pedaço de informação independente de mídia. Ainda segundo esse autor, os objetos de aprendizagem podem ser definidos como objetos de comunicação utilizados para propósitos instrucionais, indo desde mapas e gráficos até demonstrações em vídeo e simulações interativas.

Nesse mesmo sentido, Sosteric & Hesemeier (2002) definem objetos de aprendizagem como um arquivo digital (imagem, filme, etc.) que pretende ser utilizado para propósitos educacionais e que inclui, internamente ou via associação, sugestões sobre o contexto apropriado no qual deve ser utilizado.

Dessa forma, os objetos de aprendizagem se constituem em “unidades de pequena dimensão, desenhadas e desenvolvidas de forma a fomentar a sua reutilização, eventualmente em mais do que um curso ou em contextos diferenciados, e passíveis de combinação e / ou articulação com outros objetos de aprendizagem, de modo a formar unidades mais complexas e extensas” (PIMENTA e BAPTISTA, 2004, p. 102).

Shepherd (2000) diz que os objetos de aprendizagem são uma aplicação da orientação a objetos no mundo da aprendizagem e compara este com Lego<sup>67</sup>, ao dizer que são pequenos componentes reusáveis – vídeo, demonstrações, tutoriais, procedimentos, histórias e simulações – que não servem simplesmente para preencher ambientes, e sim para desenvolver pessoas.

---

a taxonomy. The Instructional Use of Learning Objects. Wiley, D. (Ed.) 2001. Disponível na URL: <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. 2001. Acesso 20 mar. 2005.

66 Vale ressaltar aqui os termos assistir e instrução, que sinalizam uma concepção de educação e aprendizagem bem tradicional, compreendendo o sujeito aprendiz de forma passiva, e a ênfase na aprendizagem é apenas como instrução. Os autores deste artigo não compartilham essa concepção.

67 Lego é um brinquedo de montagem, no qual, com pequenas peças, é possível criar objetos maiores.

Os objetos digitais de aprendizagem, para permitir a reutilização, são construídos em conformidade com os padrões técnicos emergentes, como, por exemplo, SCORM, LOM, ARIADNE. O SCORM – Modelo de Referência de Objeto de Conteúdo Compartilhável - Sharable Content Object Reference Model – é o modelo proposto pela ADL<sup>68</sup> e será discutido e implementado neste trabalho por ser o mais utilizado no Brasil e no mundo, especialmente recomendado pelo Ministério de Educação MEC em seu repositório de Objetos de Aprendizagem, o RIVED, facilitando a aplicabilidade.

O padrão LOM – Learning Object Metadata – Metadados de Objetos de Aprendizagem - é uma proposta do IMS<sup>69</sup> Global Learning Consortium e do IEEE<sup>70</sup>, que especifica os metadados a serem usados em conjunto com os recursos de aprendizagem. Esses metadados facilitam a busca, o uso e o gerenciamento, com a utilização de atributos de informações, como Ciclo de Vida, Direitos de Uso, Educacionais e Técnicas, entre outras.

Já a ARIADNE - Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe – Aliança da Rede de Distribuição e Autoria de Material Instrucional Remoto da Europa - promove o compartilhamento e o reuso do material pedagógico entre universidades e corporações, principalmente no trato com os diferentes idiomas.

Um objeto digital de aprendizagem deve ser estruturado e dividido em três partes bem definidas (SINGH, 2001):

- objetivos: esta parte do objeto tem a intenção de indicar ao aprendiz o que pode ser aprendido a partir do estudo desse objeto, além dos conceitos necessários para um bom aproveitamento do conteúdo;

---

68 Advanced Distributed Learning

[www.adlnet.org](http://www.adlnet.org)

69 IMS - Instructional Management Standards - Padrões de Administração Instrucional

70 IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers - Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos

- conteúdo instrucional: parte que apresenta todo o conteúdo necessário para que, no término, o aluno possa atingir os objetivos definidos;
- prática e *feedback*: uma das características importantes do paradigma objetos de aprendizagem é que, a cada final de utilização, julga-se necessário que o aprendiz registre a interação com o objeto para a produção do conhecimento.

Segundo Singh (2001), essa estrutura diferencia os objetos de aprendizagem de outras tecnologias aplicadas à educação e possibilita a produção de conhecimento.

Esse diferencial apresenta-se através de práticas que enfatizem a realimentação por trocas e interações significativas entre os sujeitos aprendentes, respeitando os distintos contextos pedagógicos, as necessidades e interesses dos envolvidos, indo de encontro a ênfase apenas na transmissão da informação, que acentua o viés tecnicista e instrucionista.

Shepherd (2000) pontua o interesse de diversas instâncias pelos objetos de aprendizagem. Para os administradores, o interesse está na facilidade com que podem misturar e associar componentes de uma larga variedade de fontes, como as instituições de ensino e comunidades virtuais de aprendizagem<sup>71</sup>.

Além dos administradores, os aprendentes têm o benefício da personalização do aprendizado, pois os cursos podem ser construídos de acordo com as necessidades individuais, ou seja, em uma densidade de informação possível de ser significada em um tempo adequado. Já os desenvolvedores vêem os objetos como elementos que podem ser construídos e modificados, usando diferentes ferramentas e, ainda, empregados em distintas plataformas de *hardware* e *software*.

---

71 Essas comunidades, para Rheingold, constituem-se em agregações sociais que surgem na Internet, formadas por interlocutores invisíveis que podem ter interesses que vão do conhecimento científico ao conhecimento espontâneo, utilizando esses espaços para trocas intelectuais, sociais, afetivas e culturais, permitindo aflorar os seus sentimentos, estabelecendo teias de relacionamentos, mediadas pelo computador, conectados na rede.

Nesse trabalho os objetos digitais de aprendizagem são compreendidos como integração de mídias textuais, sonoras, imagética (vídeo e animações) dentro de um modelo de referência, para serem reutilizados no processo ensino / aprendizagem, em espaços e em ambientes virtuais de aprendizagem compatíveis com esse modelo.

Tal conceito aplica algumas das características e vantagens dos ODA - Objetos Digitais de Aprendizagem - pontuadas por Longmire (2001). Neste artigo, serão tomadas as características abaixo quanto ao armazenamento e distribuição de informação por meios digitais:

- flexibilidade: os objetos de aprendizagem são construídos de forma flexível, apresentando início, meio e fim, podendo ser reutilizados sem manutenção
- facilidade para atualização: os elementos que foram utilizados na construção do objeto devem estar armazenados e organizados no editor para que as alterações sejam relativamente simples
- customização: a mesma característica que proporciona ao objeto flexibilidade também proporciona a customização. Como os objetos são independentes, a ideia de utilização dos mesmos, em diversos cursos, torna-se real, sendo que cada entidade educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjá-los da maneira que mais convier. Os usuários também poderão montar seus próprios conteúdos programáticos, avançando, assim, para mais um novo paradigma, on-demand learning – aprendizagem sobre demanda
- interoperabilidade: objetos digitais de aprendizagem, desenvolvidos para um ambiente ou plataforma, podem ser utilizados em outros ambientes, sem a necessidade de modificações ou adequações
- aumento do valor de um conhecimento: a partir do momento em que um objeto é reutilizado diversas vezes e este objeto vem, ao longo do tempo, sendo aperfeiçoado, a sua consolidação cresce de maneira espontânea. Assim, a melhora significativa da qualidade do

ensino é mais uma vantagem que pode ser considerada ao pensar-se em objetos de aprendizagem (LONGMIRE, 2001)

- indexação e procura: a padronização dos objetos virá também facilitar a ideia de procurá-los, quando for necessário articulá-los com o conteúdo programático. A padronização tende a criar uma maior facilidade em procurar e encontrar os ODA com as mesmas características, em qualquer banco ou repositório que esteja disponível para eventuais consultas
- durabilidade: garantia do reuso dos ODA, mesmo com a mudança de tecnologia do ambiente no qual está acoplado, sem re-projeto ou recodificação
- acessibilidade: possibilidade de acessar recursos educacionais em um local remoto e usá-los em muitos outros locais.

Para tanto, os ODA devem estar dentro de um padrão de comunicação dos objetos com os ambientes virtuais de aprendizagem. O modelo SCORM é o recomendado por diversos repositórios, como o RIVED – Rede Internacional Virtual de Educação - e utilizado por ambientes virtuais de aprendizagem, como o MOODLE, Aulanet, SABA, WebCT, entre outros.

Entretanto, estar dentro de um padrão não significa possibilitar a produção de conhecimento. Nunes (2004) pontua que as atividades conduzidas em sala de aula até então, na maioria das vezes, priorizam a transmissão de conteúdos, em detrimento de situações reais ou simulações. O resultado disso é a construção de objetos digitais estáticos e sem interação.

Nesses casos, a tecnologia apenas reflete, de forma limitada, uma prática educacional de transmissão de informação, ao deixar de lado os objetos interativos de manipulação e o uso do aprendido em situações abertas, pois o fato de serem estáticos facilita uma prática instrucionista, mas isso não é definidor. Mesmo sendo um objeto estático, se for socializado e discutido por vários sujeitos, pode produzir conhecimento e, portanto, aproxima-se de uma abordagem interacionista (SOUZA, 2006).

Outro motivo pela escolha desses tipos é o custo de desenvolvimento desses componentes, uma vez que o investimento com os dinâmicos é maior em relação aos mais estáticos, por exigir mais tecnologia e conhecimento ao manipulá-los.

Uma das potencialidades dos objetos digitais de aprendizagem é a utilização de diversas mídias agrupadas em um conjunto de páginas WEB, montando-se, assim, o módulo. Para que a interação com tais objetos seja prazerosa e menos cansativa, dois aspectos são importantes para implementação: a combinação e a granularidade.

A combinação corresponde à seqüência, e a granularidade, ao tamanho dos objetos digitais de aprendizagem, no que diz respeito à organização dos recursos. Nem todo ODA é combinável com qualquer outro ODA. Para que a combinação entre ODAs seja possível, estes têm de partilhar entre si requisitos de estrutura interna prescritos nos metadados associados ao ODA ou criar um *framework* flexível para o encaixe desses objetos (LIMA e CAPITÃO, 2003).

O consórcio MASIE (2003), conforme a Figura 1, também contempla os objetos de aprendizagem em níveis, de acordo com a granularidade e o contexto, sendo que quanto mais “grão” for o objeto de aprendizagem, menos contextualizado será. Assim, um ODA de grandes dimensões diminui a possibilidade de sua reutilização, que é uma propriedade fundamental desses objetos (WILEY, 2001).

O nível de granularidade mais elementar tem como exemplos: ilustrações, vídeos, textos, ou seja, são os dados brutos, também chamados de assets (pedaços). O nível seguinte já possui, além do conteúdo, a estrutura feita em XML – *eXtended Markup Language* – Linguagem de Marcação Extensível, ou seja, já contém informações sobre a aplicabilidade, uso, restrições e funcionalidade.

No terceiro nível, esse conjunto de objetos é agrupado por objetivo ou tema. Nessa camada, os objetos digitais tornam-se objetos de aprendizagem empacotados em um padrão. Considerando-se que o padrão SCORM seja utilizado nesse empacotamento, uma combinação de “assets” forma o que é denominado de Objeto de Conteúdo Compartilhado (SCO).

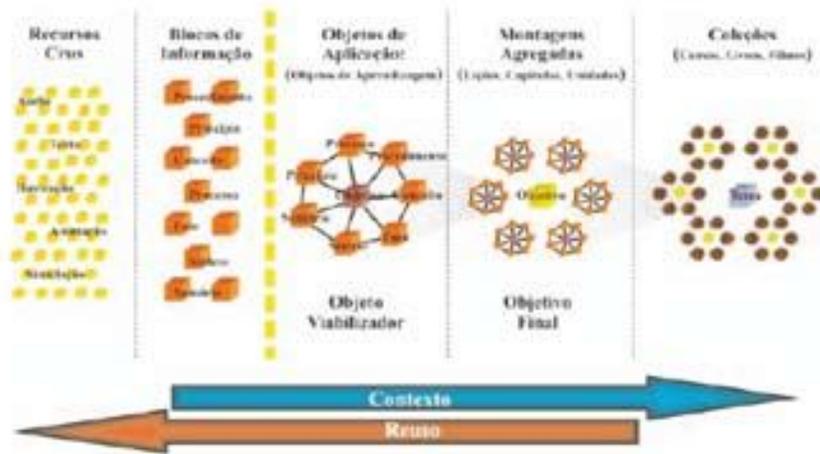


Figura 1 - Granularidade dos Objetos Digitais  
Fonte: MASIE, 2003

**Figura 1**  
**Granularidade dos Objetos Digitais**  
**Fonte: MASIE, 2003**

Qualquer um desses níveis contém objetos de aprendizagem, que podem ser reusáveis, alguns mais contextualizados, isto é, aplicados em um único contexto, ou mais granulares. Porém, no terceiro nível, o objeto digital, além de poder ser utilizado no ambiente, possibilita a comunicação com o AVA, se for do mesmo padrão.

Existem mais dois níveis: a coleção de objetos de aprendizagem para construir uma lição e uma coleção de lições para construir um curso, livro ou até filmes (MASIE, 2003).

O leitor deve estar se perguntando: “Em qual nível os objetos devem ser utilizados?”. O ODA deve possibilitar ao interator a captação de uma “ideia”, de um conceito ou objetivo de aprendizagem - e ser auto-suficiente, ou seja, ser independente do contexto em que é aplicado, a fim de ser útil em um ambiente virtual de aprendizagem ou armazenado em um ambiente de gerenciamento de conteúdos de aprendizagem.

Deve ser levada em consideração a possibilidade da fácil recombinação com outros ODAs e distribuição, em função do contexto de aprendizagem e das necessidades do aluno (DODDS, 2005).

Os objetos de aprendizagem, seus metadados e informações sobre os interatores podem ser armazenados nos repositórios de objetos de aprendizagem, ou LCMS, para que possam ser utilizados por outros pesquisadores para mapeamento do comportamento e da construção de interligações entre assuntos ou até mesmo para uma análise crítica acerca dos objetos. Isso pode ser possível com o uso de formulários que podem ser preenchidos pelos usuários no retorno ao ambiente.

O conceito e as características dos objetos digitais de aprendizagem ainda estão em discussão e, em sintonia com essa produção literária, diversos objetos são construídos em uma velocidade menor do que a construção de repositórios de objetos. A forma de tornar essa produção mais clara é detalhando esse processo (SOUZA, 2006).

A construção dos objetos de aprendizagem pode ser iniciada pela solicitação do professor ou aluno; depois, pela análise didática dos conceitos e conteúdos envolvidos, que é normalmente realizada pelo coordenador do projeto ou núcleo.

Superada essa fase, ocorrem a especificação técnica e a análise da viabilidade, junto com o administrador de componentes. Com isso, o processo de levantamento de requisitos do problema é estabelecido, definindo os limites e necessidades do sistema a ser desenvolvido.

Posteriormente, o desenvolvedor constrói o objeto de aprendizagem. Essa etapa é a de programação, que pode utilizar diversas ferramentas de autoria, como FLASH, Lectora, Director, Toolbook, RELOAD, entre outras (SOUZA, 2006). Depois da criação, o objeto é disponibilizado e catalogado em um grande banco ou repositório de objetos, ou ainda no próprio ambiente virtual de aprendizagem.

O desenvolvimento do objeto segue os passos comuns como qualquer outro sistema, mas sempre acompanhado pelo gestor pedagógico do projeto e empacotado de acordo com as especificações do padrão SCORM.

Vislumbrando a potencialidade dos objetos digitais de aprendizagem e as vantagens da construção de seu repositório de objetos digitais de aprendizagem - ROA, a Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação – SEED / MEC, por intermédio da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, criou o Programa de Apoio à Pesquisa em Educação a Distância – PAPER, visando o desenvolvimento dessas aplicações tecnológicas para fins educacionais, preferencialmente em padrão SCORM.

Esses produtos poderão ser disponibilizados para as escolas e Instituições de Ensino Superior - IES por meio do repositório de objetos de aprendizagem do projeto RIVED. Para tanto, os autores cederão o direito de uso não comercial para o MEC<sup>72</sup>. O RIVED é uma Rede Internacional Virtual de Educação a Distância para o melhoramento do ensino / aprendizagem. Trata-se de um projeto-piloto de cooperação latino-americana que se propõe a utilizar o potencial das tecnologias da informação e das comunicações, combinando os aspectos de um aprendizado efetivo com as tecnologias adequadas.

Nunes (2004) pontua que os objetos disponíveis no LabVirt<sup>73</sup>, que é um projeto pedagógico idealizado pela Escola do Futuro da USP, são implementados por alunos e que isso constitui um “processo de aprender fazendo”, inclusive aberto a outras instituições de ensino.

Um trabalho interessante é o Século XXI, da Multirio<sup>74</sup>, onde ficam disponíveis diversos objetos digitais de aprendizagem, desenvolvidos por jovens, utilizando a ferramenta FLASH da Macromedia, sendo, para tanto, treinados com esse editor. O leitor pode dizer que isso é discutível, devido à afirmação da dificuldade apresentada pelos professores com o uso dessa mesma ferramenta. Mas, para tanto, seria interessante ver o contexto dessa produção, para que seja possível uma comparação.

Outra produção interessante é a do Professor Romero Tavares, premiado pelo PAPER por dois anos consecutivos (2004 e 2005), que apresenta projetos

---

72 Informações retiradas do Edital de Convite PAPER 01/2004 no endereço <http://www.mec.gov.br/seed/paper/>

73 <http://www.labvirt.futuro.usp.br/>

74 <http://www.multirio.rj.gov.br/seculo21/> -

interessantes no seu site<sup>75</sup>, na área de Física, especificamente trabalhando a questão das ondas.

Além desses projetos, foram produzidas, no período de 2005 a 2007, no FVC/CEPPEV, as dissertações: “Destino - Laboratório Virtual de Aprendizagem”, de autoria de Romero Moura Júnior e “Modellus: Animações Interativas mediando a Aprendizagem Significativa dos Conceitos de Física no Ensino Médio, no Colégio Militar de Salvador”, de autoria de Gustavo Henrique dos Santos, que desenvolveram e validaram objetos de aprendizagem.

## Software de Autoria

Um dos passos considerados mais complexos para um educador é exatamente a programação ou construção do objeto propriamente dito. Para tanto, certas ferramentas de autoria tendem a facilitar esse processo. Porém, algumas dessas ferramentas não somente constroem lições ou aulas, que é o nível de granularidade de interesse deste trabalho e da ferramenta desenvolvida, mas, e principalmente, animações e livros on-line. A seguir, são apresentados alguns editores de objetos de aprendizagem conforme tabela 1.

Software	Site para informação do Software
FLASH	<a href="http://www.adobe.com/products/flash/">www.adobe.com/products/flash/</a>
SPALAH	<a href="http://spalah.sourceforge.net">spalah.sourceforge.net</a>
F4L	<a href="http://f4l.sourceforge.net">f4l.sourceforge.net</a>
RELOAD	<a href="http://www.reload.ac.uk">www.reload.ac.uk</a>
DIRECTOR	<a href="http://www.macromedia.com/software/director/">http://www.macromedia.com/software/director/</a>
LECTORA	<a href="http://www.micropower.com.br/v3/pt/academico/cursos/autoria/lectora/index.asp">http://www.micropower.com.br/v3/pt/academico/cursos/autoria/lectora/index.asp</a>
TOOLBOOK	<a href="http://www.toolbook.com">www.toolbook.com</a>

---

75 <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/>

ODIKI	<a href="http://www.fapex.org.br/sapro/roa/index.htm">www.fapex.org.br/sapro/roa/index.htm</a>
MING	<a href="http://www.libming.org">www.libming.org</a>

### **Tabela1**

## **Software de Autoria de Objetos Digitais de Aprendizagem**

### **FLASH**

O FLASH CS3 permite a criação das animações dentro do modelo SCORM. É, porém, um software proprietário, necessitando de treinamento em torno de 20 horas. Além disso, tem as seguintes desvantagens:

- necessidade de instalação do sistema na máquina
- não é usado em rede
- não é colaborativo.

Para quem não quer pagar a licença de uso do FLASH, no valor de R\$ 3.000,00 (para uso educacional, a licença é mais barata), o SPALAH, o F4L e o Ming são alternativas em software livre ao desenvolvimento de objetos digitais de aprendizagem, ainda não gerando o SCORM, e com um aprendizado na mesma complexidade do FLASH.

### **RELOAD**

O RELOAD é um editor de objetos digitais de aprendizagem em conformidade com o modelo SCORM, especificamente para construir lições ou aulas com um conjunto de páginas. Tal editor pode ser baixado pelo endereço <http://www.reload.ac.uk/>, é cliente / servidor e é código aberto.

O RELOAD possui algumas desvantagens como:

- não pode ser usado via Web;
- não é colaborativo.

## **DIRECTOR**

O Director, da Macromedia, é uma ferramenta de autoria proprietária, com custo em torno de R\$ 3.000,00, e voltada para a multimídia interativa, animações e jogos, em CD e Internet. Tal ferramenta tem ganhado grande enfoque para a Internet, onde suas aplicações são executadas a partir do plugin para Web Macromedia Shockwave.

É uma ferramenta multiplataforma, sendo capaz de gerar arquivos executáveis em Windows e Macintosh (sua plataforma de origem), a partir dos mesmos arquivos fonte, desde que se possua a versão da ferramenta para as duas plataformas. O plugin Shockwave também está disponível para PC / Mac.

O Director é baseado na metáfora de “filmes”. Cada arquivo é um filme, onde o andamento da aplicação se dá em um roteiro que exhibe a sequência de quadros (frames), que são exibidos no palco (a tela), no decorrer do tempo. Os objetos são chamados atores e são agrupados em elencos.

## **LECTORA**

O Lectora 2005 é uma ferramenta de autoria, proprietária eficiente e produtiva para a criação de conteúdos e cursos em e-learning. Além de combinar simplicidade e tecnologia, este software oferece flexibilidade e liberdade para criar conteúdos interativos e ricos em recursos multimídia. Através dessa poderosa ferramenta, você pode integrar textos, imagens, áudio, vídeo, animações em flash, HTML, Java e Java Script.

O Lectora 2005 foi certificado com os dois principais padrões de e-learning: AICC e SCORM 1.2 Padrão LRN, e a versão mais recente, SCORM 2004. O Lectora custa em torno de R\$ 11.000,00 por máquina e pode ser comprado no Brasil pela MicroPower – [www.micropower.com.br](http://www.micropower.com.br).

## TOOLBOOK

O ToolBook, da SumTotal (antiga Click2Learn e Asymetrix), surgiu como uma ferramenta de autoria voltada para multimídia em geral (na verdade, a primeira versão chegava a se comparar ao Visual Basic), mas atualmente é focada no desenvolvimento de aplicações de aprendizado on-line (e-learning), treinamento baseado em computador (TBC / CBT), simulações, tutoriais e cursos on-line, via Web ou em CD.

O ToolBook custa em torno de R\$ 10.000,00 por máquina e pode ser comprado pela MicroPower – [www.micropower.com.br](http://www.micropower.com.br) no Brasil. O ToolBook possui uma poderosa linguagem de programação própria, o OpenScript. Por ser uma ferramenta específica para a plataforma Windows, possui muitos recursos de integração com o sistema, como uso de controles ActiveX e inserção de objetos OLE, plena interação com aplicações via DDE (Dynamic Data Exchange), acesso a bibliotecas de programação DLL (32 e 16 bits), suporte a DirectX e MCI. Estes recursos são muito úteis quando se deseja criar um tutorial interativo de alguma aplicação Windows.

O paradigma de desenvolvimento é baseado em uma estrutura similar aos livros. Cada arquivo da aplicação é um livro, composto de páginas (as telas) sobre as quais são dispostos os objetos. Existem também os capítulos (fundos de página), que agrupam conjuntos de páginas similares, bem como os objetos gráficos que podem ser incluídos (similar ao recurso que existe em programas de desenho vetorial, ou baseados em objetos, como o CorelDraw). Os componentes, no ToolBook, obedecem, assim, a uma interessante hierarquia de objetos: objetos gráficos → grupos de objetos → páginas → fundos → livro → sistema.

Em seu foco crescente para a área de ensino on-line, o ToolBook introduziu - e tem melhorado - o suporte ao padrão SCORM da ADL, que agrega especificações IMS, AICC e IEEE para educação on-line. O conteúdo do ToolBook pode assim ser distribuído para diversos sistemas de gerenciamento de aprendizagem (LMS) baseados em padrões abertos.

Existem, atualmente, duas variantes do ToolBook: O ToolBook Instructor, forma mais completa da ferramenta, e o ToolBook Assistant, uma versão apenas com componentes pré-definidos e sem acesso à livre programação de scripts, voltado para autores sem nenhuma familiaridade com programação.

## **ODIKI**

Um editor colaborativo via WEB para autoria de objetos digitais de aprendizagem dentro do modelo SCORM para ser utilizado por professores e alunos em qualquer nível de interação com o computador, combinando os diversos recursos digitais, como imagem e animações (SOUZA, 2005).

O ODIKI, que pode ser acessado via Internet no endereço <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/roa.htm>, torna a montagem dos objetos digitais de aprendizagem o mais acessível possível, por utilizar a plataforma WEB ao invés de cliente/ servidor ou StandAlone, não sendo necessária a instalação de nenhum programa e nem liberação de portas no firewall. Outra grande é vantagem é ser um software livre e código aberto.

A produção pode ser colaborativa, principalmente, ao desenvolvimento de lições ou aulas com um conjunto de SCOs (Objetos de Conteúdos Compartilháveis) que, conforme citado anteriormente, são páginas Web com código Java Script, para comunicação com o Ambiente de Execução.

Uma das características possibilitadas no ODIKI é a co-autoria de objetos digitais de aprendizagem, assim permitindo a construção colaborativa. É significativo ressaltar que o trabalho individual é importante para a construção do conhecimento, porém, o processo de aprendizagem ganha maior amplitude e dimensão quando acontece também com o trabalho coletivo (OKADA, 2003).

O ODIKI, além de ser editor, mantém um pequeno número de objetos armazenados, mas sua evolução será exatamente seu acoplamento ao MOODLE como um módulo de edição. Pois assim teria uma interface de execução, ou de disponibilização dinâmica, e o gerenciamento de percurso do aluno. O

MOODLE também oferece uma excelente usabilidade e tem algumas rotinas de controle de versão para a colaboração que são as principais deficiências do ODIKI como editor independente (SOUZA, 2006).

## 2. SCORM

Um objeto de aprendizagem pode ser criado sem os metadados, sendo possível sua reutilização em outros ambientes, mas isso demanda tempo e modificações que podem ser evitadas, porque as ligações entre o ambiente e o objeto digital de aprendizagem precisam ser alteradas, para que a comunicação seja bem-sucedida.

Já se os objetos de aprendizagem forem construídos utilizando um modelo de referência, estes poderão ser reutilizados nas plataformas e ambientes confeccionados nesse modelo. Nessa proposição, está o diferencial do chamado SCO – *Sharable Content Object* – Objetos de Conteúdo Partilhável, que é um objeto de aprendizagem (LO – *Learning Object*) aplicado a um padrão (SCORM – *Sharable Content Object Reference Model*).

As tecnologias de metadados são um termo da era da Internet para a informação que, tradicionalmente, os bibliotecários põem nos seus catálogos e, na maior parte das vezes, referem-se à informação descritiva sobre recursos Web (HILMANN, 2005). Os metadados associados ao LO possibilitam que o LCMS, ou LMS, ao efetuar uma ordem de busca, tenha parâmetros para encontrar o SCO pretendido (ALVES e SOUZA, 2005b).

Essas tecnologias orientam na descrição, procura, descoberta, eficiência e eficácia da pesquisa e disponibilizam os Objetos de Aprendizagem que poderão subsidiar novas práticas de ensino on-line, criando e alimentando ROAs ou ambientes virtuais de aprendizagem em um processo constante de metamorfose. Dessa forma, os metadados são mapas para informar ao usuário onde os dados estão, sua origem, sua fonte e seu significado, aprimorando consideravelmente a experiência da exploração (INMON et al, 2001).

Um simples texto, vídeo ou áudio, usado em um momento de ensino/aprendizagem, se devidamente armazenado e “etiquetado”, utilizando a tecnologia XML, poderá ser reutilizado várias vezes e em diversos contextos, mas esse processo só possibilita ao AVA ou LCMS ter informações sobre o objeto. Esse “etiquetamento” também é necessário para que os objetos de aprendizagem sejam encapsulados em cima da especificação SCORM - Sharable Content Object Reference Model, mas não é somente isso. Ao estarem em conformidade com o SCORM, esses componentes poderão ser trocados, conectados e reusados facilmente em qualquer plataforma, mantendo a comunicação com o AVA que utilize esse mesmo padrão. A figura 2 mostra como aparece um objeto de aprendizagem em conformidade com SCORM no MOODLE.

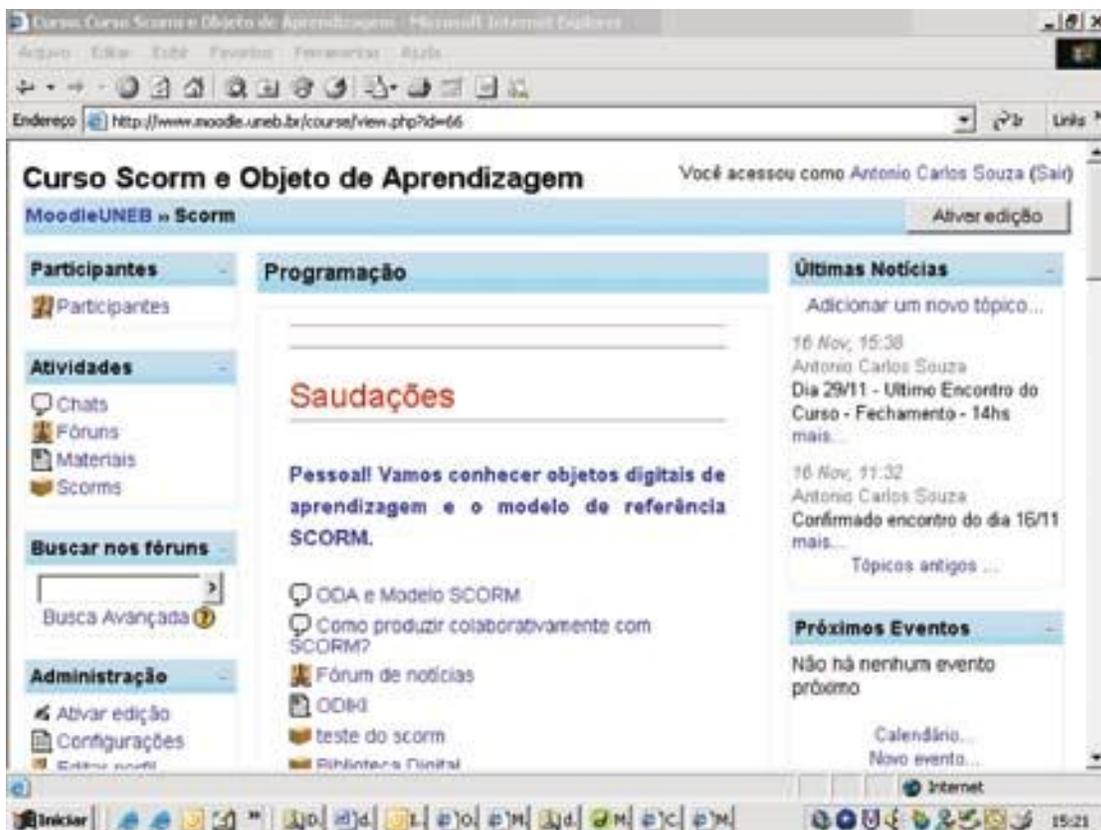


Figura 2

Ambiente Moodle

Fonte: Tela do MOODLE do Curso de Extensão SCORM e objetos digitais de aprendizagem – UNEB

O Padrão SCORM é um sistema internacional de padronização digital de conteúdos de aprendizagem que visa facilitar a interatividade, acessibilidade e reutilização entre ambientes de e-learning, desenvolvido pelo *Advanced Distributed Learning*<sup>76</sup> (ADL, 2004), constituindo-se em um conjunto inter-relacionado de especificações técnicas, definindo um modelo de agregação de conteúdos e o ambiente onde serão utilizados.

Esse padrão foi baseado no trabalho prévio do AICC – Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee, IMS – Global Learning Consortium e IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers<sup>77</sup>.

Assumindo que os conteúdos de aprendizagem serão desenvolvidos para Web, o princípio operacional do SCORM visa garantir as seguintes habilidades (ADL, 2004):

- habilidade de um LMS oferecer conteúdo instrucional desenvolvido em diferentes ferramentas de autoria e permitir a troca de dados entre LMS e conteúdo
- habilidade de LMSs desenvolvidos por diferentes fabricantes oferecerem um mesmo conteúdo instrucional e trocar dados com o conteúdo durante a sua execução
- habilidade de múltiplos LMSs terem acesso a um repositório e a um conteúdo executável comuns e conseguirem oferecer este conteúdo
- habilidade de mover um objeto de aprendizagem de um LMS para outros (troca entre ambientes).

Assim, um dos objetivos do SCORM é propiciar a independência de plataforma na qual os objetos serão utilizados, facilitando a migração de cursos

---

<sup>76</sup> Informações retiradas do <http://www.adlnet.org/>. Acesso em 20 nov. 2005.

<sup>77</sup> Qualidade no e-learning em Portugal – O impacto da adoção das normas SCORM no mercado português – Guia de Interpretação das Normas SCORM – Relatório 2004.

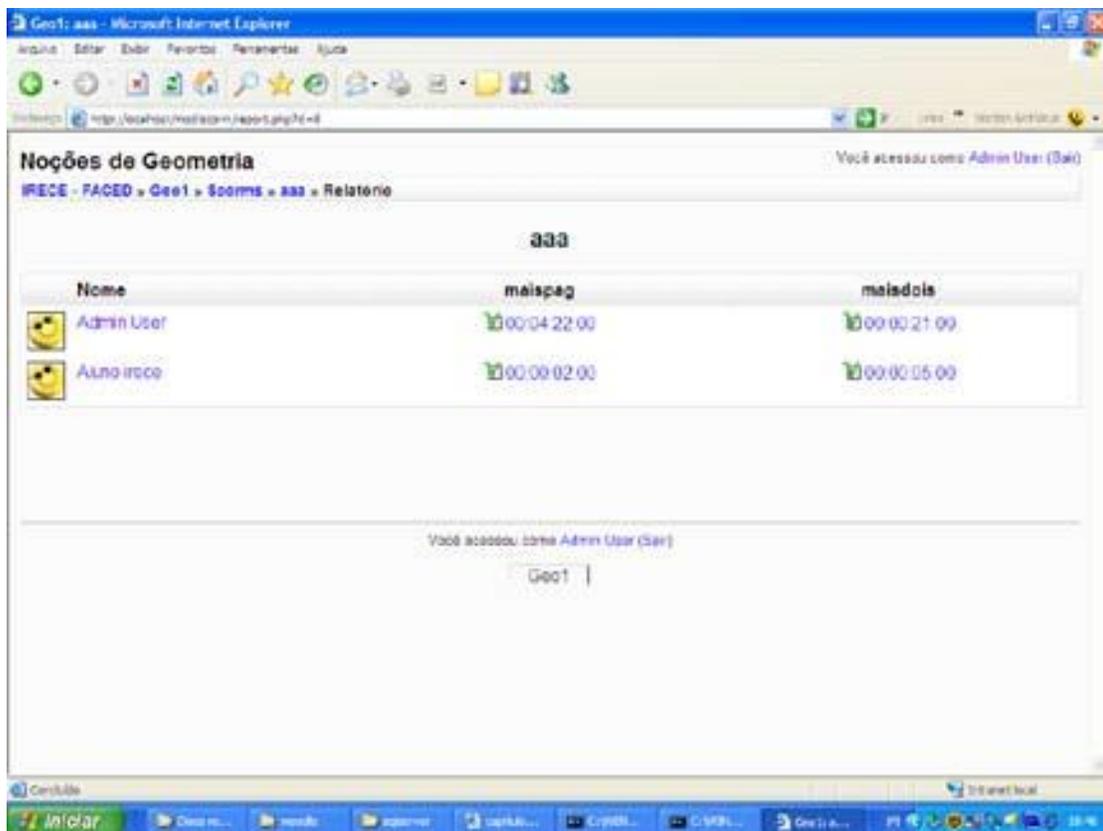
entre diferentes ambientes virtuais de aprendizagem que sejam compatíveis com esse padrão. A migração de um curso “empacotado”, utilizando as especificações desse modelo, demanda esforço mínimo. Além disso, o conteúdo desenvolvido em conformidade com as orientações é independente de contexto, ou seja, funcionará em situações variadas, seja inserido em um ambiente virtual de aprendizagem, seja como parte de um curso on-line publicado diretamente na Web ou ainda em cenário híbrido (FABRE et al, 2003). Esse é o grande argumento para utilização do SCORM, que pode ser resumido no acrônimo “RAID”, ou seja, reusabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade.

De forma concisa, os benefícios na adoção do padrão são:

- independência de plataforma de LMS: ao definir um modelo de dado comum, permite que os cursos sejam desenvolvidos com independência da plataforma (LMS) em que serão executados e, mesmo assim, seja possível a troca de dado entre cursos e LMS
- facilidade de migração de conteúdo: o modelo de empacotamento e a definição do modo de execução (launch) do conteúdo permitem que um curso possa migrar facilmente de plataforma, sem que seja necessária a realização de adaptações no conteúdo
- possibilidade de comprar cursos de terceiros e combinar unidades de ensino construídas interna ou externamente: o modelo de referência é utilizado por todos os desenvolvedores, garantindo a compatibilidade do conteúdo desenvolvido por equipes externas ou pela própria equipe, o que permite a construção de cursos combinando objetos de várias fontes
- disponibilidade de conteúdos no mercado em conformidade com o padrão: o segmento de e-learning já dispõe de um extenso catálogo de cursos formatados no padrão SCORM
- compartilhamento de conteúdo para reutilização: a adoção do padrão faz com que o conteúdo seja desenvolvido como objeto de aprendizagem (SCOs), com o uso de metadados para especificar as

características desses objetos, facilitando o compartilhamento, que pode ser recuperado e utilizado para a construção de novos cursos

- facilidade e economia de tempo na integração do conteúdo e do LMS
- redução do custo da integração entre o conteúdo pedagógico e o LMS
- acompanhamento do desempenho dos alunos, a partir de relatórios implementados no LMS, conforme Figura 3.



**Figura 3**

### **Relatório de uso do Objeto de Aprendizagem no MOODLE**

- disponibilidade de recursos com convergência de mídias.

Uma desvantagem do padrão é não permitir a referência (link) a um conteúdo utilizado em um módulo anterior. Até a versão 1.2 do SCORM, não era possível se referenciar um conteúdo abordado no mesmo curso, mas que, construtivamente, estava dentro de um SCO diferente daquele em que o aluno se encontrava. Com isso, tornava-se inviável fazer referências a conteúdos já abordados através de “links” diretos a esse conteúdo. Essa limitação foi amenizada na versão 1.3, mas como a versão 1.2 continua sendo a mais utilizada no mercado, ainda representa uma importante limitação para o padrão (ROHDE, 2004).

Outra desvantagem é a falta de especificação para simulações nos parâmetros que podem ser retornados na realização de uma atividade.

O SCORM é um padrão em uso, pois não é caracterizado como uma especificação aprovada por apenas uma organização de desenvolvimento de padrões reconhecidos, mas um modelo que governos ao redor do mundo, assim como a “indústria do e-learning”, têm adotado (MASIE, 2003).

O SCORM foi lançado pelo ADL em janeiro de 2000, em sua versão 1.1, evoluindo para a versão 1.2 em outubro de 2001, e para a versão 1.3, chamada de SCORM 2004, liberada em janeiro de 2004.

A versão utilizada nos diversos ambientes virtuais de aprendizagem como MOODLE, WebCT, SABA e AULANET e pelos conteúdos produzidos é a 1.2. As normas para a versão 1.2 são:

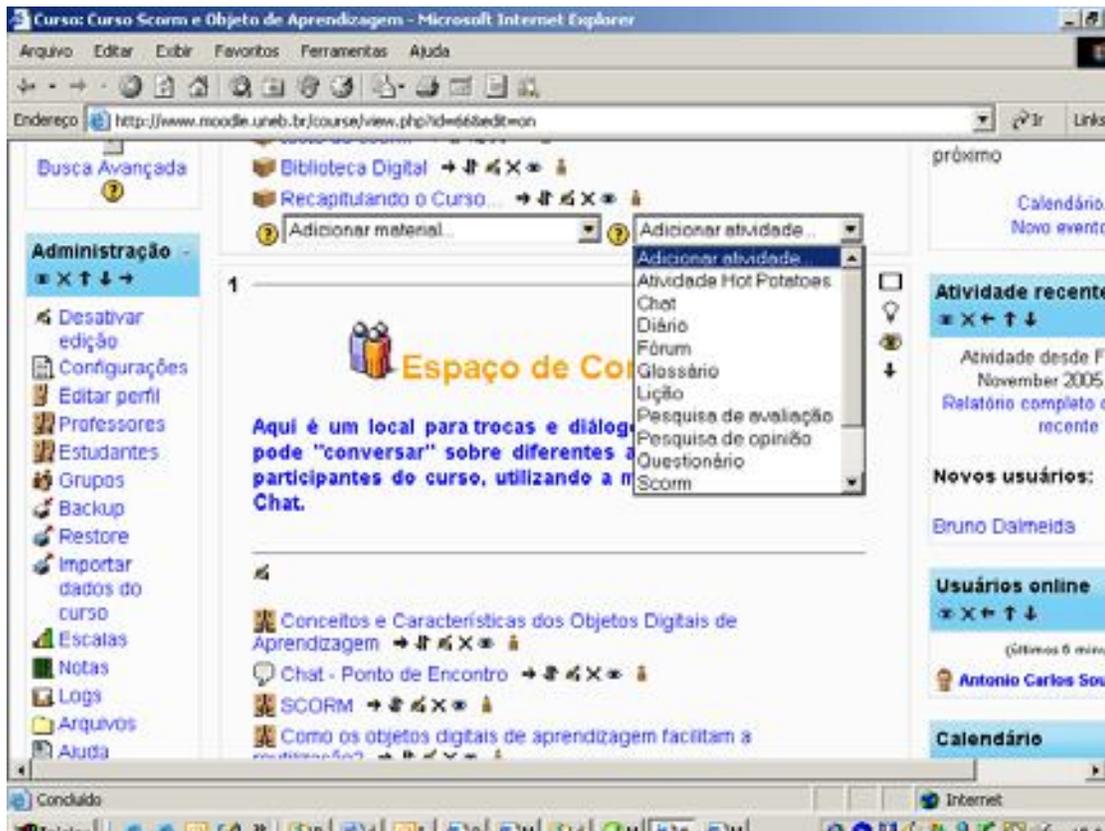
Modelo de Agregação de Conteúdos - Content Agregation Model – utilizada para a construção dos objetos digitais de aprendizagem e trata da agregação dos recursos e da definição de metadados, que são empacotados num arquivo ZIP;

Ambiente de Execução - Run-time Environment – aplicado aos repositórios de objetos de aprendizagem e aos ambientes virtuais de aprendizagem e garante a interoperabilidade entre os conteúdos e os ambientes.

Essas duas normas representam os livros 2 e 3 da versão 1.2. O livro 1 é chamado de Overview, por mostrar uma visão geral dos livros e informações conceituais, abordando os elementos que formam terminologia do SCORM.

Os arquivos empacotados no formato ZIP são construídos para facilitar a movimentação dos pacotes entre AVAs e LCMS e são elementos-chave para a interoperabilidade entre sistemas e objeto de aprendizagem. A distribuição pode ser em outros suportes como CD, DVD-ROM e impresso (MORTIMER, 2002), sendo isso tudo definido, inclusive, no SCORM.

A Figura 4 mostra por onde é feita a adição de um objeto SCORM no Ambiente MOODLE.



**Figura 4**

**Tela para incluir um Objeto de Aprendizagem no MOODLE**

**Fonte: Tela do MOODLE do Curso de Extensão SCORM e objetos digitais de aprendizagem - UNEB**

Em seguida, em SCORM.

A tela a seguir será apresentada:

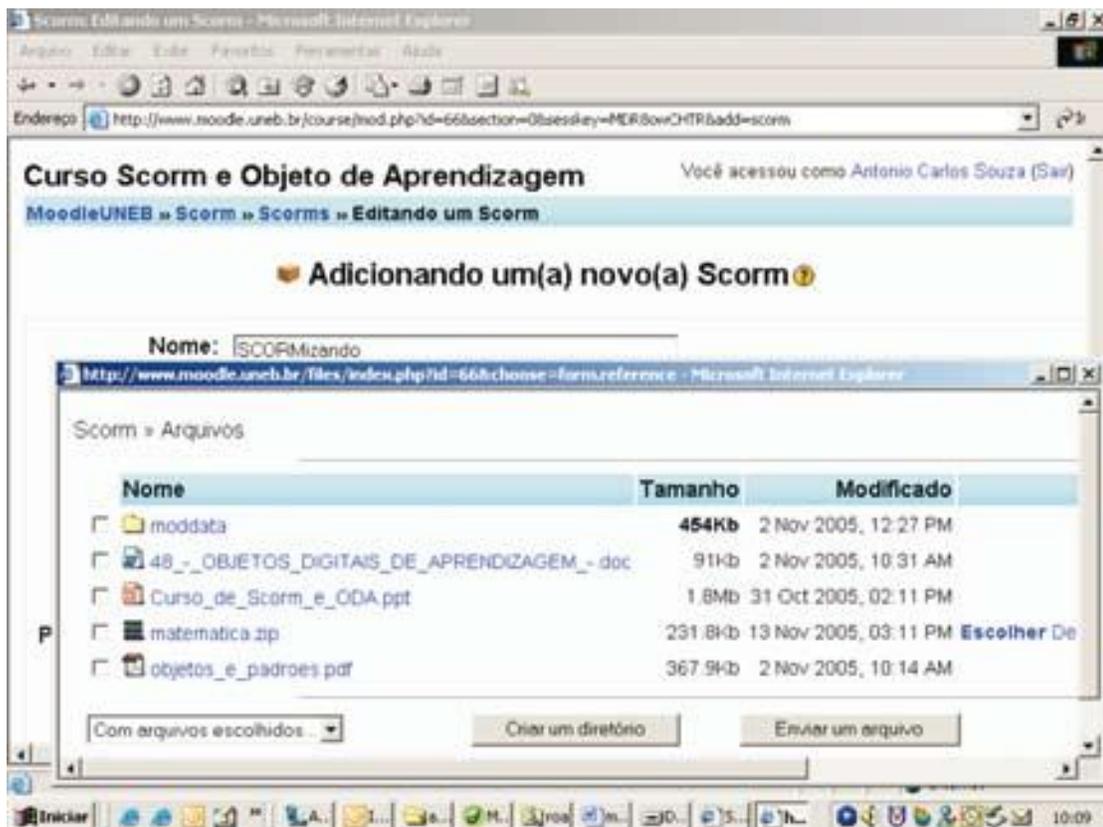


**Figura 5**

**Tela para editar as informações sobre o Objeto de Aprendizagem no MOODLE**

**Fonte: Tela do MOODLE do Curso de Extensão SCORM e objetos digitais de aprendizagem - UNEB**

Preencha as informações e pressione em “Escolher ou atualizar um pacote SCORM”.



**Figura 6**

**Tela para escolher ou enviar o arquivo com o Objeto de Aprendizagem no MOODLE**

**Fonte: Tela do MOODLE do Curso de Extensão SCORM e objetos digitais de aprendizagem - UNEB**

Clique em “Enviar um arquivo” e, na outra tela, “Procurar”. Vá até o diretório onde está salvo o arquivo extensão ZIP. Escolha e dê “Enviar este arquivo”.

O arquivo aparece na tela seguinte:

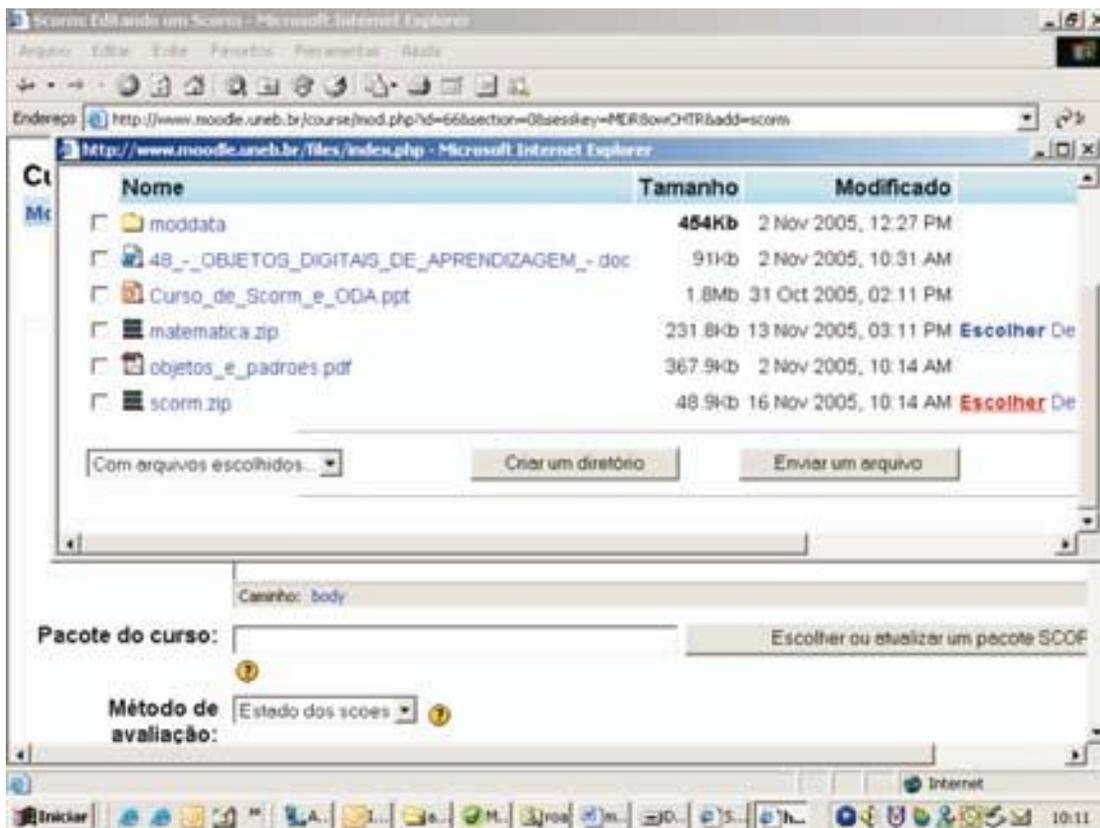


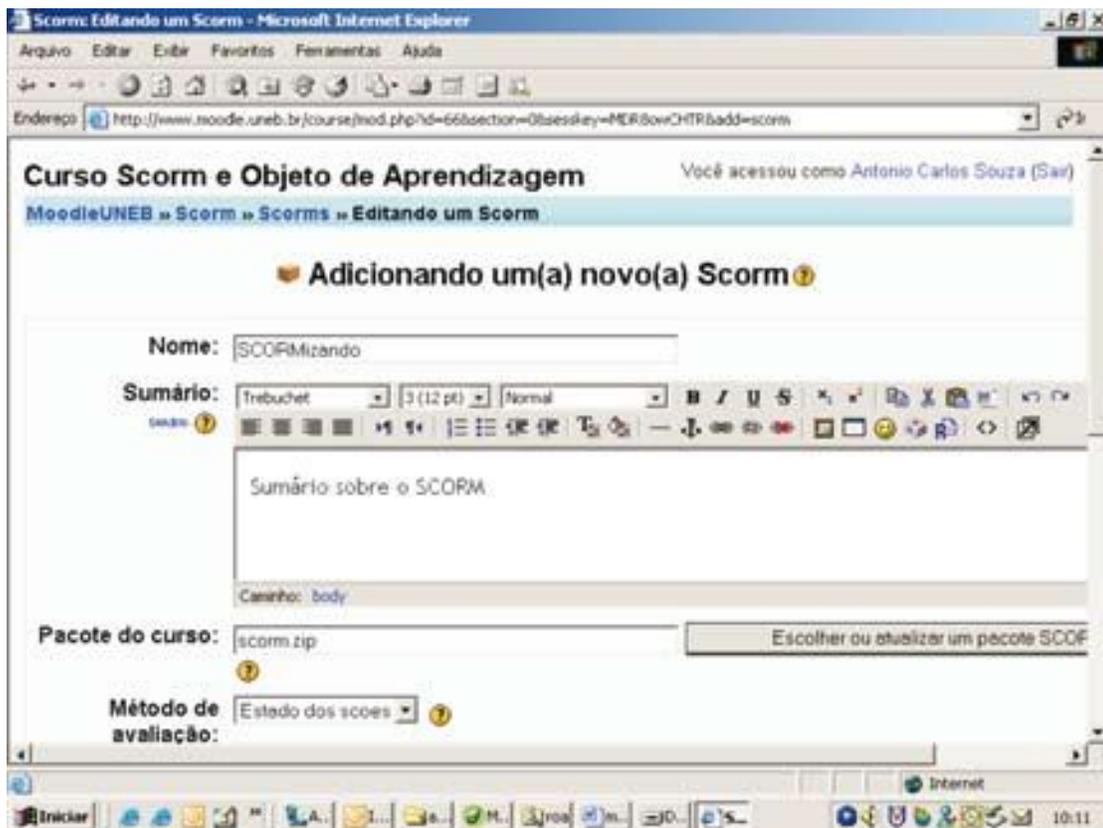
Figura 7

Tela para escolher ou enviar o arquivo com o Objeto de Aprendizagem no MOODLE

Fonte: Tela do MOODLE do Curso de Extensão SCORM e objetos digitais de aprendizagem - UNEB

Pressione em “Escolher” na linha onde está o arquivo inserido.

O sistema retorna para a tela anterior.



**Figura 8**

**Tela para editar as informações sobre o Objeto de Aprendizagem no MOODLE**

**Fonte: Tela do MOODLE do Curso de Extensão SCORM e objetos digitais de aprendizagem - UNEB**

Preencha o restante dos dados e clique em “Salvar mudanças”. O curso aparecerá com sua estrutura; em seguida, pressione em “Iniciar”.

## **Considerações Finais**

A pesquisa realizada apontou que apenas duas instituições deram continuidade ao processo de desenvolvimento de práticas pedagógicas mediadas pelo Odiki favorecendo que os professores e alunos produzissem seus objetos de aprendizagem, implantando a cultura do Scorm. Este fato

relaciona-se com a existência de grupos de pesquisa que deram continuidade as investigações sobre o Scorm.

Assim, na UNEB e no IFBahia as pesquisas e ações para a interação com o SCORM no ambiente MOODLE já estão em desenvolvimento, criando um espaço para discussão, difusão, criação, padronização e reutilização de objetos digitais em diferentes ambiente, especialmente no Moodle.

As possibilidades pedagógicas dos objetos digitais de aprendizagem nesses espaços ainda estão sendo exploradas, mas já apontam como alternativa de integração e formas de comunicação com as mídias. A característica de reutilização em vários contextos a depender das condições pedagógicas permite o compartilhamento e melhoramento do material produzido, desde que seu código fonte esteja disponível para a comunidade.

Contudo é necessário orientar os docentes e discentes para a criação dos objetos digital de aprendizagem dentro do próprio MOODLE, favorecendo a autonomia e independência dos docentes que já interagem com os ambientes virtuais de aprendizagem, possibilitando que estes saberes sejam socializados e alavanquem espaços para a colaboração e cooperação no processo de desenvolvimento de novas tecnologias.



## **Glossário**

### **1. modelo SCORM**

Modelo de Referência de Objetos de Conteúdo Reutilizável ou coleção de padrões de comunicação do conteúdo com o ambiente de execução, normalmente um Ambiente Virtual de Aprendizagem.

### **2. Objetos digitais de aprendizagem**

Mídias textuais, sonoras e imagéticas, utilizadas para mediar processos de ensinar e aprender.

### **3. Nivel de granularidade**

Tamanho de um objeto de aprendizagem. Os objetos podem utilizar ou reutilizar outros objetos de níveis inferiores.

#### 4. Software de autoria

Ferramentas que facilitam o processo de desenvolvimento de objetos digitais de aprendizagem sem necessidade de conhecimento em programação.

#### Fórum de discussão

Como potencializar a produção de objetos digitais de aprendizagem no ambiente Moodle, tornando os sujeitos do processo de ensinar e aprender autores e atores das suas práticas pedagógicas?

Quais as dificuldades encontradas para produzir objetos digitais de aprendizagem utilizando softwares de autoria?

Quais as dificuldades que encontrou para gerar um objeto scormizado no Moodle?

#### Referências

DODDS, P. Speaking Personally. (2005). <<http://www.adlnet.org/downloads/126.cfm>>. Acesso 22 dez. 2005.

FABRE, M. C. J. M.; TAROUCO, L. M. R.; TAMUSIUNAS, F. R. **Reusabilidade de Objetos educacionais**. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS), v. 1, n. 1, 2003.

HILMANN, Diane. Using Dublin Core.. Disponível na URL: <http://www.dublincore.org/documents/2001/04/12/usageguide/>. Acesso 08 dez. 2005

IDC. **The Learning Content Management System: A New e-Learning Market Segment Emerges**. IDC White Paper, maio de 2001. Disponível na URL: <<http://www.lcmscouncil.org/idcwhitepaper.pdf>>. Acesso 30 out. 2004.

IEEE. **Institute of Electrical and Electronics Engineers**. Disponível na URL: <<http://www.ieee.org>>. Acesso 30 out. 2004.

IEEE. **IEEE P1484.12.2/D1 Draft Standard for Learning Technology – Learning Object Metadata - ISO/IEC 11404 Binding**. Disponível na URL:

<[http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)>.

Acesso 01 nov. 2004.

IMS. **IMS Global Learning Consortium**. Disponível na URL <<http://www.imsproject.org>>. Acesso 30 out. 2004.

INMON, W. H., TERDEMAN, R. H. e IMHOFF, Claudia. **Data Warehousing – como transformar informações em oportunidades de necessidades**. São Paulo: Berkeley, 2001.

LIMA, Jorge Reis e CAPITÃO, Zélia. **E-Learning e E-Conteúdos**. Lisboa. Ed. Centro Atlântico, 2003.

LONGMIRE, W. **A Primer On Learning Objects**. American Society for Training & Development. Virginia. USA. 2001.

LOM – IEEE P1484.12 - **Learning Object Metadata** (2002).

<[http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft). Acesso 30 abr. 2004..

MASIE. THE MASIE CENTER'S E-LEARNING CONSORTIUM. **Learning and Technology e-lab & thin-Tank. Making Sense of Learning Specification & Standards: a Decision Maker's Guide to their Adoption**. 2ª edição. 2003. Documento em PDF. Disponível na URL: <http://www.masie.com>. Acesso 19 mar. 2005.

MORTIMER, L., (Learning) **Objects of Desire: Promise and Practicality**, (2002). Disponível em: <http://www.learningcircuits.org/2002/apr2002/mortimer.html>. 2002. Acesso 30 out. 2004.

MUZIO, J.; HEINS, T.; MUNDELL, R. **Experiences with Reusable Objects: From Theory to Practice**. Victoria, Canadá. 2001.

NUNES, C.A.A., **Objetos de Aprendizagem em Ação**, Cadernos Pedagógicos Reflexões, v.1 n.6, USP/FE/NEA, 2004.

PIMENTA, P. e BAPTISTA, A. A.. Das plataformas de E-learning aos objetos de aprendizagem. In. DIAS, Ana Augusta Silva e GOMES, Maria João. **E-learning para e-formadores**. Minho, TecMinho, 2004, p. 97-109.

ROHDE, 2004

SHEPHERD, C. **Objects of interest**. (2000) Disponível na URL: <http://www.fastrakconsulting.com.uk/tactix/features/objects/objects.htm>. Acesso 30 out. 2004..

SINGH, H. **Introduction to Learning Objects**. Disponível em <<http://www.elearningforum.com/july2001/singh.ppt>>. Acesso dez. 2005.

SOSTERIC, M.; HESEMEIER, S. When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. **International Review of Research in Open and Distance Learning** [S.l:s.n], v.3, n.2, out. 2002. Disponível em <<http://www.irrodl.org/content/v3.2/soc-hes.html>>. Acesso jul. 2005.

SOUZA, Antonio Carlos dos Santos. Dissertação- **ODIKI: Editor colaborativo de objetos digitais de aprendizagem com SCORM**. Defendida em março de 2006. Fundação Visconde de Cairu – FVC em Modelagem Computacional sob orientação de Prof. Dra. Lynn Rosalina Gama Alves.

WILEY, D. A. Conecting learning objects to instructional theory: A definition, a methaphor anda a taxonomy. **The Instructional Use of Learning Objets**. Wiley, D. (Ed.) 2001. Disponível na URL: <<http://www.reusabilility.org/read/chapters/wiley.doc>>. 2001. Acesso 20 mar. 2005.