

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA**

**EXPORTSCORM: módulo SCORM para exportar
objetos de aprendizagem do módulo Lição**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Marcela do Prado

Santa Maria, RS, Brasil

2011

EXPORTSCORM: módulo SCORM para exportar objetos de aprendizagem do módulo Lição

por

Marcela do Prado

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Informática, Área de Concentração em Computação Aplicada, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Informática.**

Orientador: Dr. Felipe Martins Müller

Coorientador: Dr. André Zanki Cordenonsi

Santa Maria, RS, Brasil

2011

P896e Prado, Marcela do
EXPORTSCORM : módulo SCORM para exportar objetos de aprendizagem
do módulo lição / por Marcela do Prado. – 2011.
79 f. ; il. ; 30 cm

Orientador: Felipe Martins Müller
Coorientador: André Zanki Cordenonsi
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de
Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Informática, RS, 2011

1 .Informática 2. Lição 3. Moodle 4. SCORM 5. Objetos de aprendizagem
I. Muller, Felipe Martins II. Cordenonsi, André Zanki III. Título.

CDU 004.42

Ficha catalográfica elaborada por Cláudia Terezinha Branco Gallotti – CRB 10/1109
Biblioteca Central UFSM

© 2011

Todos os direitos autorais reservados a Marcela do Prado. A reprodução de partes ou do
todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Rua Mascarenhas de Moraes, 300, Chapecó, SC, 89803-600

Fone (0xx) 49 3321 8088; End. Eletr: marcela@unochapeco.edu.br

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Informática

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**EXPORTSCORM: módulo SCORM para exportar objetos de
aprendizagem do módulo Lição**

elaborada por

Marcela do Prado

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Informática

COMISSÃO EXAMINADORA:

Felipe Martins Müller, Dr.

(Presidente/Orientador)

André Zanki Cordenonski, Dr. (UFSM)

André Luís Alice Raabe, Dr. (UNIVALI)

Santa Maria, 29 de março de 2011.

AGRADECIMENTO

A realização deste trabalho não é mérito individual, mas resultado da contribuição de inúmeras pessoas que participaram direta ou indiretamente para o seu desenvolvimento. Agradeço a todas elas e, de forma particular:

Agradeço a Deus pelas oportunidades que me foram dadas na vida, principalmente por ter conhecido pessoas interessantes, mas também por ter vivido fases difíceis, que foram matérias-primas de aprendizado.

À minha mãe, Zilá, sem a qual não estaria aqui, e por ser a primeira e mais importante professora, que me forneceu condições para me tornar a profissional e a Mulher que sou.

À amiga, colega e professora, Roberta, por sempre me incentivar na busca do crescimento e pelo aprendizado.

Ao orientador, Prof. Dr. Felipe, pela oportunidade, pelo incentivo, ensinamentos, compreensão e discussões.

Ao Prof. Dr. André, co-orientador, por sua ajuda, interesse, compreensão, sábias ideias e discussões sobre o andamento e normatização deste trabalho.

À prof^a. Dr^a. Roseclea, pelo apoio, incentivo e aprendizado, simplesmente maravilhosa.

Aos mestres do PPGI, pela oportunidade de crescimento, aprendizado, realização profissional e pessoal e por sempre incentivarem na busca do crescimento.

Aos amigos Alcione, Luciano, Márcia, Juliane e Viviane que, de uma forma ou outra, me ajudaram, auxiliaram e apoiaram.

Aos parceiros, Carlos, Wagner e Odair, pelas amizades então demonstradas, que, com uma mistura de dever e descontração, me ajudaram a cumprir minhas obrigações acadêmicas.

Aos meus colegas e amigos, Solange, Fernando, Marieli, Jaziel e Eugênio, dos programas de pós-graduação de informática e engenharia da produção, pelas sugestões, críticas, apoio e amizade demonstrada.

À Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó, pelo incentivo e por conceder auxílio institucional para capacitação técnico-administrativa com a dispensa das horas para realização do mestrado.

A todos que se fizeram presentes nesta jornada, e, principalmente, aqueles que, com seu apoio e participação, ajudaram à realização e desenvolvimento desse trabalho.

O que for a profundidade do teu ser, assim será teu desejo.

O que for o teu desejo, assim será tua vontade.

O que for a tua vontade, assim serão teus atos.

O que forem teus atos, assim será teu destino.

(Brihadaranyaka Upanishad IV, 4.5)

*Aprender, ensinar, informar e comunicar
sempre estiveram presentes na sociedade – o desafio é
planejar cuidadosamente como utilizar essas novas tecnologias*

Alexandre Campos Silva

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Informática
Universidade Federal de Santa Maria

EXPORTSCORM: módulo SCORM para exportar objetos de aprendizagem do módulo Lição

Autora: Marcela do Prado

Orientador: Felipe Martins Müller

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 29 de março de 2011.

O avanço tecnológico proporciona uma nova realidade ao processo educacional, a possibilidade de usar ferramentas mais interativas no ensino-aprendizagem. Entre tantas ferramentas, os objetos de aprendizagem podem agir como facilitadores deste processo. Dispõe-se, no ambiente virtual de ensino-aprendizagem – Moodle, de uma ferramenta, o módulo Lição, que permite combinar instrução e avaliação. Pode-se afirmar que se trata de um objeto de aprendizagem, considerando a baixa granularidade, no entanto, num contexto maior do que simplesmente uma sequência de conteúdos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver um módulo, em conformidade com o padrão SCORM, para exportar os objetos de aprendizagem desenvolvidos no módulo Lição do Moodle, para firmar o conceito de reutilização de conteúdos nos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. O pacote, no formato ZIP, gerado pelo módulo desenvolvido foi validado no módulo SCORM/AICC do Moodle, no RELOAD Editor, tanto para a versão do SCORM 1.2 quanto para a 2004. Também foi validado no RELOAD SCORM 1.2 Player validou somente para a versão SCORM 1.2, e, no SCORM Player somente para SCORM 2004. Nos outros AVEA, TelEduc e Tidia-AE, não foi possível validar por não possuírem suporte ao SCORM, no entanto, é possível disponibilizar o pacote compactado e utilizar-se dos players. Com isso afirmar-se que as Lições do Moodle são objetos de aprendizagem, pois possuem as características de: reusabilidade, adaptabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade.

Palavras-chave: Lição. Moodle. SCORM. Objetos de aprendizagem.

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Informática
Universidade Federal de Santa Maria

EXPORTSCORM: módulo SCORM para exportar objetos de aprendizagem do módulo Lição

Autora: Marcela do Prado

Orientador: Felipe Martins Müller

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 29 de março de 2011.

The technological advance promotes a new reality to the education process, the possibility of using more interactive tools in teaching-learning. Among several tools, the learning objects may act like facilitators in this process. It is used, in on-line teaching-learning – Moodle, a tool, the Lesson module, which allows us to combine instruction and evaluation. It is possible to affirm that it is a learning object, considering the low granularity, however, in an environment bigger than simply a sequence of contents. Thus, this work aims to develop a module, according to the pattern SCORM, in order to export learning objects developed in the Moodle Lesson Module, in order to firm the concept re-use of contents in on-line ambient of teaching-learning. The package, in ZIP format, generated by the module developed was valid in the SCORM/AICC module by Moodle, in RELOAD Editor, as for the version of 2004. It was also valid in RELOAD SCORM 1.2 Player, only for the version SCORM 1.2, and, in SCORM Player only for SCORM 2004. As for the other AVEA TelEduc and Tidia-AE it was not possible to valid because they do not have the support to SCORM, it is possible to turn available the compact package and use the player. This way, it is possible to affirm that the Moodle Lessons are learning objects, because they have characteristics, which are: re-use, adaptation, granularity, access, durability and inter-operation.

Key-words: Lesson. Moodle. SCORM. Learning objects.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxograma da estrutura de uma lição	26
Figura 2. Formulário do módulo Lição	29
Figura 3. Editando uma lição.....	30
Figura 4. Inserir página com painel de navegação.....	31
Figura 5. Inserir página com questão	32
Figura 6. Resposta e feedback das questões de múltipla escolha, verdadeiro/falso, breve resposta e numérica	33
Figura 7. Resposta e feedback das questões de associação	33
Figura 8. Visualização da lição	34
Figura 9. Editar a lição de forma retraída	34
Figura 10. Editar a lição de forma expandida.....	35
Figura 11. Relatório das respostas.....	37
Figura 12. Avaliar dissertações e atribuir nota	37
Figura 13. Guia para as Ferramentas do Moodle.....	38
Figura 14. Conjunto de especificações SCORM® 2004 3rd Edition Overview Version 1.0	42
Figura 15. Relação entre os componentes do Modelo de Conteúdos.....	44
Figura 16. Conteúdo da embalagem	46
Figura 17. Esquema conceitual de Metadados do Padrão LOM	48
Figura 18. Regras de sequenciamento e a estrutura do pacote de conteúdo	49
Figura 19. API de comunicação SCO e LMS	50
Figura 20. Visão geral do módulo ExportSCORM.....	53
Figura 21. Organização arquivo de manifesto.....	54
Figura 22. Manifesto SCORM 2004 (imsmanifest.xml)	56
Figura 23. Arquivo imslrm.xml.....	58

Figura 24. Mapeamento do XML em relação ao banco de dados do Moodle 1.9.9 ..	60
Figura 25. Guia ExportSCORM	62
Figura 26. Módulo ExportSCORM.....	62
Figura 27. Envio do pacote SCORM	66
Figura 28. Reload Editor SCORM 2004	68
Figura 29. Reload Editor SCORM 1.2	68
Figura 30. SCORM 1.2 player	69
Figura 31. Previa do Reload Editor	69
Figura 32. Previa SCORM 1.2 player	70
Figura 33. SCORM Player.....	70
Figura 34. Visualização do objeto de aprendizagem.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADL	<i>Advanced Distributed Learning</i>
AICC	<i>Aviation Industry Computer-Based-Training Committee</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
ARIADNE	<i>Alliance of Remote Instructional Authoring Distribution Networks for Europe</i>
AVEA	Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem
CAM	<i>Content Aggregation Model</i>
CESTA	Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem
CINTED	Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
CMS	<i>Course Management Systems</i>
DM	<i>Data Model</i>
EaD	Educação a Distância
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
IMS	<i>Instructional Management System</i>
LabVirt	Laboratório Didático Virtual
LAMS	<i>Learning Activity Management System</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
LOM	<i>Learning Object Metadata</i>
MEC	Ministério da Educação
PIF	<i>Package Interchange File</i>
RELOAD	<i>Reusable eLearning Object Authoring & Delivery</i>
RIVED	Programa Rede Internacional Virtual de Educação

RTE	<i>Run-Time Environment</i>
SCO	Objeto de Conteúdo Compartilhado
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
SEED	Secretaria de Educação a Distância (SEED)
SEMTEC	Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico
SN	<i>Sequencing and Navigation</i>
SS	<i>IMS Simple Sequencing</i>
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
Tidia-Ae	Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da Internet Avançada – Aprendizado Eletrônico
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
USP	Universidade de São Paulo
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Metodologia	17
1.2 Organização	18
2 AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM MOODLE	20
2.1 Objetos de Aprendizagem	22
2.2 Módulo Lição	25
3 SCORM 2004	40
3.1 Modelo de Agregação de Conteúdo (Content Aggregation Model)	43
3.1.1 Modelo de conteúdo	43
3.1.2 Conteúdo de embalagem	45
3.1.3 Metadados	47
3.1.4 Sequenciamento e navegação	48
3.2 Ambiente de Tempo de Execução (Run-time Environment)	50
3.3 Sequenciamento e Navegação (Sequencing and Navigation)	51
4 MÓDULO PROPOSTO: ExportSCORM	53
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	64
5.1 Moodle	65
5.2 Tidia-Ae	66
5.3 Reload	67
5.4 SCORM Player	70
6 CONCLUSÃO	72
6.1 Trabalhos Futuros	75
REFERÊNCIAS	76

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico proporciona uma nova realidade ao processo educacional, a possibilidade de usar meios de comunicação mais interativos no ensino-aprendizagem torna-o mais dinâmico, o que exige um estudante ativo na busca do conhecimento, engajado nas atividades educacionais suportadas através de um ambiente colaborativo de aprendizagem. Este pressupõe a construção, inserção e troca de informações pelos participantes, num espaço de interação, visando à construção e à produção social do conhecimento. Após adquirir uma visão do funcionamento deste espaço, ambiente virtual de aprendizagem, os estudantes estão preparados para interagir com as ferramentas disponíveis (MAGALHÃES, 2001).

Entre tantas ferramentas, os objetos de aprendizagem podem representar para o estudante um ganho de tempo no processo de aprendizagem, pois podem agir como facilitadores deste. Além disso, tornam as aulas mais interessantes e diversificadas.

O objeto de aprendizagem é uma ferramenta midiática para a educação, que possibilita o desenvolvimento de um recurso a ser usado tanto na educação presencial quanto a distância, pois permite que sejam estabelecidas situações de efetiva aprendizagem em uma ou várias áreas do conhecimento. Suas características são: reusabilidade, autonomia, interatividade, granularidade, interoperabilidade e facilidade de busca.

Existem diversos conceitos sobre objetos de aprendizagem, mas podem ser definidos como qualquer material didático desde que utilizado em um processo de ensino-aprendizagem com base tecnológica. Wiley (2000) define objeto de aprendizagem como

[...] qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. Esta definição inclui qualquer coisa que pode ser disponibilizada através da rede sob demanda, sendo isto grande ou pequeno.

Um objeto de aprendizagem é construído para transmitir um conhecimento, sobre uma matéria específica, de maneira autônoma e rápida. Devido ao tempo

empregado na sua elaboração, uma das principais características do objeto é que este deve ser reutilizável.

A adoção de um padrão para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem visa a facilitar a portabilidade para diferentes ambientes de ensino-aprendizagem e contribui com a reutilização e interoperabilidade desses ambientes. Para isso, o desenvolvimento e a identificação dos objetos de aprendizagem utilizam de especificações que os implementam através de metadados, que visam a independência de gerenciamento do conteúdo, armazenamento e contribui com a importação e exportação. Atualmente, existem diversas especificações que normatizam o desenvolvimento e a identificação destes objetos de aprendizagem como: Learning Object Metadata (LOM), Sharable Content Object Reference Model (SCORM), Instructional Management System (IMS), Alliance of Remote Instructional Authoring Distribution Networks for Europe (ARIADNE), Dublin Core Metadata Initiative e o Aviation Industry Computer-Based-Training Committee (AICC). Entre estas, podemos destacar o IMS Learning Design e o SCORM.

O padrão SCORM, cujo foco é a preocupação na organização, sequenciamento e visualização do conteúdo, está fundamentado em algumas características como: reusabilidade, durabilidade, acessibilidade e interoperabilidade. Já o padrão Learning Design IMS cria atividades interativas, o que o diferencia do SCORM, suas características são: flexibilidade para diferentes abordagens pedagógicas, reusabilidade e interatividade. Ambos padrões utilizam a linguagem Extensible Markup Language (XML) para diversos fins, desde o empacotamento até a utilização de metadados.

Dispõe-se, no ambiente virtual de ensino-aprendizagem (AVEA) Moodle, de diversos módulos que auxiliam no desenvolvimento de conteúdo para web, sendo que o mais completo é o módulo Lição. Esse permite combinar instrução e avaliação, oferecendo a flexibilidade de uma página web e a interatividade de um teste de conhecimento. Pode-se afirmar que se trata de um objeto de aprendizagem, levando em consideração a característica de granularidade, no entanto, num contexto maior do que simplesmente uma sequência de conteúdos.

O Moodle é um software livre. Este conceito foi desenvolvido, inicialmente, por Richard Stallman no início dos anos 80. A filosofia do software livre busca garantir que o usuário possa executar, copiar, estudar, modificar o software, visando

sempre a liberdade de produção (ou aperfeiçoamento) e utilização. Software livre pressupõe a liberdade de utilização, por isso é melhor evitar termos como “de graça” ou “doador”, pois não se trata de uma questão de preço, mas sim de liberdade de acesso ao código fonte e de uso (GNU, 2000).

O Moodle foi criado em 2001, pelo educador e cientista computacional Marti Dougiamas, o qual afirma que o ambiente

[...] não só trata a aprendizagem como uma atividade social, mas focaliza a atenção na aprendizagem que acontece em quanto construímos ativamente artefatos (como textos, por exemplo), para que outros vejam ou utilizem. (MOODLE, 2009).

Além da vantagem de ser código fonte aberto, é construído sobre uma sólida filosofia educacional, a pedagogia socioconstrucionista, que baseia-se na ideia de que as pessoas aprendem melhor quando engajadas em um processo social de construção do conhecimento, de forma colaborativa, através do ato de construir um artefato para os outros (COLE; FOSTER, 2008).

Outra vantagem, é de possuir uma comunidade ativa de programadores e desenvolvedores de software livre, administradores de sistemas, professores, designers e usuários de todo o mundo, que usam o sistema e desenvolvem novas funcionalidades e melhorias. A comunidade tem, também, traduzido Moodle em mais 70 idiomas. A versão 2.0 do Moodle está para ser lançada, com alguns módulos reescritos e com a correção de bugs.

Essas três vantagens (código fonte aberto, filosofia de ensino e comunidade) fazem do Moodle um dos Sistemas de Gestão do Curso (CMS¹ - Course Management Systems), que visa a melhoria do ensino, com proveito da Internet.

O uso do Moodle permite que o professor utilize uma metodologia voltada para a resolução de problemas reais, para a realização de atividades que explorem o pensamento crítico, a aprendizagem colaborativa e uma avaliação autêntica. Tudo isso é realizado numa interface intuitiva, que considera tanto os aspectos interativos quanto a usabilidade dos layout e das informações. Por estes motivos, várias instituições de ensino usam o Moodle como recurso tecnológico mediador do processo de ensino-aprendizagem, tanto para cursos presenciais quanto para a distância, mas também para grupos de estudos, capacitação de professores e

¹ São aplicações web, o que significa que são executados em um servidor e são acessados usando um navegador web (COLE; FOSTER, 2008, p. 01).

desenvolvimento de projetos. A Universidade Aberta do Brasil (UAB) é uma das instituições que incentiva a utilização do Moodle nos seus cursos, isso “faz parte das políticas traçadas pelo MEC” (UAB, 2006).

Para isso, o Moodle tem ferramentas/módulos que auxiliam na administração do site, dos usuários, dos cursos e das atividades.

Sabe-se que o Moodle possui um módulo SCORM/AICC, que agrega um conjunto de conteúdos criados sob a forma de pacotes, o qual possibilita a importação, mas o que é desenvolvido em alguns módulos não pode ser exportado. A aderência do módulo Lição do Moodle aos padrões do padrão SCORM 2004, é o objetivo deste trabalho: a exportação dos objetos de aprendizagem desenvolvidos no módulo Lição do AVEA – Moodle, para firmar a principal característica de reutilização de conteúdos e interoperabilidade. Ressalta-se que não há uma forma de reutilizar as Lições desenvolvidas no módulo em outros *Learning Management System* (LMS), pois, apesar do Moodle ser amplamente utilizado, não se preocupa com padrões para exportação. Segundo Silva (2010, p. 59), “o Moodle ainda não tem plugins ou módulos internos para a produção de Scorm”.

Assim, pergunta-se: **o módulo Lição pode ser considerado um objeto de aprendizagem? Ele pode ser reaproveitado em outros LMS?**

1.1 Metodologia

A organização da metodologia para a realização da pesquisa se deu por meio de pesquisa bibliográfica, considerando que:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. (GIL, 1999, p. 44).

A pesquisa bibliográfica tem por finalidade conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre determinado assunto ou fenômeno. Sendo assim, para poder fundamentar a temática pesquisada, como discorrem Longaray e Beuren (2004, p. 87), “o estudante, na elaboração do trabalho

monográfico, sempre se valerá desse tipo de pesquisa, notadamente por ter que reservar um capítulo do trabalho para reunir a teoria condizente com seu estudo”.

As fontes de pesquisa foram fundamentadas em livros de leitura corrente, periódicos científicos, teses e dissertações, anais de encontros científicos, periódicos de indexação e resumo. Estas foram localizadas em biblioteca convencional, em bases de dados e pesquisa com sistemas de busca. De posse do material tido como suficiente, foram realizadas leituras exploratórias, seletivas, analíticas e interpretativas.

O desenvolvimento do trabalho seguiu as seguintes etapas:

- **Primeira etapa:** para operacionalizar essa pesquisa, foi realizado um estudo sobre SCORM 2004, IMS LD e módulo Lição do AVA Moodle (versão 1.9.9)
- **Segunda etapa:** a partir da identificação das características dos padrões e do módulo Lição, aferir a aderência dos padrões com o módulo Lição.
- **Terceira etapa:** foi elaborado um módulo para exportação das lições desenvolvidas no módulo, garantindo o conceito de reusabilidade e interoperabilidade dos objetos de aprendizagem.
- **Quarta etapa:** na etapa final, realizaram-se os testes nos Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia-AE, e, no *Reusable eLearning Object Authoring & Delivery (RELOAD)*² e SCORM Player³. Após os resultados obtidos, foi feita uma análise para geração de conhecimento teórico.

1.2 Organização

De acordo com a introdução, esta dissertação foi organizada em mais cinco capítulos, conforme descrito a seguir.

O capítulo 2 discorre sobre o ambiente virtual de ensino-aprendizagem Moodle, objetos de aprendizagem e o módulo Lição, o que permite concluir que a Lição desenvolvida no módulo trata-se de um objeto de aprendizagem. O capítulo 3 preconiza sobre os livros modelo de agregação de conteúdo, ambiente de execução

² Player do ADL SCORM. Disponível em: <http://www.reload.ac.uk/tools.html>.

³ Player para SCORM. Disponível em: <http://www.adobe.com/cfusion/marketplace/index.cfm?event=marketplace.offering&offeringid=10300&marketplaceid=1>.

e sequenciamento e navegação do padrão SCORM. O capítulo 4, por sua vez, apresenta o desenvolvimento do módulo ExportSCORM. O capítulo 5 a análise dos resultados dos testes realizados com o Moodle, TelEduc, Tidia-AE, Reload e SCORM Player. Por fim, as conclusões e as considerações finais são apresentadas no capítulo 6.

2 AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM MOODLE

Segundo Teles (2009) nas últimas três décadas o aumento da comunicação humana mediada pelo computador levou ao acelerado desenvolvimento de tecnologias da informação e comunicação (TIC) na educação para oferecer plataforma de aprendizagem educacionais on-line ou ambientes virtuais de ensino-aprendizagem (AVEA).

Os AVEA, também conhecidos como Learning Management System (LMS), são softwares que auxiliam na administração do curso e estudantes, e, no gerenciamento dos conteúdos com as inúmeras ferramentas e/ou módulos que estabelecem ligação entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Struchinner (1998, p. 5), o conceito de ambiente virtual de aprendizagem

[...] prioriza a idéia de 'lugar' ou 'espaço' onde ocorre a aprendizagem, isto é, pressupõe a presença de uma série de atividades e recursos nos quais o aluno utiliza ferramentas, coleta e interpreta informações, recebe orientação e suporte e, muitas vezes, interage com outras pessoas, explorando e buscando atingir suas metas de aprendizagem, exercendo sua autonomia e responsabilidade na construção de seu próprio conhecimento.

A partir de meados da década de 90, com a popularização da internet aliada com a modalidade de Educação a Distância (EaD), surgiram vários AVEA, como, TelEduc, AulaNet, Rooda, Claroline, WebAula, AMEM, Solar, Tidia-Ae, AulaNet, WebCT e Moodle, entre outros. Segundo Silva (2010, p. 16), o Moodle é a opção com “maior aceitação no Brasil e no mundo”, tendo tradução para 70 idiomas, usado em 195 países e mais de 300.000 pessoas inscritas na comunidade Moodle.org (COLE; FOSTER, 2008).

O ambiente virtual de ensino-aprendizagem Moodle é um projeto livre que está sempre evoluindo para se adequar às necessidades da comunidade. O Moodle permite a gestão da aprendizagem e de trabalho colaborativo, permitindo a criação de cursos on-line, páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem.

O Moodle tem três vantagens: código fonte aberto, filosofia de ensino e comunidade. Isso faz do Moodle um dos CMS, que visa a melhoria do ensino, com proveito da Internet.

Várias instituições de ensino usam o Moodle como recurso tecnológico mediador do processo de ensino-aprendizagem, tanto para cursos presenciais quanto a distância, mas também para grupos de estudos, capacitação de professores e desenvolvimento de projetos. Entre estas instituições está a UAB, seguindo as políticas do MEC, incentiva a utilização do Moodle nos seus cursos (UAB, 2006).

Para isso, o Moodle tem ferramentas/módulos que auxiliam na administração do site, dos usuários, dos cursos e das atividades. Os recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades, na versão 1.9.9 são os módulos:

- **HotPot:** permite ao professor criar testes de múltipla escolha, frases truncadas, associações, ordenação, palavras-cruzadas e outras atividades usando o software Hot Potatoes.
- **Base de dados:** espaço para criação e busca de banco de dados sobre qualquer assunto.
- **Chat:** é uma sala de discussão entre os participantes, que possui data e horário agendados, quando o evento de Chat é definido, o mesmo é exibido com uma cor na agenda de evento. O Moodle abre a sala sem a necessidade de interação do professor.
- **Diário:** é um espaço de interação exclusivo entre professor e aluno. O professor pede ao aluno que reflita sobre determinado assunto, sua opinião pode ser visualizada somente pelo professor, o qual pode fazer comentários sobre o texto do aluno.
- **Escolha:** funciona como uma enquete ou uma pesquisa de opinião. O professor pode elaborar perguntas com diversas opções de resposta.
- **Fórum:** é um espaço de discussão no qual é colocada uma questão ou uma opinião, permitindo a troca de informações entre os participantes do curso.
- **Glossário:** permite aos participantes criar e manter uma lista de definições, como um dicionário. Os verbetes podem ser pesquisados ou percorridos em muitos formatos diferentes.
- **Wiki:** é uma forma de interação colaborativa entre estudantes e professor, permitindo a construção coletiva de uma determinada informação, criando, desta forma, uma verdadeira enciclopédia colaborativa.

- **Laboratório de Avaliação:** permite avaliar documentos, com a definição de vários critérios e atribuição de notas.
- **LAMS:** Learning Activity Management System, usado para projetar, gerenciar e entregar on-line atividades de aprendizagem colaborativa.
- **Lição:** perguntas e repostas são mescladas com apresentações e arquivos de diferentes formatos.
- **Pesquisas de Avaliação:** são vários formulários para pesquisa rápida sobre determinados assuntos com todos os participantes.
- **Questionário:** distingue-se da ferramenta Escolha, pois possibilita responder a várias perguntas, constituídas por questões de múltipla escolha, verdadeiro-falso, respostas curtas e outras. Cada tentativa é automaticamente registrada.
- **SCORM/AICC:** agrega um conjunto de conteúdos criados sob a forma de pacotes, no qual possibilita a importação.
- **Tarefa:** através da Tarefa o professor pode gerar uma avaliação do estudante por meio do envio de um arquivo, um texto on-line ou mesmo off-line, no qual o professor coloca a explicação de um exercício feito pela turma.

O ambiente virtual de ensino-aprendizagem Moodle é um projeto livre, através da sua comunidade Moodle.org é possível agregar outros recursos desenvolvidos pelo Moodle ou por terceiros. A cada atualização, novidades e melhorias são incorporadas.

2.1 Objetos de Aprendizagem

Existem diversos conceitos sobre objetos de aprendizagem. Fazer o uso de maneira mais generalizada não limitará seu desenvolvimento, mas sim possibilitará que qualquer material seja considerado um objeto de aprendizagem. Basta utilizá-lo em um processo de ensino-aprendizagem com base tecnológica.

Wiley (2000) define objeto de aprendizagem como

[...] qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. Esta definição inclui qualquer coisa que pode ser disponibilizada através da rede sob demanda, sendo isto grande ou pequeno.

Wiley (2000) estabelece duas metáforas para os objetos de aprendizagem: uma associada ao brinquedo LEGO e a outra associada ao conceito do átomo.

No LEGO as peças são encaixadas desde que compartilhem do modelo comum. Cada peça do brinquedo pode ser vista como um objeto de aprendizagem, o qual possui as características de ser usado e reutilizado em várias situações. Esta metáfora explica a ideia central do objeto de aprendizagem, a criação de informações que podem ser combinadas como as peças de um LEGO.

Os átomos combinam e se recombinaem e há restrições, pois nem todo átomo é combinável com outro, eles podem apenas ser agregados nas estruturas internas e também, requerem certo treinamento para a combinação.

A metáfora que melhor define um objeto de aprendizagem é a do átomo, por mostrar que somente é agrupado se suas características forem compatíveis, na do LEGO essa ideia é vaga, pois combina desde que tenham o mesmo modelo.

Por este motivo, segundo Mendes, Souza e Caregnato (2004, p. 4-5) os objetos de aprendizagem são caracterizados por seis propriedades:

- reusabilidade: reutilizável diversas vezes em diversos ambientes de aprendizagem;
- adaptabilidade: adaptável a qualquer ambiente de ensino;
- granularidade: conteúdo em pedaços, para facilitar sua reusabilidade;
- acessibilidade: acessível facilmente via Internet para ser usado em diversos locais;
- durabilidade: possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia;
- interoperabilidade: habilidade de operar através de uma variedade de hardware, sistemas operacionais e browsers, intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas.

No desenvolvimento de objeto de aprendizagem, deve-se levar em consideração o nível de agregação do objeto para aumentar seu reuso. Isto define o grau de granularidade. Quanto maior o nível de granularidade, menor é sua reutilização, porém, é de fácil administração. Quando o nível é baixo, sua reusabilidade é alta e de fácil localização, porém, intensificam-se as atividades para organizá-lo (WARPECHOWSKI, 2005).

Wiley (2001 apud CORDENONSKI, 2008) um objeto de aprendizagem pode ser:

- fundamental: individual e digital que não pode ser dividido;

- *combined-closed*: um pequeno número de recursos digitais combinados, mas só o objeto combinado é possível reutilizar, por exemplo o vídeo, “cujas imagens e trilhas sonoras se tornam suas partes constituintes, mas, usualmente, não podem ser acessadas individualmente.” (p. 103);
- *combined-open*: um grande número de recursos digitais combinados em tempo real, os objetos são acessíveis para reutilização, por exemplo, página de *web*, “cujos componentes (imagens, vídeos, textos, sons e/ou outras mídias) usualmente existem em formatos reutilizáveis e são combinados em um só objeto, [...], quando a mesma é requisitada.”;
- *generative-presentation*: “define a lógica e estrutura para combinar ou gerar objetos de aprendizagem de níveis inferiores (fundamental e *combined-close*).”, possui “um alto grau de reuso em contextos similares”, mas a possibilidade de uso “em outros domínios não é acentuada” (p. 104). Utilizados para elaborar apresentações, prática e teste de conteúdos;
- *generative-instructional*: “define a lógica e estrutura para combinar objetos de aprendizagem do tipo fundamental, *combined-close* e *generative-presentation*.”, possuem um alto grau de reuso, tanto em contexto similar quanto diferenciado. É utilizado para instrução e avaliação, “suportando a instanciação de estratégias instrucionais abstratas.” (p.104).

Outro item que deve-se considerar são os metadados, que descrevem de forma comum os dados do objeto de aprendizagem, como será visto na subseção 3.1.3, visando a reutilização.

As especificações e a padronização definem as formas de construção e armazenamento, os estudos destas são foco de trabalho em vários grupos e consórcios como: Learning Object Metadata (LOM), SCORM, IMS, Alliance of Remote Instructional Authoring Distribution Networks for Europe (ARIADNE), Dublin Core Metadata Initiative e o Aviation Industry Computer-Based-Training Committee (AICC).

Os objetos de aprendizagem são elementos de uma metodologia de ensino-aprendizagem, baseada no uso do computador e da internet. É uma tecnologia que desponta como uma solução que pode beneficiar a todos.

No Brasil, há alguns projetos que desenvolvem objetos de aprendizagem:

- Programa Rede Internacional Virtual de Educação⁴ (RIVED), desenvolvido pelo Ministério da Educação (MEC), pela Secretaria de Educação a Distância (SEED), em parceria com a Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico (SEMTEC).
- Projeto de Pós-Graduação de Informática na Educação e do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), é a Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem⁵ (CESTA) que sistematiza e organiza os objetos de aprendizagem desenvolvidos.

Outras instituições começaram a se interessar pela criação de material didático digital para potencializar o processo de ensino-aprendizagem. Pode-se mencionar dois objetos de aprendizagem: o Laboratório Didático Virtual⁶ (LabVirt), uma iniciativa da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (USP), atualmente coordenado pela Faculdade de Educação; e o Mecânica Vetorial⁷, um objeto de aprendizagem premiado pelo MEC.

2.2 Módulo Lição

O módulo Lição do ambiente virtual de ensino-aprendizagem Moodle é a atividade/tarefa mais complexa e poderosa do AVEA – Moodle. Basicamente, uma lição é uma série de páginas web que apresenta informações e perguntas, uma combinação de instrução e avaliação de maneira on-line e partilhável, para outras disciplinas no AVEA. Permite incluir conteúdo em um curso de uma maneira flexível e interessante, como uma página web, a interatividade de um teste de conhecimento e capacidades de ramificação, caminhos alternativos, em que o estudante faz a seleção em cada página (RICE, 2008, p. 192).

Uma lição consiste num certo número de páginas web, normalmente, uma página da lição contém alguns materiais didáticos e uma questão e alternativas de

⁴ Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/>

⁵ Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>

⁶ Disponível em: <http://www.labvirt.futuro.usp.br/>

⁷ Disponível em: <http://www.mecanicavetorial.com/>

resposta sobre o conteúdo. A questão é usada para testar a compreensão do estudante do conteúdo, dependendo da resposta escolhida, ele prossegue na lição ou retorna para a página de instrução ou para a página de reparação (RICE, 2008, p. 192-193).

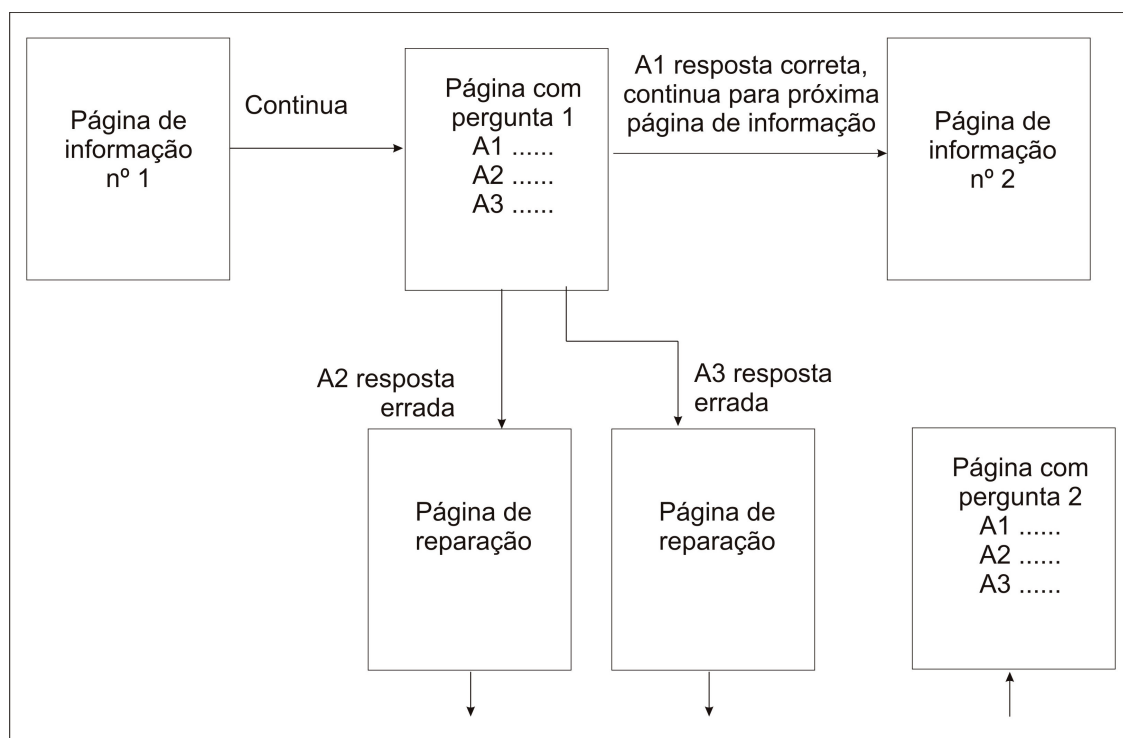


Figura 1. Fluxograma da estrutura de uma lição
Fonte: adaptado de Figueira, Figueira e Santos (2009, p. 113)

Esta sequência linear (Figura 1) é a mais simples que o módulo Lição apresenta no Moodle, entretanto, necessita de planejamento da navegação, direcionando o mesmo para páginas específicas. O módulo proporciona outras sequências ou hierarquias complexas.

Para criar e configurar uma lição, os campos de formulário (Figura 2) da versão do Moodle 1.9.9, sobre a estrutura da lição são:

- **Geral:**
 - Nome;
 - Limite de tempo (minutos)
 - Número máximo de respostas/seções.
- **Opções de avaliação:**
 - Exercício (uma lição prática, não publica notas de avaliação);

- Pontuação personalizada (para cada resposta é atribuído um valor de pontuação numérica, positiva ou negativa);
- Nota máxima (especifica a nota máxima para a lição. Se definido como 0, a lição não aparece nas páginas de notas);
- Estudante pode tentar novamente (os alunos podem tentar refazer a lição mais de uma vez);
- Calculando o resultado das tentativas (caso o aluno possa refazer a lição, especificar se a nota para a lição é a média ou máxima das tentativas);
- Visualizar pontuação corrente (cada página mostrará os pontos atuais do aluno, fora do total possível ao final).
- **Controle de fluxo:**
 - Permitir revisão pelo estudante;
 - Mostrar botão Revisão (se uma questão é respondida de forma incorreta, o estudante poderá reler);
 - Número máximo de tentativas (para cada questão, independente do tipo);
 - Ação após uma Resposta Correta (estabelece se o aluno poderá ou não ser direcionado para a próxima página);
 - Mostrar o feedback padrão (quando uma questão não tiver uma resposta, o sistema mostra a resposta padrão: "Essa é a resposta correta" ou "Essa é a resposta errada");
 - Número mínimo de questões;
 - Número de páginas (fichas) a serem mostradas.
- **Formatação da lição:**
 - Apresentação de Slides;
 - Largura da Apresentação de Slides;
 - Altura da Apresentação de Slides;
 - Cor do fundo da página da Apresentação de Slides ;
 - Mostrar menu à esquerda;
 - Mostre apenas se tiver a nota maior que (percentual de aproveitamento);
 - Barra de progresso.
- **Controle de acesso:**
 - Lição protegida por senha;

- Senha;
- Disponível a partir de;
- Prazo final.
- **Dependente:**
 - Dependente de (permite definir se o acesso é dependente do desempenho de um aluno em outra lição do mesmo curso);
 - Tempo dedicado (em minutos);
 - Completado;
 - Avaliação melhor que (%) (a nota que o estudante obteve na lição definida deve ser superior à percentagem especificada).
- **Arquivo ou página web em janela pop-up:**
 - Arquivo ou página web em janela pop-up;
 - Mostrar botão de encerramento;
 - Altura da janela;
 - Largura.
- **Outro:**
 - Link a uma atividade (link para outra atividade aparecerá no final da lição);
 - Número de pontuações altas visualizado (limitar quantas notas altas serão mostradas);
 - Usar as configurações desta lição como padrão.
- **Configurações comuns de módulos:**
 - Visível;
 - Número de identificação do módulo (fornece uma maneira de identificar a atividade para fins de cálculo da classe. Caso a atividade não incluir o cálculo de grau, este campo pode ser deixado em branco);
 - Categoria de nota.

Geral

Nome*

Limite de tempo (minutos) Ativar

Número máximo de respostas/seções

Opções de avaliação

Exercício

Pontuação personalizada

Nota máxima

Estudante pode tentar novamente

Calculando o resultado das tentativas

Visualizar pontuação corrente

Controle de fluxo

Permitir revisão pelo estudante

Mostrar botão Revisão

Número máximo de tentativas

Ação após uma Resposta Correta

Mostrar o feedback padrão

Número mínimo de questões

Número de páginas (fichas) a serem mostradas

Formatação da lição

Apresentação de Slides

Largura da Apresentação de Slides*

Altura da Apresentação de Slides*

Cor do fundo da página da Apresentação de Slides*

Mostrar menu à esquerda

e mostre apenas se tiver a nota maior que:

Barra de progresso

Controle de acesso

Lição protegida por senha

Senha Mostrar

Disponível a partir de Desabilitar

Prazo final Desabilitar

Dependente de

Dependente de

Tempo dedicado (em minutos)

Completado

Avaliação melhor que (%)

Arquivo ou página web em janela pop-up

Arquivo ou página web em janela pop-up

Mostrar botão de encerramento:

Altura da janela:*

largura:*

Outro

Link a uma atividade

Número de pontuações altas visualizado*

Usar as configurações desta lição como padrão

Configurações comuns de módulos

Visível

Número de identificação do módulo

Categoria de nota

Figura 2. Formulário do módulo Lição
Fonte: Moodle (2009)

Para concluir a edição do formulário, há o botão “Salvar e mostrar”, isso possibilitará a edição do painel de navegação (Figura 3):

- Importar questões: permite que se importe questões de arquivos texto externos, enviados através de um formulário.
- Importar PowerPoint: permite importar uma transparência externa.
- Inserir página com painel de navegação: será definida a navegação, esta opção deve ser a última a ser configurada para fazer a ligação com as páginas existentes. Na Figura 4, o primeiro campo deve ser usado para a apresentação da lição, o “branch” define os botões da navegação.
- Inserir página com questões: primeiro define-se o tipo da questão, depois o conteúdo, as respostas. Cada questão aparece em uma página, pois as questões dependem dos conteúdos (Figura 5).

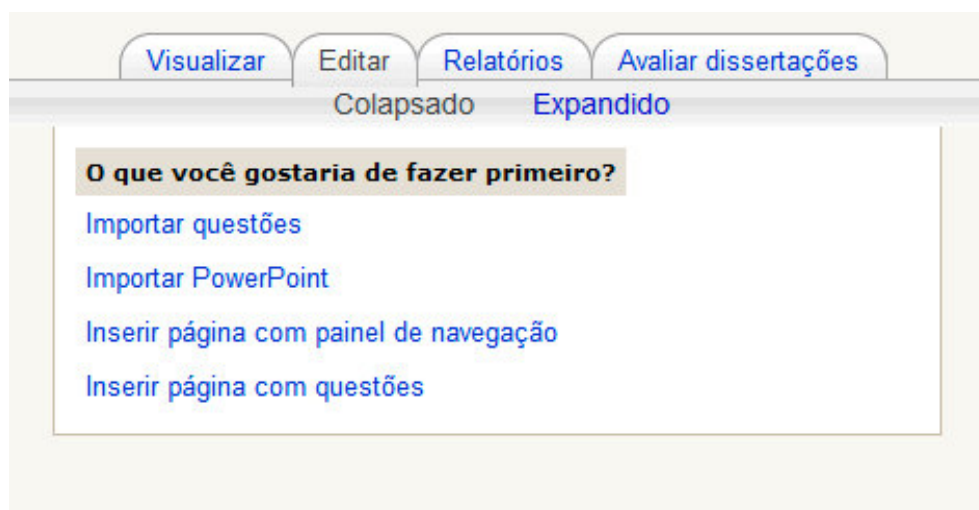


Figura 3. Editando uma lição
Fonte: Moodle (2009)


Tipo de questão: ?











Múltipla Escolha Verdadeiro/Falso Resposta breve Numérica Associação Dissertação

Multiresposta ?

Título da página:

Conteúdo da página:

Trebuchet 1 (8 pt) Língua **B** *I* U ~~S~~ x_2 x^2   

Caminho:



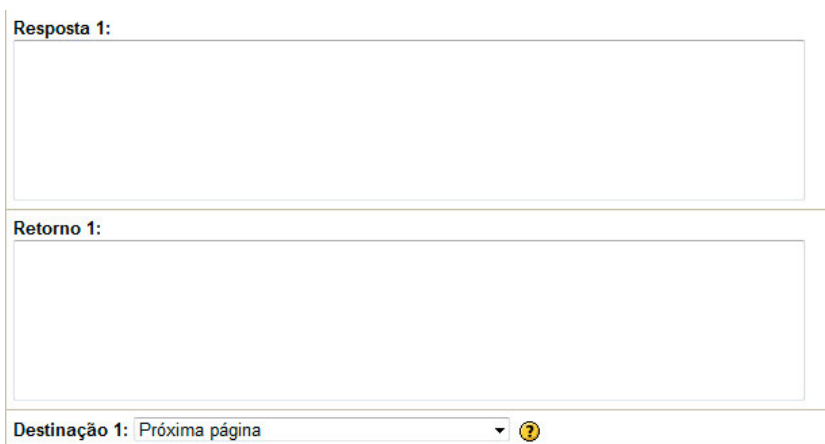
 

Figura 5. Inserir página com questão
Fonte: Moodle (2009)

Como mostra a Figura 5, ao inserir uma página com questão, tem-se que selecionar qual tipo de questão será elaborada. Entre os tipos as opções de escolha são:

- Múltipla escolha: com opção de múltiplas respostas;
- Verdadeiro/falso;
- Resposta breve: considera a diferença entre maiúsculo e minúsculo;
- Numérica;
- Associação;
- Dissertação.

Além de definir a questão, é necessário definir as respostas, os feedbacks e a destinação, a página que o estudante será direcionado. A destinação é definida pelo nome da página. Nas Figuras 6 e 7, observa-se exemplo de como cadastrá-los.

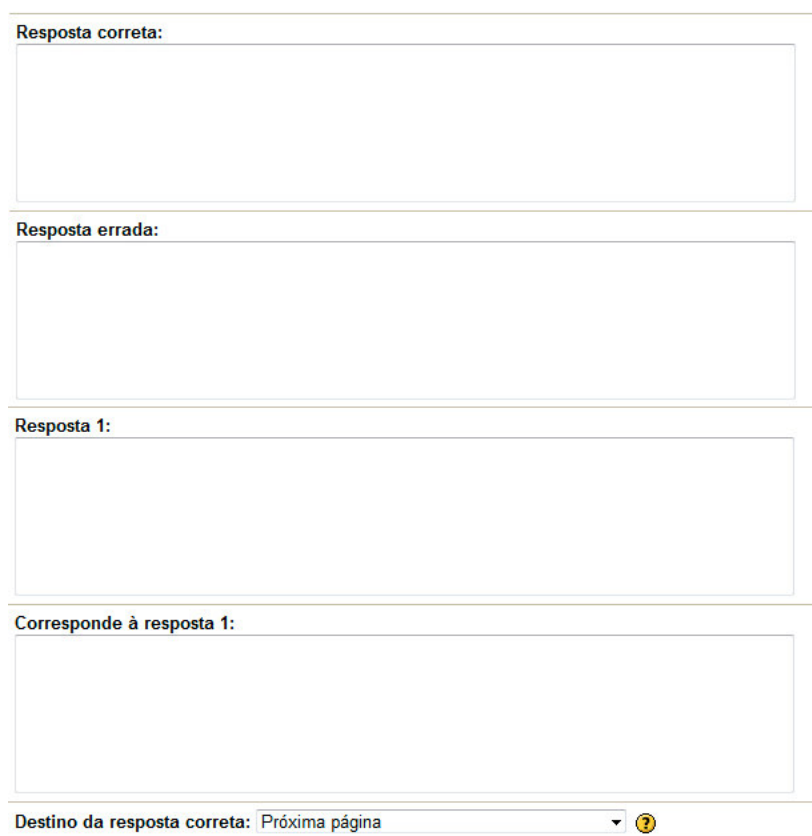


The screenshot shows the configuration interface for a question in Moodle. It consists of three main sections stacked vertically, each with a text input field:

- Resposta 1:** A large empty text box for defining the first answer.
- Retorno 1:** A large empty text box for defining the feedback for the first answer.
- Destinação 1:** A dropdown menu currently set to "Próxima página" (Next page), with a help icon (question mark in a circle) to its right.

Figura 6. Resposta e feedback das questões de múltipla escolha, verdadeiro/falso, breve resposta e numérica

Fonte: Moodle (2009)



The screenshot shows the configuration interface for an association question in Moodle. It consists of four main sections stacked vertically, each with a text input field:

- Resposta correta:** A large empty text box for defining the correct answer.
- Resposta errada:** A large empty text box for defining the feedback for an incorrect answer.
- Resposta 1:** A large empty text box for defining the first answer.
- Corresponde à resposta 1:** A large empty text box for defining the feedback for the first answer.

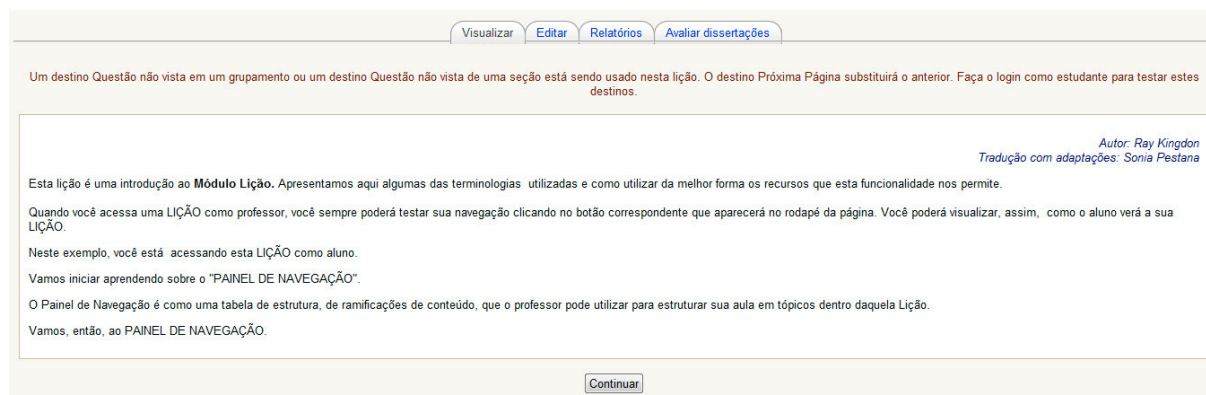
At the bottom, there is a dropdown menu labeled "Destino da resposta correta:" (Destination of the correct answer) set to "Próxima página" (Next page), with a help icon (question mark in a circle) to its right.

Figura 7. Resposta e feedback das questões de associação

Fonte: Moodle (2009)

As respostas e feedbacks do tipo de questão associação diferenciam-se das demais, por haver a necessidade de cadastro das alternativas correta e erradas.

Concluídas as etapas é possível visualizar (Figura 8) e/ou editar as páginas, de maneira retraída (Figura 9) ou expandida (Figura 10).



Visualizar Editar Relatórios Avaliar dissertações

Um destino Questão não vista em um grupamento ou um destino Questão não vista de uma seção está sendo usado nesta lição. O destino Próxima Página substituirá o anterior. Faça o login como estudante para testar estes destinos.

Autor: Ray Kingdon
Tradução com adaptações: Sonia Pestana

Esta lição é uma introdução ao **Módulo Lição**. Apresentamos aqui algumas das terminologias utilizadas e como utilizar da melhor forma os recursos que esta funcionalidade nos permite.

Quando você acessa uma LIÇÃO como professor, você sempre poderá testar sua navegação clicando no botão correspondente que aparecerá no rodapé da página. Você poderá visualizar, assim, como o aluno verá a sua LIÇÃO.

Neste exemplo, você está acessando esta LIÇÃO como aluno.

Vamos iniciar aprendendo sobre o "PAINEL DE NAVEGAÇÃO".

O Painel de Navegação é como uma tabela de estrutura, de ramificações de conteúdo, que o professor pode utilizar para estruturar sua aula em tópicos dentro daquela Lição.

Vamos, então, ao PAINEL DE NAVEGAÇÃO.

Continuar

Figura 8. Visualização da lição

Fonte: Moodle (2009)



Visualizar Editar Relatórios Avaliar dissertações

Colapsado Expandido

Título da página	Tipo de página	Destinações	Ações
Demonstração	Múltipla Escolha		Adicionar página...
Grupamento	Grupamento	Questão não vista em um grupamento	Adicionar página...
Conteúdos da Lição	Painel de Navegação	Páginas de conteúdos - Flash Cards Introdução Tipos de Questão Painéis de Navegação CONCLUSÃO	Adicionar página...
End of Branch	Fim de seção	Conteúdos da Lição	Adicionar página...
Introdução	Múltipla Escolha	Esta página Próxima página Esta página	Adicionar página...
Páginas, questões, perguntas e feedbacks	Múltipla Escolha	Esta página Esta página Próxima página	Adicionar página...
Ordem Lógica e Ordem de Navegação	Múltipla Escolha	Próxima página Esta página Esta página	Adicionar página...
Respostas Corretas e Respostas Incorretas	Verdadeiro/Falso	Esta página Próxima página	Adicionar página...
Atribuindo Nota	Múltipla Escolha	Esta página Esta página Próxima página	Adicionar página...
Retomadas	Múltipla Escolha	Esta página Próxima página Esta página	Adicionar página...

Figura 9. Editar a lição de forma retraída

Fonte: Moodle (2009)

Visualizar Editar Relatórios Avaliar dissertações

Colapsado Expandido

Importar questões | Inserir Grupamento | Inserir página com painel de navegação | Adicionar página de questões aqui

Demonstração ⌵ 🔍 ✕

Autor: Ray Kingdon
Tradução com adaptações: Sonia Pestana

Esta lição é uma introdução ao **Módulo Lição**. Apresentamos aqui algumas das terminologias utilizadas e como utilizar da melhor forma os recursos que esta funcionalidade nos permite.

Quando você acessa uma LIÇÃO como professor, você sempre poderá testar sua navegação clicando no botão correspondente que aparecerá no rodapé da página. Você poderá visualizar, assim, como o aluno verá a sua LIÇÃO.

Neste exemplo, você está acessando esta LIÇÃO como aluno.

Vamos iniciar aprendendo sobre o "PAINEL DE NAVEGAÇÃO".

O Painel de Navegação é como uma tabela de estrutura, de ramificações de conteúdo, que o professor pode utilizar para estruturar sua aula em tópicos dentro daquela Lição.

Vamos, então, ao PAINEL DE NAVEGAÇÃO.

Importar questões | Inserir Grupamento | Inserir Fim de Grupamento | Inserir página com painel de navegação | Inserir Fim de seção | Adicionar página de questões aqui

Figura 10. Editar a lição de forma expandida
Fonte: Moodle (2009)

A forma de editar expandida é parecida com a visualização.

O módulo Lição permite ao professor/tutor visualizar relatório detalhado das respostas (Figura 11), avaliar as respostas dissertativas e atribuir nota (Figura 12).

Visualizar Editar Relatórios Avaliar dissertações

Visão geral Estatísticas detalhadas

Grupamento: Grupamento	Estatísticas da classe
Questão:	
Grupamento	
Resposta:	
Destinações para <i>Questão não vista em um grupamento</i>	
Painel de Navegação: Conteúdos da Lição	Estatísticas da classe
Questão:	
Nesta lição teremos quatro tópicos, que estão representados abaixo por quatro botões que levam aos conteúdos específicos.	
Estude cada um dos tópicos, e ao final, clique em Conclusão.	
Boa sorte!	
<i>Esta é uma página que exemplifica um PAINEL DE NAVEGAÇÃO.</i>	
Resposta:	
<input type="button" value="Páginas de Conteúdos"/> Destinações para <i>Páginas de conteúdos - Flash Cards</i>	
<input type="button" value="Uso básico do módulo LIÇÃO"/> Destinações para <i>Introdução</i>	
<input type="button" value="Tipos de questões"/> Destinações para <i>Tipos de Questão</i>	
<input type="button" value="Dividindo sua lição em tópicos"/> Destinações para <i>Painéis de Navegação</i>	
<input type="button" value="Conclusão"/> Destinações para <i>CONCLUSÃO</i>	

Múltipla Escolha: Introdução	Estatísticas da classe
<p>Questão:</p> <p>Uma Lição é utilizada quando é necessário transmitir aos alunos alguma informação sobre um assunto complexo a ser dividido em tópicos.</p> <p>O assunto é dividido em tópicos menores a serem exibidos aos alunos parte a parte.</p> <p>Para auxiliar na assimilação de cada parte exibida é utilizada uma pergunta sobre aquele conteúdo que o aluno acabou de ler. O aluno poderá continuar navegando pelos demais conteúdos somente se responder as questões corretamente. Caso responda as questões incorretamente, será exibida a ele a mesma página de conteúdo, podendo até mesmo ser enviado para o início da lição, se o professor julgar necessário.</p> <p>Essas partes da divisão do conteúdo são chamadas "Páginas". O tamanho de cada página é arbitrário, mas preferencialmente deve ser um conteúdo curto, que caiba numa tela de exibição, sem necessidade de rolagem.</p> <p style="text-align: center;"><i>Qual é a unidade de conteúdo utilizada no Módulo LIÇÃO?</i></p>	
<p>Resposta:</p>	
<p><input type="checkbox"/> O tópico</p>	Ninguém controlou isto.
<p><input checked="" type="checkbox"/> A Página</p>	100% selecionado este.
<p><input type="checkbox"/> A Lição</p>	Ninguém controlou isto.
Resposta breve: Resposta Breve	Estatísticas da classe
<p>Questão:</p> <p>Na modalidade resposta breve, o aluno pode responder com uma palavra ou pequeno trecho de texto. Esta resposta de alunos é comparada com respostas pré-cadastradas pelo professor. Se a resposta do aluno não coincidir com nenhuma das respostas pré-cadastradas como corretas, a resposta é considerada errada.</p> <p>Por padrão, na comparação as letras maiúsculas e minúsculas não são diferenciadas.</p> <p>Há um problema, no entanto, com este tipo de questão. Se o aluno de fato não souber a resposta, ele poderia ficar preso num loop sem fim nesta mesma página, uma vez que respostas erradas normalmente levam à mesma página. Para evitar isso, há um parâmetro na configuração da Lição que permite estabelecer o número máximo de tentativas permitidas. Por padrão, o número é cinco, mas o professor pode alterar este valor. Desta forma, alcançado o número máximo de tentativas, o aluno segue adiante.</p> <p style="text-align: center;"><i>Quem escreveu "Os Lusíadas"?</i></p> <p>[Seria bom que você respondesse "Camões", porque não seria nada bom ficar preso num loop nesta página...]</p>	
<p>Resposta:</p>	
<p>Camões</p>	100% inserido este.
Verdadeiro/Falso: Verdadeiro/Falso	Estatísticas da classe
<p>Questão:</p> <p>As questões do tipo verdadeiro/falso são um tipo especial de múltipla escolha com 50% de chance em cada resposta.</p> <p style="text-align: center;"><i>Eis um exemplo: A obra "Os Lusíadas" é um poema épico.</i></p>	
<p>Resposta:</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Sim</p>	100% selecionado este.
<p><input type="checkbox"/> Não</p>	Ninguém controlou isto.

Associação: Associações	Estatísticas da classe
<p>Questão:</p> <p>Questões do tipo "Associação" são mais interessantes que as questões de verdadeiro/falso. As associações possibilitam maior flexibilidade.</p> <p>Consiste num número de conceitos ou palavras que devem ser associados com a outra coluna de conceitos ou palavras (por exemplo: associe cada país à sua Capital, com duas colunas: Japão, Canadá e Itália, e Tóquio, Otawa e Roma).</p> <p>É possível que as duas listas tenham tamanhos diferentes, mas tome cuidado para que sejam cadastradas todas as associações possíveis. (exemplo: relacione animais com sua classe biológica, com a coluna Mamífero, Ave, Réptil, Anfíbio e a coluna rã, pombo, gato, rato, sapo, cachorro, ornitorrinco).</p> <p>Ao criar este tipo de questão os itens da primeira lista vão para as caixas de respostas, e os itens da segunda vão para as caixas dos comentários. Uma vez criadas as alternativas, é exibido um quadro com coluna esquerda e direita na tela. Quando o aluno associa corretamente as palavras/conceitos, o salto é para a o local estabelecido na primeira resposta. Quando ele erra, o salto é para a página configurada na segunda resposta. O aluno ficará sabendo quantas associações foram corretas ou se todas foram corretas.</p> <p>Diferente da questão de múltipla escolha, as opções das Associações não podem ser randomizadas totalmente. Ao elaborar as associações, atente para isto. A primeira lista (que fica na caixa das respostas) sempre aparecerá na ordem em que foi cadastrada. A segunda lista (que fica na caixa dos comentários), dos itens a serem associados é que é randomizada automaticamente.</p> <p>Vamos a um exemplo de associação?</p>	
<p>Resposta:</p> <p>Japão ▼ Tóquio ▼</p> <p>Canadá ▼ Ottawa ▼</p> <p>Itália ▼ Roma ▼</p>	100% respondidas corretamente.

Figura 11. Relatório das respostas
Fonte: Moodle (2009)

[Visualizar](#) | [Editar](#) | [Relatórios](#) | [Avaliar dissertações](#)

Questão

Um dos tipos de questões disponíveis no módulo Lição.

resposta de Marcela do Prado

O tipo de questão múltipla escolha disponibiliza a opção para multiplas respostas.

Seus comentários

Nota da dissertação: 0 ▼

Figura 12. Avaliar dissertações e atribuir nota
Fonte: Moodle (2009)

O módulo Lição tem algumas vantagens, como: integrar textos, imagens e vídeos através de páginas web, sem a necessidade de ser competente na criação ou editoração de documentos em HTML. Outra vantagem, é a aplicação de exercícios, com caráter avaliativo complementar, ou seja, servem para avaliar o entendimento do conteúdo.

Segundo Seitzinger (2010), a utilização do módulo Lição vale a pena, desde que bem planejada, é ideal para conteúdo multimídia e para avaliação formativa individual.

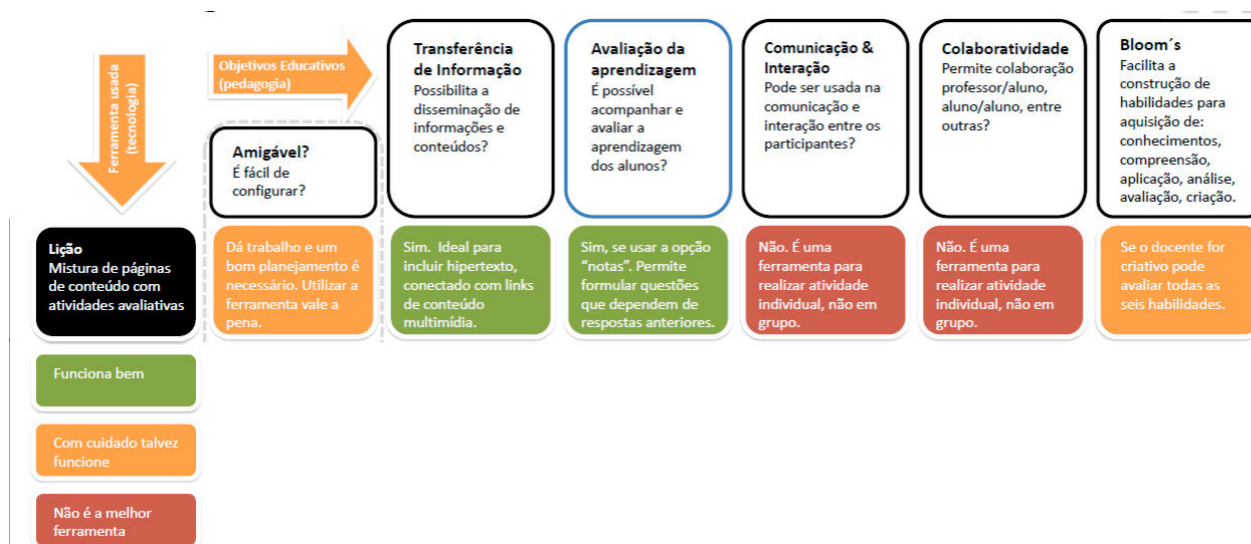


Figura 13. Guia para as Ferramentas do Moodle
Fonte: adaptado de Seitzinger (2010)

Na Figura 13, Seitzinger apresenta um esquema do funcionamento do módulo. Na qual explica que o módulo Lição dá trabalho, mas vale a pena, transfere as informações (conteúdo multimídia), avalia a aprendizagem, e é de uso individual.

Nesse capítulo viu-se que o AVEA Moodle é utilizado em 195 países, e que auxilia na administração do curso e no gerenciamento dos conteúdos com suas inúmeras ferramentas e/ou módulos.

Pode-se concluir, também, que a Lição desenvolvida no módulo trata-se de um objeto de aprendizagem, desde que levada em consideração a granularidade, num contexto maior do que simplesmente uma sequência de conteúdos.

Ressalta-se a complexidade do módulo Lição, em que um professor pode desenvolver todo o conteúdo da disciplina a partir dele, no entanto, se por qualquer motivo, for necessário deixar de usar o Moodle, perde-se todo o trabalho, pois o módulo Lição é exclusivo deste AVEA, ou seja, ele não é aderente a nenhum padrão existente, e, não é reusável.

Por esse motivo, observam-se a seguir as características e como trabalhar com o modelo de referência SCORM, uma das especificações cujo foco é a preocupação na organização, sequenciamento e visualização do conteúdo, visando a elaboração do exportador para o módulo Lição.

3 SCORM 2004

O Modelo de Referência para Objeto de Conteúdo Compartilhável (*Sharable Content Object Reference Model* – SCORM) é um 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 sequenciamento e um ambiente de execução para objetos de aprendizagem baseados na Web (ADL, 2010).

O padrão SCORM permite o empacotamento de conteúdo, que consiste em agregar todos os objetos de aprendizagem de uma unidade de aprendizagem em um único local, definidos a partir de uma determinada sequência e contendo os metadados deste conjunto. Ao final deste processo, através da ‘scormização’ do conteúdo, este se transforma em um arquivo único compactado denominado de pacote, o qual poderá ser importado para os ambientes virtuais de aprendizagem compatíveis, tal como o Moodle (RODRIGUES, 2009, p. 3).

Enfim, a utilização do padrão SCORM é adequado para ambientes computacionais que utilizam Web, o que permite, por exemplo, que um objeto de aprendizagem seja modificado facilmente e usado por diferentes ferramentas de desenvolvimento e plataformas, e também, ser aplicado em vários contextos.

O SCORM é resultado da iniciativa, em 1997, do Departamento de Defesa Americano e da indústria tecnológica para obter um padrão unificado para conteúdos e serviços de web, criando, assim, o consórcio Advanced Distributed Learning (ADL), com a participação do governo norte americano e iniciativa privada. Essa iniciativa visa a avaliação e aproveitamento das características e elementos (estrutura de metadados) dos padrões utilizados. O foco foi incorporar o trabalho já realizado pelo ARIADNE, AICC, IMS e IEEE (ADL, 2010).

Para Anjos, Maciel e Alonso (2005, p. 5), o padrão SCORM surge com algumas tendências:

[...] a maioria das ferramentas de autoria irão gerar conteúdos segundo o modelo SCORM; os editores de texto e outros aplicativos irão gerar conteúdo segundo o modelo SCORM; e surgirão mais ferramentas para o SCORM e cada mais com maior usabilidade.

No Quadro 1, são apresentadas as versões do padrão SCORM.

Quadro 1. Resumo das versões lançadas do SCORM

Versão	lançado em
SCORM 2004 4rd Edition	Agosto 2009
SCORM 2004 3rd Edition	Outubro 2006
SCORM 2004 2nd Edition	Julho 2004
SCORM 2004 1st Edition	Janeiro 2004
SCORM Version 1.2	Outubro 2001
SCORM Version 1.1	Janeiro 2001
SCORM Version 1.0	Janeiro 2000

Fonte: ADL, 2010

Na quarta edição da versão 2004 há novos padrões para a API e comunicação do ambiente com o objeto de aprendizagem executado, sendo que muitas ambiguidades das versões anteriores foram resolvidas. A mudança mais significativa é a inclusão de um modelo de sequenciamento e navegação para os objetos. Enfim, estas modificações eram as mais requisitadas pelos usuários (ADL, 2010).

Segundo Gama, Scheer e Santos (2006 apud BRAGA, 2008) a ADL estabeleceu uma lista de quatro requerimentos, que são os fundamentos em que o SCORM se baseou e devem ser considerados: reusabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade “de conteúdo da educação a distância” (p. 59). Para Yokoyama e Carvalho (2007, p. 3), os requisitos são seis:

- Acessibilidade - habilidade de localizar e acessar componentes instrucionais de uma localização remota e distribuí-los para muitas outras localizações.
- Adaptabilidade - habilidade para adequar a instrução para necessidades individuais e organizacionais.
- Sustentabilidade - habilidade para incrementar eficiência e produtividade, por meio da redução de tempo e custo envolvidos na distribuição de instrução.
- Durabilidade - habilidade para suportar a evolução tecnológica e mudanças sem custo de replanejamento, reconfiguração e recodificação.
- Interoperabilidade - habilidade para pegar componentes instrucionais em uma locação e em um conjunto de ferramentas ou plataforma e usá-los em outra locação com outro conjunto de ferramentas ou plataformas.
- Reusabilidade - flexibilidade para incorporar componentes em múltiplas aplicações e contextos.

É possível observar, na Figura 14, o conjunto de especificações do SCORM® 2004 3rd Edition Overview Version 1.0.

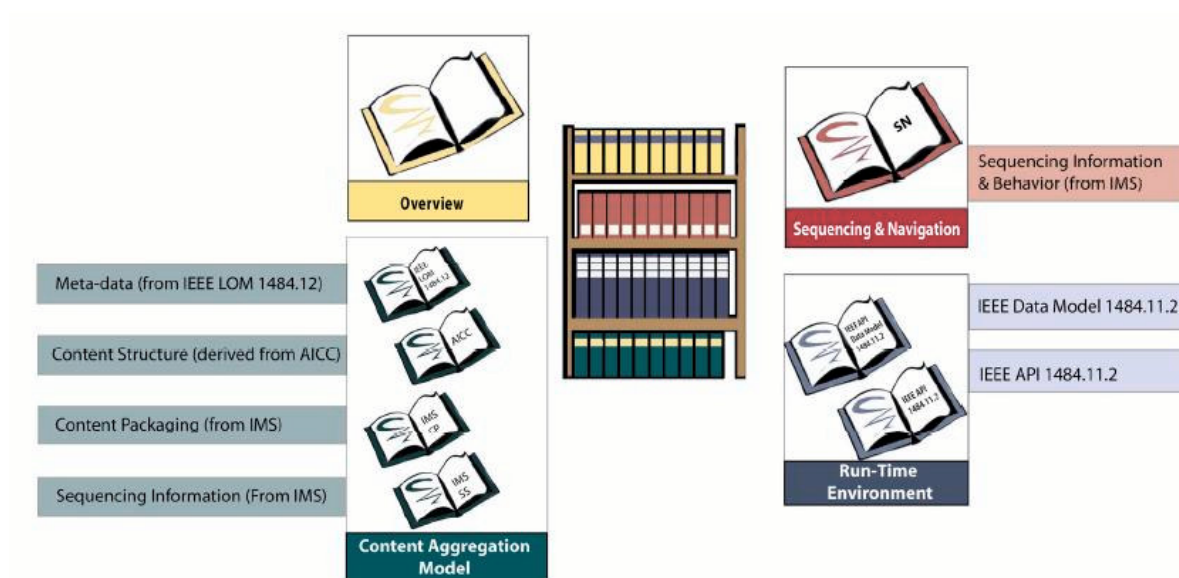


Figura 14. Conjunto de especificações SCORM® 2004 3rd Edition Overview Version 1.0⁸

O conjunto de especificações SCORM 2004, quarta edição, é dividido em quatro livros:

- Visão Geral (*Overview*): inclui histórico padrão, formas de adoção e uso.
- Modelo de Agregação de Conteúdo (*Content Aggregation Model – CAM*): define como estruturar num documento XML o conteúdo instrucional;
- Ambiente de Tempo de Execução (*Run-Time Environment – RTE*): estabelece como o conteúdo instrucional se comunica com o LMS e vice-versa;
- Sequenciamento e Navegação (*Sequencing and Navigation – SN*): instituem como ocorre a seleção do conteúdo instrucional baseado nas interações do usuário e na definição do modelo de agregação.

Estes livros apresentam diversos conceitos e modelos que sustentam a construção do SCORM. Nesta seção, apresentam-se estes elementos, explicando o seu papel no modelo.

⁸ Disponível em: <http://ganesha.fr/public/images/articles/scorm2004.JPG>. Acesso em: 02 ago. 2010.

3.1 Modelo de Agregação de Conteúdo (Content Aggregation Model)

O livro do SCORM CAM define o modelo do conteúdo de aprendizagem, a forma de agregação dos conteúdos. Isso visa a garantir a reutilização, a forma de registrar a estrutura dos conteúdos, permitindo, assim, a reutilização, navegabilidade e apresentação das informações do conteúdo. Com estas informações é possível armazenar, rotular, embalar, reutilizar os objetos de aprendizagem (ADL, 2009, p. 13).

A ADL (2009, p. 13) divide o SCORM CAM nos seguintes componentes:

- modelo de conteúdo: define a terminologia dos componentes de conteúdo;
- conteúdo de embalagem: define como representar o comportamento para agregar e agrupar os conteúdos de aprendizagem;
- metadados: define dados específicos dos componentes do modelo de conteúdo;
- sequenciamento e navegação: define um conjunto de regras para sequência e navegação das informações.

3.1.1 Modelo de conteúdo

Descreve os componentes usados para construir um objeto de aprendizagem, o que potencializa a reutilização.

O modelo de conteúdo é constituído de asset, objeto de conteúdo compartilhado (SCO), atividades, organização e agregações do conteúdo (ADL, 2009). Na Figura 14, pode-se observar como se relacionam:

- Asset (recurso): é o bloco básico de construção de um objeto de aprendizagem, pode ser texto, imagens, sons, objetos de avaliação, entre outros, que podem ser utilizados na apresentação do conteúdo;
- objeto de conteúdo compartilhado (SCO): é o conjunto de assets, um objeto que irá se comunicar com o LMS, responsabiliza-se por iniciar uma sessão de comunicação, enviar e receber dados e concluir a comunicação quando os objetivos do SCO forem cumpridos;
- atividades: pode ser definida como uma unidade de aprendizagem, módulo, aula, entre outras, e é constituída por um ou mais SCO e/ou assets, ou outras atividades;

- organização do conteúdo: é uma representação que define a utilização do conteúdo das diferentes atividades, ou seja, apresenta como as atividades se relacionam;
- agregações de conteúdo: descrevem a ação ou processo que compõe um conjunto de funcionalidades relacionadas com o objeto de aprendizagem. Também pode ser usada para descrever o pacote do conteúdo (estrutura do conteúdo, a transferência entre os sistemas e armazenagem num repositório).

A Figura 15 representa a relação entre as atividades e os recursos. O elemento `<item>` é a atividade que está associada ao recurso, que são os SCO ou asset.

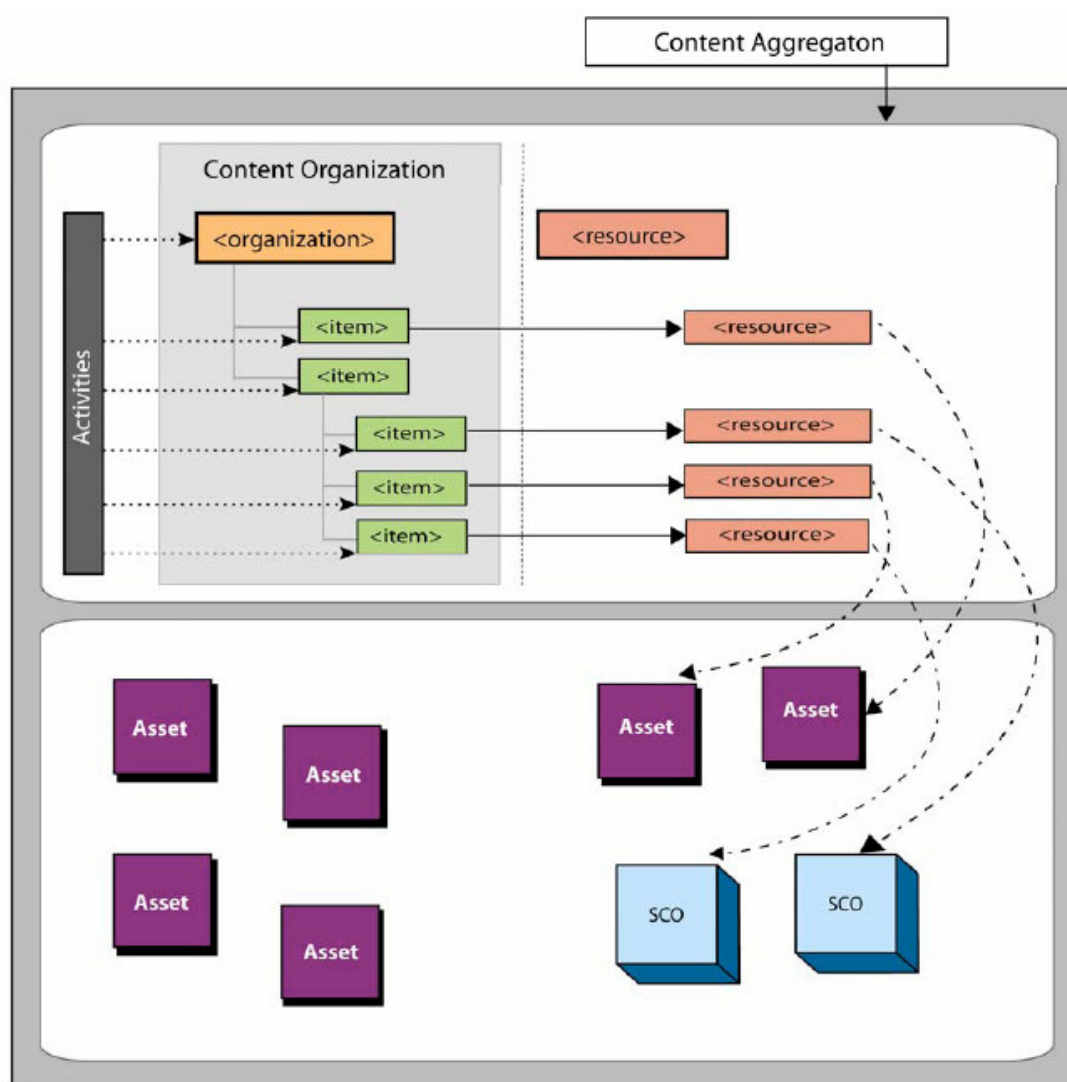


Figura 15. Relação entre os componentes do Modelo de Conteúdos
Fonte: ADL (2009, p. 24)

Todos os componentes do modelo de conteúdos fazem menção aos metadatos, pois são eles que garantirão a reutilização dos objetos de aprendizagem entre diferentes sistemas, a busca e descoberta nos repositórios e facilidade na manutenção.

3.1.2 Conteúdo de embalagem

Descreve a estrutura de dados que são usados para fornecer a interoperabilidade dos conteúdos entre sistemas que desejam importar, exportar, agregar e desagregar pacotes de conteúdo, o que permite realizar a agregação dos conteúdos, descrito pelo modelo de conteúdos (ADL, 2009, p. 28). Ou seja,

The purpose of the content package is to provide a standardized way to exchange learning content between different systems or tools. The content package also provides a place for describing the structure (or organization) and the intended behavior of a collection of learning content (ADL, 2009, p. 27)⁹.

Um pacote de conteúdo pode ser definido como uma unidade de aprendizagem ou um módulo. Este pacote contém dois componentes principais:

- documento XML, no qual é descrita a estrutura de conteúdo e os recursos associados do pacote, chamado de arquivo de manifesto (imsmanifest.xml);
- a Figura 16 mostra os componentes dos arquivos que compõem o pacote de conteúdo.

⁹ Tradução: O objetivo do pacote de conteúdos é disponibilizar uma forma padronizada de conteúdos para a troca de conhecimento entre diferentes sistemas ou ferramentas. O pacote de conteúdos prove também um campo/local para a descrição de estruturas (ou organização) e um possível comportamento futuro de uma coleção de conteúdos de aprendizado.

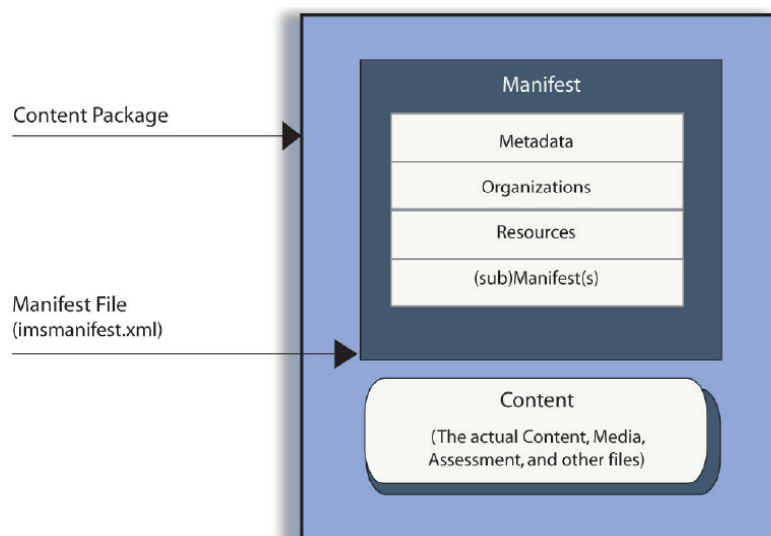


Figura 16. Conteúdo da embalagem
Fonte: ADL (2009, p. 28)

Conforme a Figura 16, o manifesto é composto por (ADL, 2009, p. 30-31):

- metadados: dados que descrevem as características do conteúdo do pacote como um todo, o que possibilita a pesquisa e a divulgação dos pacotes de conteúdo.
- organizações: descrever a forma de organização do conteúdo no pacote, podendo conter uma ou mais organizações, cada qual descreve uma estrutura específica para o conteúdo do pacote. A definição do sequenciamento pode ser associada com a estrutura de conteúdo.
- recursos: define os recursos externos de aprendizagem (arquivos de texto, objetos de avaliação, entre outros), incluído no pacote de conteúdo.
- (sub) manifesto(s): descreve as unidades logicamente, as quais podem ser tratadas como unidades autônomas.

O arquivo de estruturação da agregação de conteúdos e os respectivos arquivos, que compõem o *Content Package*, devem ser comprimidos num arquivo do tipo *Package Interchange File* (PIF), que pode ter diversos formatos, como: zip, jar, rar, arj e tar. É este pacote que contém o *imsmanifest.xml*, os arquivos de controle e os recursos mencionados no modelo de conteúdo, e são responsáveis pela troca do objeto de aprendizagem entre os AVEA e players. (ADL, 2009, p. 30).

3.1.3 Metadados

O objetivo dos metadados é descrever os objetos de aprendizagem de uma forma comum, visando a reutilização, o que facilita a busca dos objetos nos sistemas.

A ADL (2009, p. 89), não define requisitos para criação de metadados, mas, sim, baseia-se na definição de metadados nas normas da IEEE 1484.12.1-2002 Learning Object Metadata Standard¹⁰ e IEEE 1484.12.3 Standard for Extensible Markup Language (XML) Schema Binding for Learning Object Metadata¹¹, que são padrões usados no desenvolvimento dos objetos de aprendizagem.

O esquema conceitual apresentado na Figura 17 mostra as características relevantes para objetos de aprendizagem. Essas características estão agrupadas em nove categorias:

- general: que agrupa informações gerais que descrevem o objeto de aprendizagem como um todo;
- life cycle: que agrupa características relacionadas com o histórico e com o corrente estado do objeto de aprendizagem, assim como informações sobre aqueles que afetaram o desenvolvimento do objeto;
- meta-metadata: que contém informações sobre os metadados, ao invés de informações sobre o objeto de aprendizagem que os metadados descrevem;
- technical: que descreve os requisitos e características técnicas do objeto de aprendizagem;
- educational: que agrupa informações sobre características educacionais e pedagógicas do objeto de aprendizagem;
- rights: que contém informações sobre direitos de propriedade intelectual e condições de uso do objeto de aprendizagem;
- relation: na qual podem ser expressas características que definem o relacionamento entre o objeto de aprendizagem e os outros objetos;
- annotation: que provê comentários sobre o uso educacional do objeto de aprendizagem e informações sobre as entidades que fizeram tais comentários;
- classification: que descreve a classificação do objeto de aprendizagem em relação a um sistema de classificação particular (GOMES, 2005, p. 48-49).

¹⁰ É um conjunto mínimo de metadados que permite gerenciar, localizar e avaliar os objetos de aprendizagem (WARPECHOWSKI, 2005).

¹¹ Que possibilita a importação e exportação independente da plataforma (WARPECHOWSKI, 2005).

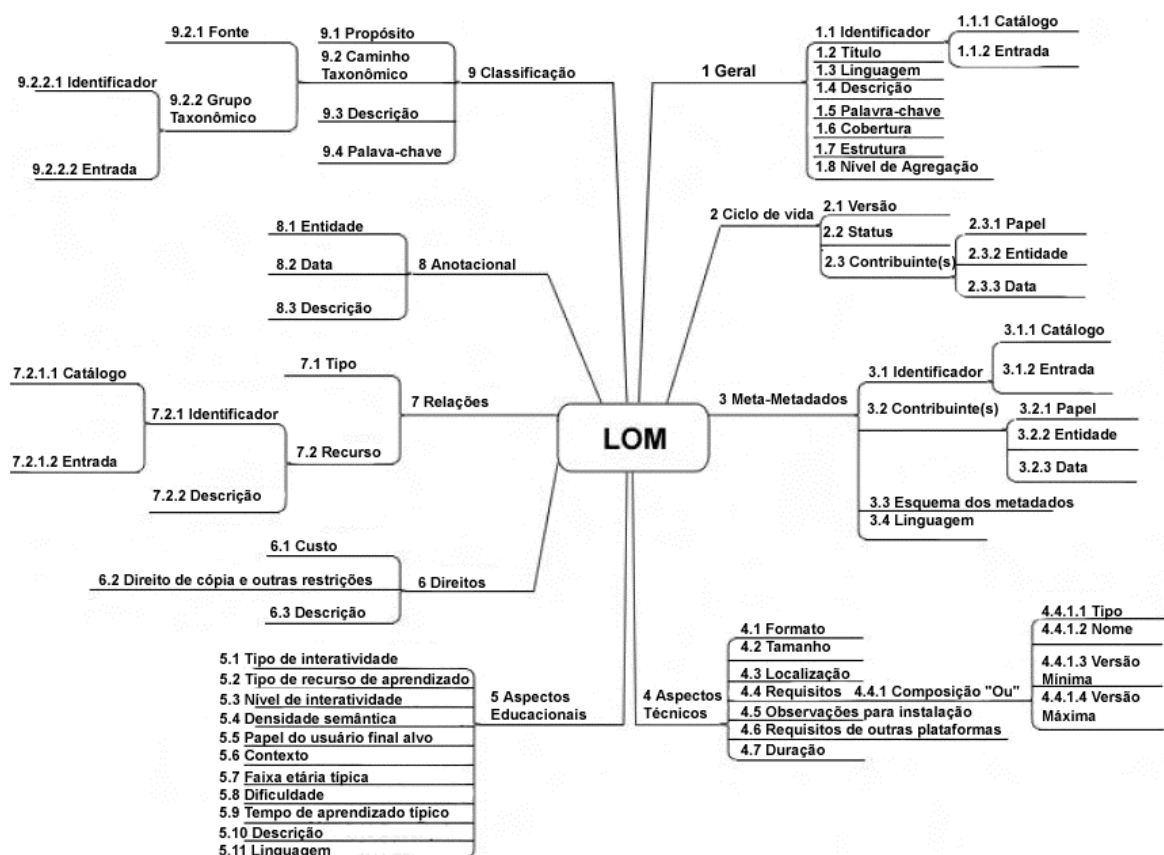


Figura 17. Esquema conceitual de Metadados do Padrão LOM
Fonte: Warpechowski (2005)¹²

Os elementos de dados são explicados em detalhes no texto de Warpechowski¹³, o qual mostra que esses elementos podem ser simples (tipos definidos e valores associados) ou agregados (sem valores agregados).

Basicamente, eles incluem informações tais como autor, título, versão, data de criação, requisitos técnicos, contexto educacional e objetivo.

3.1.4 Sequenciamento e navegação

Descreve como codificar estratégias de sequenciamento específico em XML, para o arquivo de manifesto, que define um conjunto de informações de sequenciamento de atividades. Existem duas formas para a criação do sequenciamento através dos elementos:

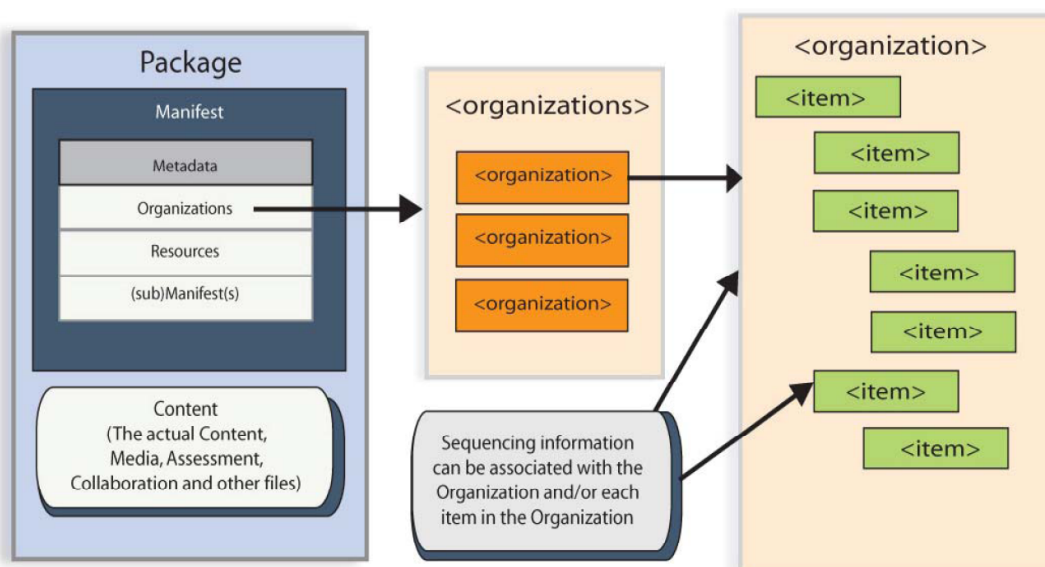
¹² Tradução retirada de Pereira, Porto e Melo (2003).

¹³ O texto pode ser consultado na íntegra em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~erbd2005/Artigos/7924.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2007.

- <sequencing>: encapsula todas as informações necessárias para a sequência de uma determinada atividade.
- <sequencingCollection>: utilizado para recolher conjuntos de sequenciamento de informações para ser reutilizado por diversas atividades.

Estes elementos <sequencing> e <sequencingCollection> são formados pelos elementos <item> e <organization> descritos no arquivo do manifesto (ADL, 2009, p. 177).

A agregação do conteúdo inicia a definição da sequência específica do objeto de aprendizagem. A Figura 18 mostra que o pacote contém as “<organizations>”, “<item>”, que são as informações que definem o sequenciamento.



SOURCE: IMS Simple Sequencing Behavior and Information Model v1.0 Final Specification

Figura 18. Regras de sequenciamento e a estrutura do pacote de conteúdo

Fonte: ADL (2009, p. 225)

Caso um pacote de conteúdo não inclua as informações de sequenciamento, um comportamento padrão é definido, permitindo que o estudante continue na atividade sem orientação ou restrições (ADL, 2009, p. 225).

3.2 Ambiente de Tempo de Execução (Run-time Environment)

O livro SCORM RTE descreve o sistema de gestão de aprendizagem (LMS), define os requisitos para o lançamento de conteúdo, a comunicação padronizada entre o objeto de aprendizagem e LMS (ADL, 2009b, p. 13).

A ADL (2009b, p. 17) padronizou o mecanismo de comunicação através da utilização de uma API comum (Figura 19), responsável por informar ao LMS o estado, inicializado, finalizado ou de erro, de comunicação de um objeto de aprendizagem, é usado, também, para recuperar e armazenar dados (pontuação, tempo limite, entre outros) entre o LMS e o SCO.

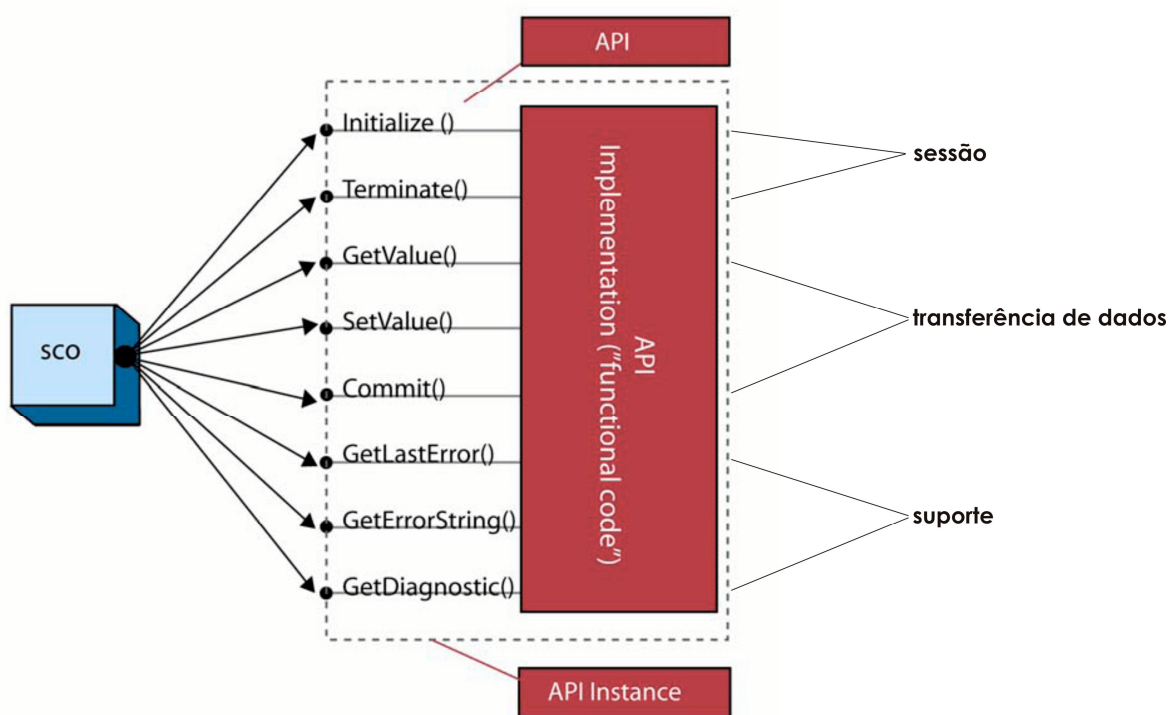


Figura 19. API de comunicação SCO e LMS
Fonte: adaptado de ADL (2009b, p. 32)

A Figura 19 apresenta os métodos da API, a ADL (2009b) os classifica em três tipos:

- sessões: delimitam o início e fim da comunicação;
- transferência de dados: enviam e solicitam dados;
- suporte: capturam o estado do LMS em relação ao SCO.

Além disso, define um modelo de dados (Data Model – DM), que visa a garantir que a experiência do estudante com os objetos de aprendizagem podem ser rastreados por diferentes ambientes LMS (p. 63). É o DM que permitirá a interoperabilidade e reutilização do objeto de aprendizagem (p. 16). Enfim, o DM é um identificador de informações que o SCO acessa ou altera através do LMS.

3.3 Sequenciamento e Navegação (Sequencing and Navigation)

O livro SCORM SN descreve como o SCORM é compatível com o conteúdo que será entregue aos estudantes através da inicialização de um sistema com eventos de navegação (ADL, 2009c). Ou seja, o SN possibilita a criação de regras para a sequenciação, o que condiciona a disponibilização das atividades através de recursos de navegação na Web.

A utilização de uma árvore de atividade, que é formada por ramificação e fluxo dos objetos de aprendizagem, com base nos resultados das interações do estudante com os objetos de aprendizagem, é base para a definição de regras de sequenciamento (ADL, 2009c, p. 18).

O SCORM Sequencing é baseado no IMS Simple Sequencing (SS)

In summary, SCORM Sequencing depends on a defined structure of learning activities the activity tree; a defined sequencing strategy, the sequencing definition model; and the application of defined behavior to external and system triggered events, SCORM sequencing behaviors¹⁴ (ADL, 2009c, p. 18).

O SCORM SN Navigation pressupõe a existência de dispositivos de interface de usuários para acionar eventos de navegação. Estes dispositivos podem ser fornecidos pelo LMS ou incorporados em objetos de aprendizagem. Descreve o tempo de execução do modelo de dados, que pode ser utilizado por SCOs para indicar os pedidos de navegação pretendida para o LMS (ADL, 2009c, p. 19).

Para a ADL (2009c, p. 19) questões como a aparência, estilo de apresentação e posicionamento dos dispositivos de interface ou controles estão fora do escopo do

¹⁴ Tradução: Resumindo, o SCORM Sequencing depende de uma estrutura definida de atividades de aprendizagem, a árvore de atividades; uma estrutura sequencial definida, um modelo de definição sequencial e a aplicação de comportamento definida para o sistema externo e eventos demarcados do sistema, os comportamentos sequenciais SCORM. (Tradução livre)

SCORM. Há várias recomendações para interpretar o modelo de navegação de especificação ou do padrão, no entanto, é o LMS que fornece os dispositivos de interface do usuário.

Nesse capítulo viu-se que o SCORM é um modelo de referência para especificação de conteúdos para Web, que atualmente é a versão 2004 4rd Edition, e que possui quatro livros. O Modelo de Agregação de Conteúdo que visa a compor o conteúdo de um objeto de aprendizagem para visualização num LMS. O Ambiente de Execução, que é responsável pela comunicação, através da *Application Programming Interface* (API), do objeto de aprendizagem e o LMS. E o Sequenciamento e Navegação, responsável por criar regras de sequenciamento para disponibilizar os objetos de aprendizagem nos LMS.

Com a utilização do padrão SCORM no desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, ou a “scormização” de um objeto de aprendizagem, é possível torná-lo reusável, acessível, interoperável e durável.

Por esse motivo, o desenvolvimento do módulo que tornará os objetos de aprendizagem desenvolvidos no módulo Lição do Moodle reutilizável em qualquer LMS estará em conformidade com o padrão SCORM.

4 MÓDULO PROPOSTO: ExportSCORM

O padrão SCORM é referência para a maioria das ferramentas de autoria, editores de texto e outros aplicativos para especificação de conteúdos para web, neste caso, os objetos de aprendizagem.

Para comprovar que as Lições desenvolvidas no módulo Lição do Moodle são objetos de aprendizagem necessita-se firmar o conceito de reutilizável em qualquer LMS. Por este motivo, será desenvolvido um módulo ExportSCORM.

O ExportSCORM é um módulo que pode ser agregado ao Moodle, o qual exportará os objetos de aprendizagem desenvolvidos no módulo Lições do Moodle, em conformidade com o padrão SCORM.

Para desenvolvimento do módulo ExportSCORM, utilizou-se o modelo apresentado na Figura 20.

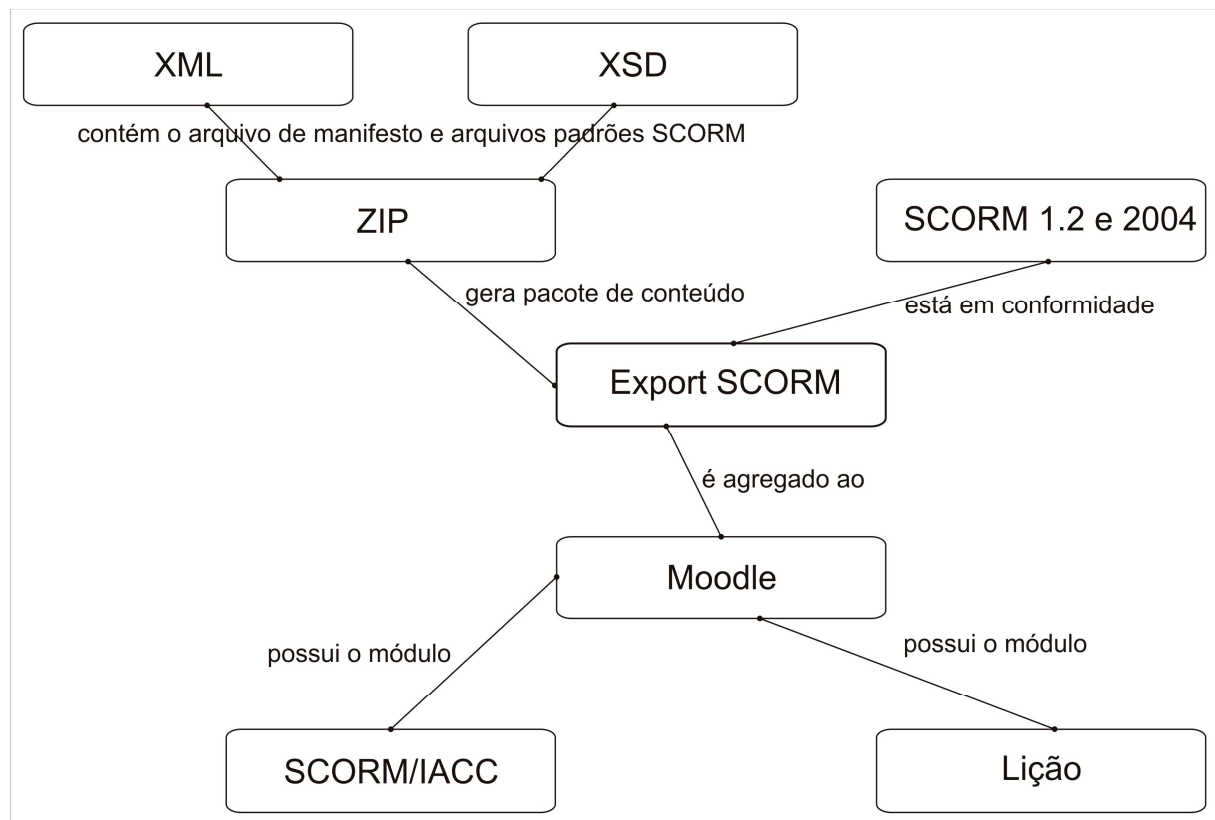


Figura 20. Visão geral do módulo ExportSCORM

A Figura 20 apresenta uma visão geral do módulo ExportSCORM. O foco do módulo seria somente o SCORM 2004, no entanto, quando pesquisados players

para a versão 2004, foram encontrados vários players pagos, por este motivo, decidiu-se por desenvolver também o módulo para o SCORM 1.2.

A Figura 21 mostra a organização do arquivo de manifesto, e como sua utilização agrega os recursos de aprendizagem e da estrutura de conteúdo.

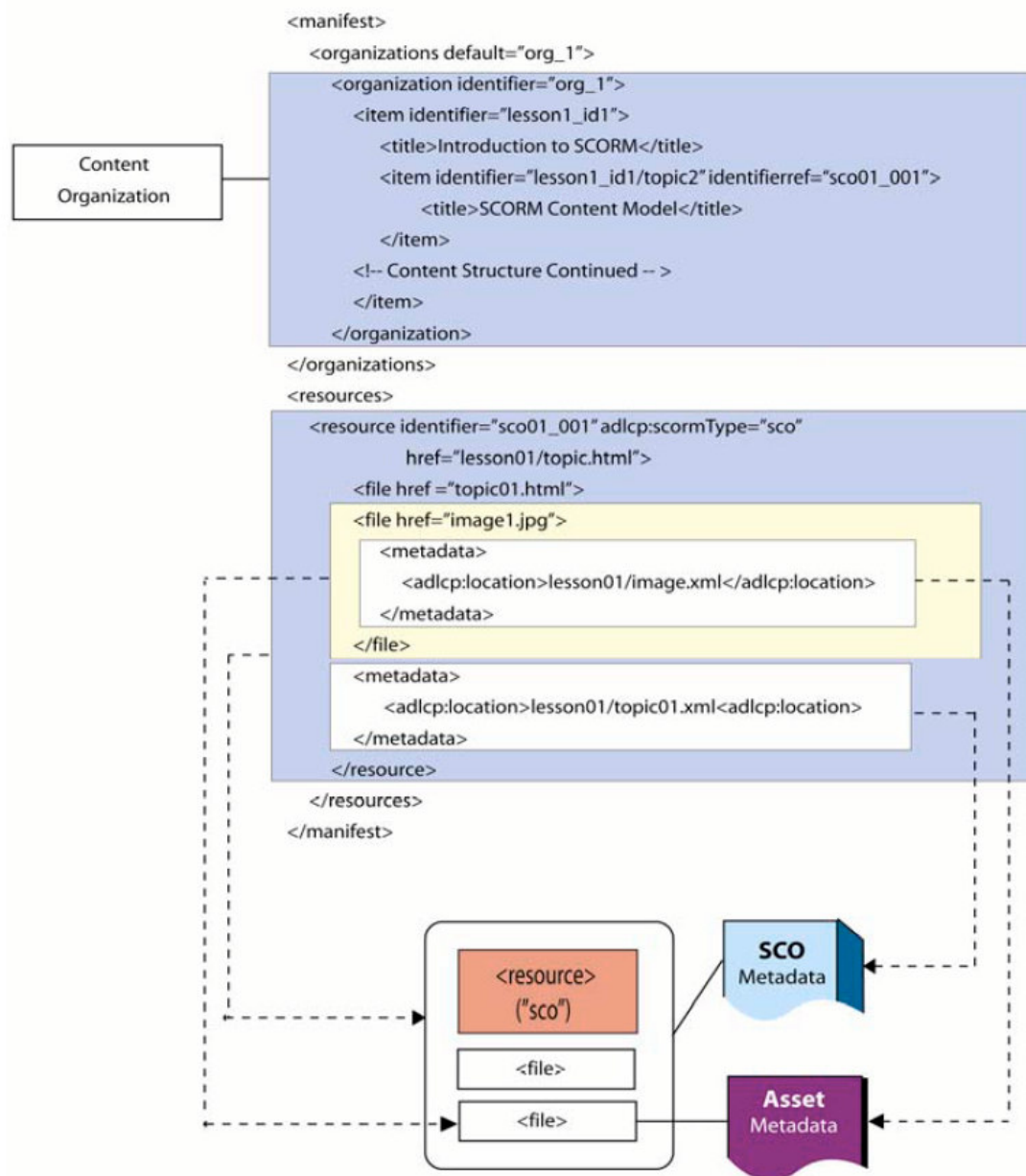


Figura 21. Organização arquivo de manifesto

Fonte: ADL (2009, p. 82)

Esse módulo gera um pacote (conteúdo de embalagem), do tipo ZIP¹⁵, que contém o arquivo de manifesto (Figura 20), arquivo com as informações do objeto de aprendizagem (Figura 22) e os arquivos de configuração (Quadro 2), que são padrão do SCORM. Estes arquivos são compactados de acordo com o Modelo de Agregação de Conteúdo, o que torna o objeto de aprendizagem reutilizável nos LMS compatíveis com o SCORM.

Quadro 2. Arquivos de configuração padrão do SCORM

SCORM 2004	
adlcp_v1p3.xsd	elementos e/ou atributos que validam o conteúdo do pacote
adlnav_v1p3.xsd	elementos e/ou atributos que validam a navegação das informações
adlseq_v1p3.xsd	elementos e/ou atributos que validam o sequenciamento das informações.
imscp_v1p1.xsd	elementos e/ou atributos que validam o conteúdo do pacote
imsss_v1p0.xsd	elementos e/ou atributos que validam o sequenciamento simples das informações

Fonte: ADL (2009)

A Figura 22 mostra a estrutura do arquivo de manifesto (imsmanifest.xml), gerado de acordo com as normas do SCORM 2004, que contém todas as informações referentes ao objeto de aprendizagem, e como será acessado e usado, devendo listar todos os arquivos que compõem o conteúdo do objeto.

¹⁵ É um formato de compactação de arquivos.

```

<?xml version="1.0" standalone="no" ?>
<!--
Manifest template to demonstrate the proper XML namespace declarations for
SCORM 2004 4th Edition manifests that do not use metadata.
Provided by Rustici Software - www.scorm.com.
-->
<manifest identifier="com.scorm.manifesttemplates.scorm2004.4thEd.nometadata"
version="1.0"
  xmlns = "http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
  xmlns:adlcp = "http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3"
  xmlns:adlseq = "http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3"
  xmlns:adlnav = "http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3"
  xmlns:imsss = "http://www.imsglobal.org/xsd/imsss"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation = "http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1
imscp_v1p1.xsd
                                http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3 adlcp_v1p3.xsd
                                http://www.adlnet.org/xsd/adlseq_v1p3 adlseq_v1p3.xsd
                                http://www.adlnet.org/xsd/adlnav_v1p3 adlnav_v1p3.xsd
                                http://www.imsglobal.org/xsd/imsss imsss_v1p0.xsd" >

  <metadata>
    <schema>ADL SCORM</schema>
    <schemaversion>2004 4th Edition</schemaversion>
  </metadata>
  <organizations default="scorm-export">
    <organization identifier="scorm-export"
adlseq:objectivesGlobalToSystem="false" structure="hierarchical">
      <title>[TITLE]</title>
      [ITENS]
    </organization>
  </organizations>
  <resources>
    [RESOURCES]
  </resources>
</manifest>

```

Figura 22. Manifesto SCORM 2004 (imsmanifest.xml)

O arquivo `imsmanifest.xml` mapeia, fisicamente, o Modelo de Agregação de Conteúdo do SCORM. A Figura 22 apresenta o arquivo de manifesto de um objeto de aprendizagem. O elemento raiz é o `<manifest>`, que contém quatro elementos:

- `<metadata>`: informações que descrevem o arquivo de manifesto;
- `<organizations>`: representa a estrutura do conteúdo agregado;
- `<item>`: refere-se às atividades de aprendizagem e somente os itens folhas são associados aos SCOs ou aos recursos;
- `<resources>`: a lista de SCOs e de recursos que o compõem.

A Figura 23 mostra a estrutura do arquivo `imslrm.xml`, que contém as informações, os metadados, do objeto de aprendizagem.

```

<?xml version="1.0"?>

<lom
  xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1
imsmd_rootv1p2p1.xsd">

  <general>
    <title>
      <langstring>[TITLE]</langstring>
    </title>
    <catalogentry>
      <catalog>[CATALOG]</catalog>
      <entry>
        <langstring>[CATALOG_DESC]</langstring>
      </entry>
    </catalogentry>
    <language>[LANG]</language>
    <description>
      <langstring>[DESCRIPTION]</langstring>
    </description>
    <aggregationlevel>
      <vocabulary>
        <source>
          <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
          <langstring xml:lang="x-none">3</langstring>
        </value>
      </vocabulary>
    </aggregationlevel>
  </general>

  <lifecycle>
    <contribute>
      <role>
        <source>
          <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
        </source>
        <value>
          <langstring xml:lang="x-none">Author</langstring>
        </value>
      </role>
      <centity>
        <vcard>BEGIN:vCard FN:Ray Kingdon END:vCard</vcard>
      </centity>
      <date>
        <datetime>[DATE]</datetime>
      </date>
    </contribute>
    <contribute>
      <role>
        <source>
          <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
        </source>

```

```

<value>
  <langstring xml:lang="x-none">Publisher</langstring>
</value>
</role>
<centity>
  <vcard>BEGIN:vCard FN:moodle END:vCard</vcard>
</centity>
<date>
  <datetime>[DATE]</datetime>
</date>
</contribute>
<contribute>
  <role>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">Export</langstring>
    </value>
  </role>
  <centity>
    <vcard>BEGIN:vCard FN:scorm-export END:vCard</vcard>
  </centity>
  <date>
    <datetime>[DATE]</datetime>
  </date>
</contribute>
</lifecycle>

<metadata>
  <metadatascheme>ADL SCORM 2004</metadatascheme>
</metadata>

<technical>
  <format>SCORM 2004</format>
</technical>

<relation>
  <resource>
    <description>
      <langstring>[DESCRIPTION]</langstring>
    </description>
  </resource>
</relation>

<rights>
  <copyrightandotherrestrictions>
    <source>
      <langstring xml:lang="x-none">LOMv1.0</langstring>
    </source>
    <value>
      <langstring xml:lang="x-none">no</langstring>
    </value>
  </copyrightandotherrestrictions>
  <description>
    <langstring>ScormExport</langstring>
  </description>

```

Figura 23. Arquivo imslrm.xml

O arquivo `imslrm.xml` mapeia, fisicamente, as características do objeto de aprendizagem. O elemento raiz é o `<lom>`, que contém seis elementos dos nove especificados no padrão IEEE¹⁶:

- `<general>`: agrupa informações gerais do objeto de aprendizagem, com os elementos `<title>`, `<catalog>`, `<language>`, `<description>`, `<vocabulary>`;
- `<lifecycle>`: características relacionadas com o histórico e com o corrente estado do objeto de aprendizagem, com os elementos `<contribute>`, `<role>`, `<date>`, `<vcard>`;
- `<metadata>`: informações sobre os metadados, neste caso, o ADL SCORM 2004, com o elemento: `<metadatascheme>`;
- `<technical>`: os requisitos e características técnicas do objeto de aprendizagem, neste caso, o SCORM 2004, com o elemento `<format>`;
- `<relation>`: as características que definem o relacionamento entre o objeto de aprendizagem e os outros objetos, com os elementos `<resource>`, `<description>`;
- `<rights>`: informações sobre direitos de propriedade intelectual e condições de uso do objeto de aprendizagem, com os elementos `<copyrightandotherrestrictions>`, `<description>`.

As informações sobre copyright, direitos de propriedade intelectual e de condições de uso, não foram implementadas, como se observa na Figura 23. Estas informações dependem da política de contratação e cessão dos direitos autorais de cada instituição.

No desenvolvimento dos arquivos de manifesto e das características do objeto, as informações se relacionaram com a base de dados do Moodle, como apresentado na Figura 24. Na Figura, a seguir, não estão representados todos os dados das tabelas.

¹⁶ IEEE 1484.12.1-2002 Learning Object Metadata Standard e IEEE 1484.12.3 Standard for Extensible Markup Language (XML) Schema Binding for Learning Object Metadata

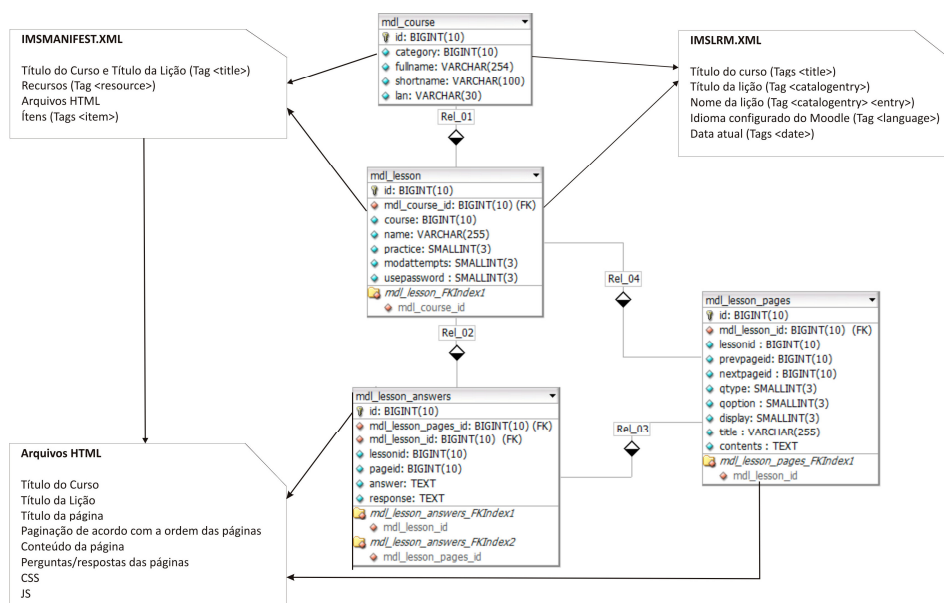


Figura 24. Mapeamento do XML em relação ao banco de dados do Moodle 1.9.9

Foram utilizadas quatro tabelas para a criação dos arquivos HTML, imsmmanifest.xml e imslrm.xml, que são:

- *mdl_course* – nome e código das disciplinas
- *mdl_lesson* – lições de cada disciplina
- *mdl_lesson_answers* – respostas e feedback das perguntas
- *mdl_lesson_pages* – título e conteúdo das páginas

As tabelas *mdl_course* e *mdl_lesson* forneceram as informações para os arquivos imsmmanifest.xml e imslrm.xml. E as tabelas *mdl_lesson_answers* e *mdl_lesson_pages* fornecem as informações para a criação dos arquivos HTML, que fazem parte do imsmmanifest.xml.

A compactação desses arquivos, mais os arquivos padrão de configuração (XSD) e os SCOs ou assets (textos, imagens, sons, entre outros), para o formato ZIP, criará o pacote de conteúdo, esse processo é denominado pelo ADL SCORM de empacotamento. É esse arquivo, do tipo ZIP, utilizado para importação do objeto de aprendizagem em outros LMS.

Para o desenvolvimento do ExportSCORM foi utilizada a documentação do padrão SCORM fornecida pela ADL e com o eXe-Learning¹⁷, uma ferramenta livre de autoria para a produção de materiais educacionais digitais para a Web, foram

¹⁷ Disponível em: <http://exelearning.org/>

utilizados para aprofundar conhecimento das regras de agregação do conteúdo, sequenciamento e navegação utilizadas pelo padrão SCORM 2004.

Na implementação foi utilizado:

- linguagem de programação interpretada – PHP;
- XAMPP (servidor Apache, MySQL, PHP);
- Moodle 1.9.9.

Os arquivos do Moodle, criados e alterados foram:

- moodle/mod/lesson/export/exportlib.php
- moodle/mod/lesson/export/export.php
- moodle/mod/lesson/export/templates/template.default.html
- moodle/mod/lesson/export/templates/template.default.css
- moodle/mod/lesson/export/templates/template.default.js
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-1.2/template.default.imsmanifest-1.2.xml
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-1.2/template.default.imslrm-1.2.xml
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-1.2/imscp_rootv1p1p2.xsd
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-1.2/imsmd_rootv1p2p1.xsd
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-1.2/ims_xml.xsd
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-2004/template.default.imsmanifest-2004.xml
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-2004/template.default.imslrm-2004.xml
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-2004/adlcp_v1p3.xsd
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-2004/adlnav_v1p3.xsd
- moodle/mod/lesson/export/templates/scorm-2004/adlseq_v1p3.xsd
- moodle/mod/lang/en_utf8/lesson.php
- moodle/mod/lesson/tabs.php

Após a implementação, foi criado o arquivo Readme com as instruções para instalação do módulo ExportSCORM.

Com a instalação do ExportSCORM, no módulo Lição foi adicionado a guia, como mostra a Figura 25.

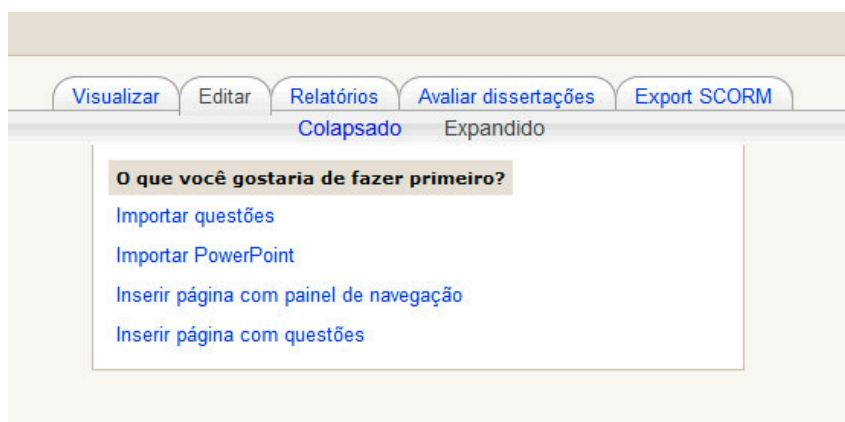


Figura 25. Guia ExportSCORM

Nessa guia, depois de criado o objeto de aprendizagem no módulo Lição, ao editar a Lição, o usuário poderá escolher o padrão de exportação, SCORM 1.2 ou SCORM 2004 (Figura 26).



Figura 26. Módulo ExportSCORM

Ao selecionar o padrão, será aberta uma janela para download do pacote de conteúdo do tipo ZIP.

Após concluir o desenvolvimento do ExportSCORM, utilizou-se do módulo SCORM/AICC do Moodle 1.9.9 para importar o objeto de aprendizagem, que teve resultado satisfatório.

A seguir, é apresentada a análise dos resultados dos testes realizados com os AVEA Moodle, TelEduc e o Tidia-AE, e, também, com o RELOAD e SCORM Player.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para análise dos resultados, foram utilizados dois objetos de aprendizagem no módulo Lição.

Optou-se por utilizar o objeto de aprendizagem “Como usar o módulo Lição”, criado por Ray Kingdon e traduzido com adaptações por Sonia Pestana, pois, é uma introdução sobre o módulo Lição, apresenta algumas das terminologias utilizadas e como utilizar os recursos. Esse objeto de aprendizagem possibilitou testar os vários tipos das questões, a inserção de grupos e de seções e como todos esses itens se comportariam na exportação.

Também optou-se por elaborar um objeto de aprendizagem, o “Guia SCORM”, desenvolvido por nós, o qual foi criado de uma maneira mais simples, sem a inserção de grupos e de seções. Esse objeto de aprendizagem é constituído de textos, imagem e questões, tratando-se, basicamente, de uma introdução ao padrão SCORM 2004.

Os objetos de aprendizagem foram “scormizados” tanto na versão 1.2 quanto na 2004 do SCORM.

Os testes da “scormização” dos objetos de aprendizagem gerados no módulo Lição do Moodle foram realizados nos seguintes AVEA:

- **Moodle:** possui o módulo SCORM/AICC;
- **TelEduc:** não suporta o padrão SCORM;
- **Tidia-AE:** na segunda fase do desenvolvimento do projeto, a proposta é que atenda aos padrões IMS, IEEE, Scorm;

Já os programas testados foram os desenvolvidos com conformidade com o padrão SCORM:

- **Reload editor:** suporta as versões 1.2 e 2004;
- **Reload player:** suporta a versão 1.2;
- **SCORM player:** suporta a versão 2004.

5.1 Moodle

O módulo SCORM/AICC permite a importação de objetos de aprendizagem, criados sob a forma de pacotes. Segundo Silva (2010, p. 109), dois programas destacam-se na criação destes pacotes “CourseLab e eXeLearning”.

Para acrescentar um SCORM/AICC, há uma caixa de combinação “Acrescentar atividade”, com a opção “SCORM/AICC”, e preencher os campos (Figura 27):

- **Geral:**
 - Nome: tema do curso;
 - Sumário: explicação da atividade;
 - Arquivo do pacote: o arquivo de manifesto (imsmanifest.xml).
- **Outros parâmetros:**
 - Método de avaliação: valores que variam de 0 a 100;
 - Número de tentativas: quantas vezes o estudante terá acesso;
 - Tentativas avaliadas: se selecionada, define o número de tentativas permitidas por estudante;
 - Tamanho tela/frame: indica o tamanho da janela que aparecerá.
- **Configurações comuns de módulos:**
 - Visível;
 - Número de identificação do módulo;
 - Categoria da nota.

Figura 27. Envio do pacote SCORM
Fonte: Moodle (2009)

A importação do pacote de conteúdo “scormizado” funcionou perfeitamente, tanto para a versão do SCORM 1.2 quanto SCORM 2004.

5.2 Tidia-Ae

O Tidia-Ae (Tecnologia da Informação no Desenvolvimento da Internet Avançada – Aprendizado Eletrônico) é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) em parceria com o projeto Sakai (www.sakaiproject.org). O sistema utiliza o núcleo básico Sakai para desenvolver sua plataforma e suas ferramentas colaborativas.

O Tidia-Ae é um ambiente colaborativo que gerencia cursos e atividades de aprendizagem, dando suporte ao ensino presencial e a distância. O sistema possui várias ferramentas de software, disponibilizadas por um navegador web, para

auxiliar alunos, professores e instrutores em suas ações. Nessa segunda fase, o projeto Tidia-Ae tem como proposta atender aos padrões internacionais de Aprendizado Eletrônico (IMS, IEEE, SCORM) (TIDIA-AE, 2008).

A versão atualizada do Tidia-Ae 2.4.1, utilizada para verificar as funcionalidades, está disponível em: <http://agora.tidia-ae.usp.br>, acessada com o login "guest" e a senha "guest".

Na área demonstração, não foi encontrada uma ferramenta que possibilita a utilização do pacote SCORM. Fez-se upload dos pacotes do SCORM 1.2 e 2004, mas sem sucesso no uso. Em seu site oficial, há uma mensagem, informando que “versão do ambiente Ae (<http://tidia-ae.usp.br>) estará indisponível em 2011” (TIDIA-AE, 2008).

5.3 Reload

O Reload é um projeto financiado pela JISC para o *Exchange for Learning Programme* (X4L), com o foco no desenvolvimento de ferramentas baseadas nas tecnologias da educação. É administrado pelas universidades de Bolton e de Strathclyde (RELOAD, 2010).

O Reload tem como objetivos: criar, compartilhar e reutilizar objetos de aprendizagem e serviços, e aumentar o leque de abordagens pedagógicas (RELOAD, 2010).

- **Reload editor:** oferece suporte para metadados IMS, IEEE LOM, IMS Content Packaging 1.1.4, SCORM 1.2 e SCORM 2004 (Figura 28 e 29).
- **SCORM 1.2 Player:** é um aplicativo multi-plataforma que permite a execução do pacote SCORM (Figura 30).

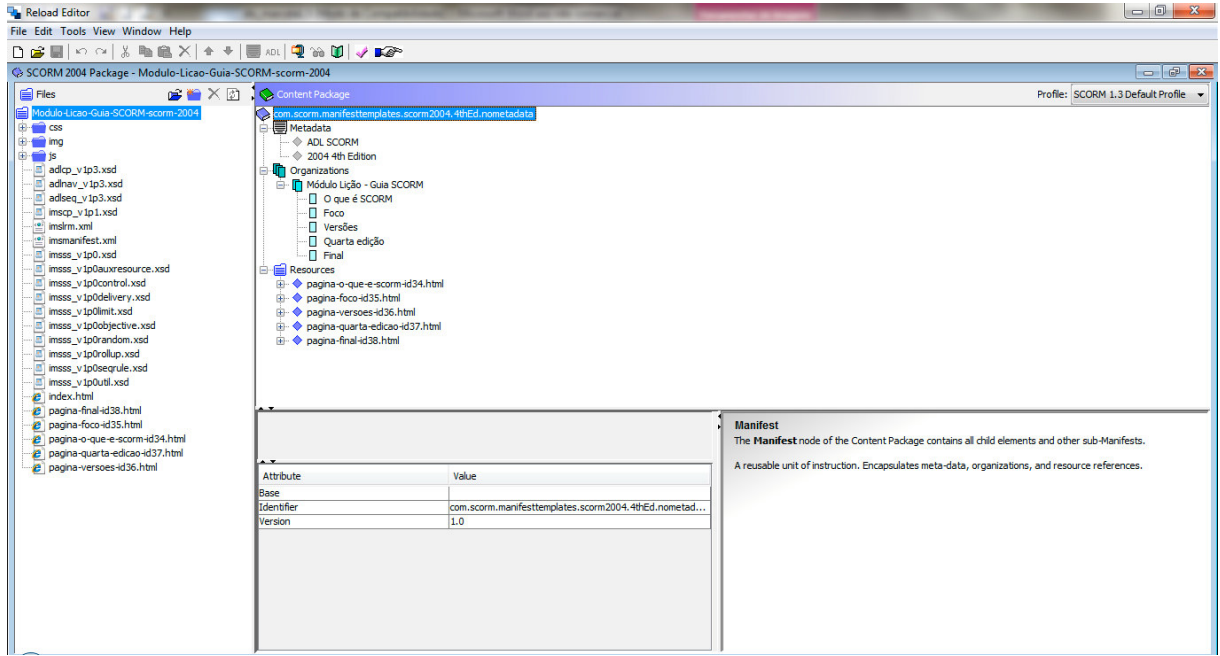


Figura 28. Reload Editor SCORM 2004

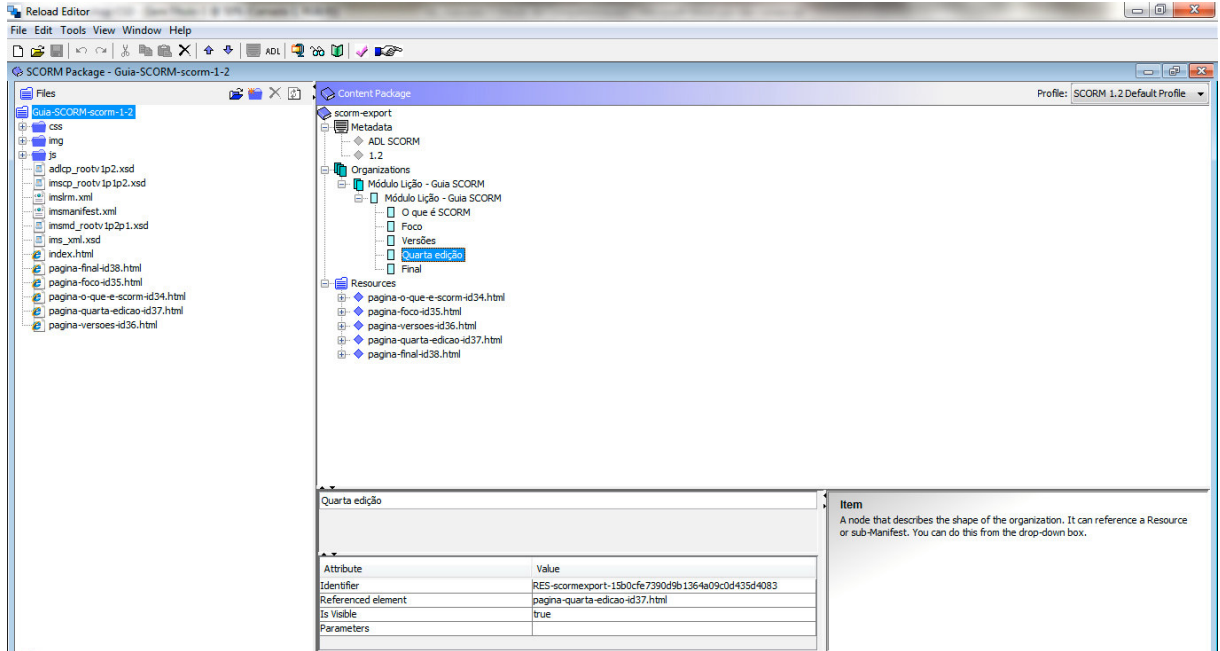


Figura 29. Reload Editor SCORM 1.2

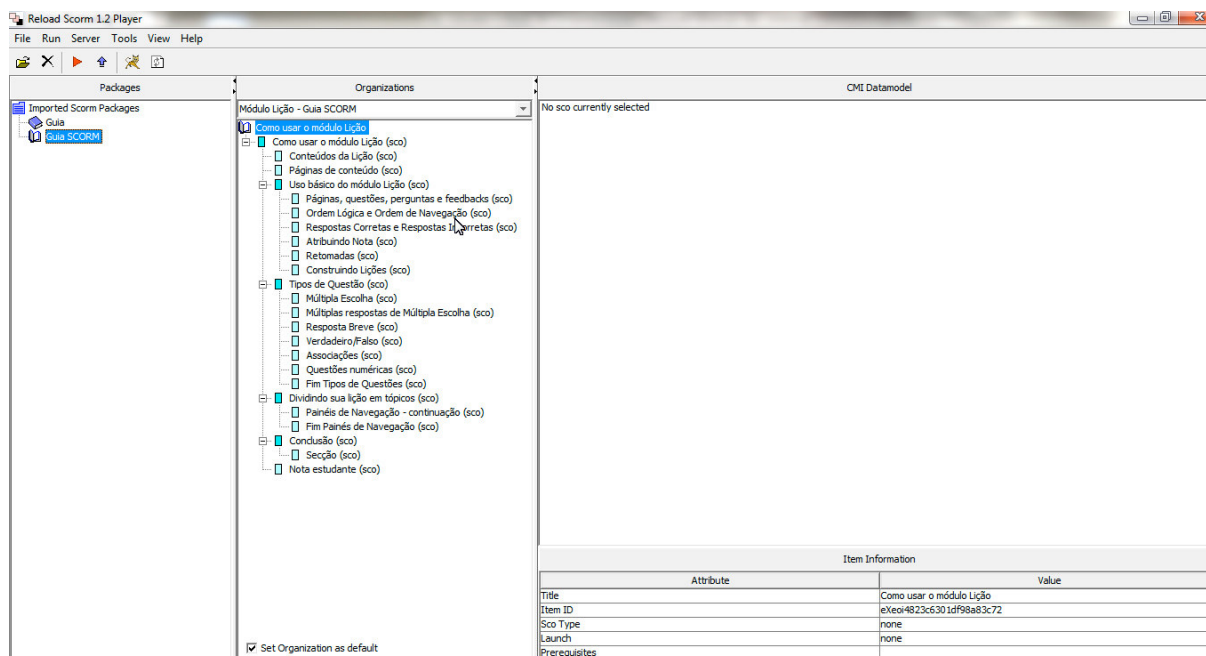


Figura 30. SCORM 1.2 player



Figura 31. Previa do Reload Editor

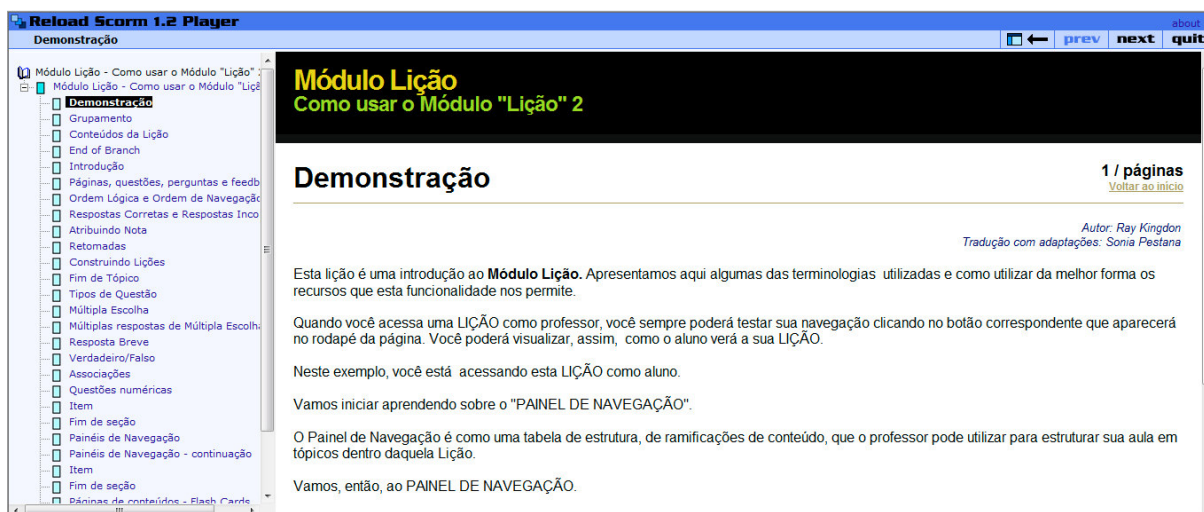


Figura 32. Previa SCORM 1.2 player

5.4 SCORM Player

O SCORM Player é um software livre para visualizar pacote SCORM, pode-se considerar um software simples, no qual permite somente visualizar o objeto de aprendizagem, no modo janela ou tela cheia (Figura 33). O aplicativo requer o Adobe AIR (ADOBE, 2009).

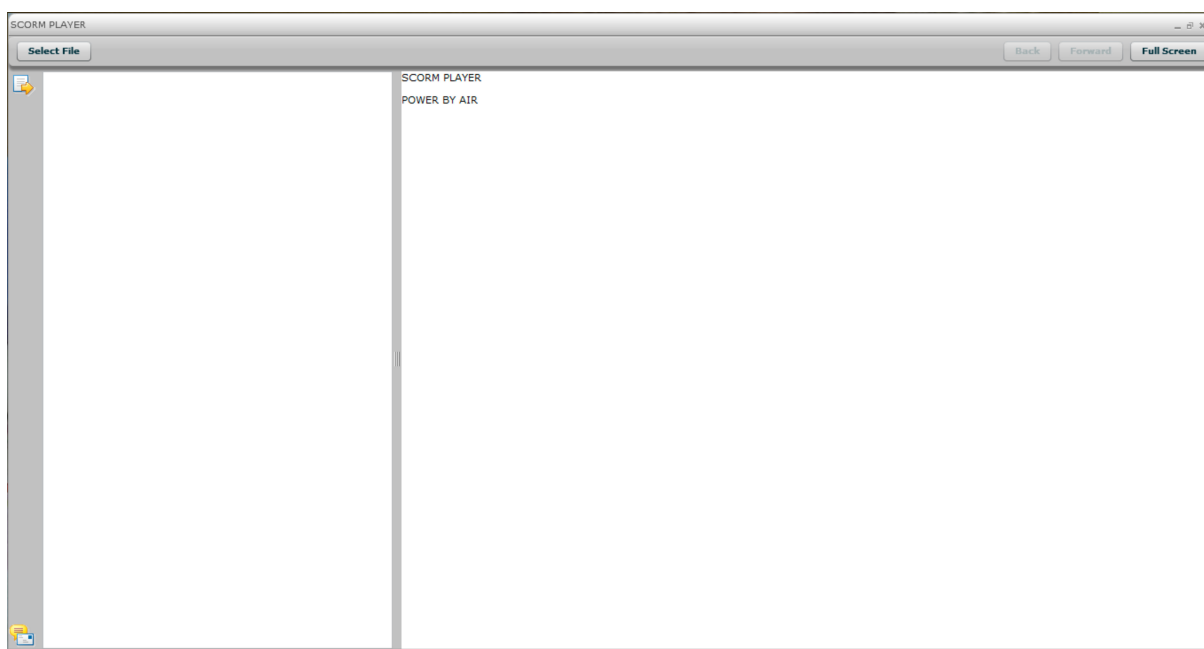


Figura 33. SCORM Player

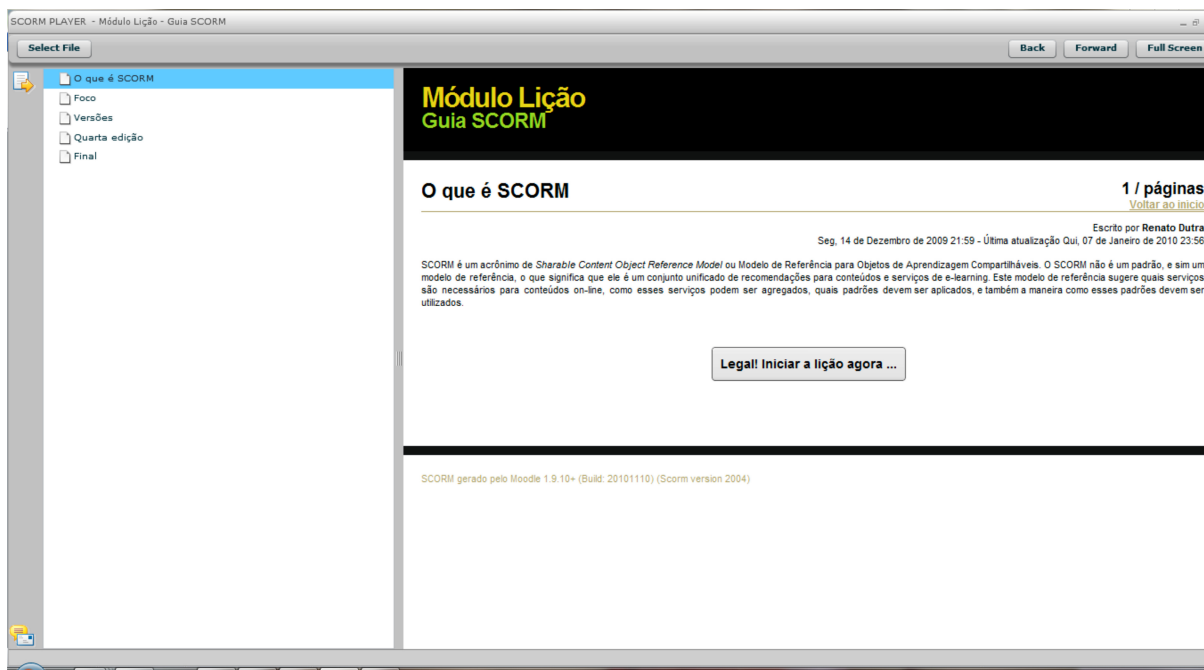


Figura 34. Visualização do objeto de aprendizagem

Foram realizados testes para os pacotes do SCORM nas versões 1.2 e 2004, mas somente funcionou para o SCORM 2004, como pôde-se observar na Figura 34.

Aqui foram apresentados os testes e os resultados da “scormização” dos objetos de aprendizagem desenvolvidos no módulo Lição. A validação dos testes se deu no AVEA Moodle 1.9.9, e, também, no RELOAD e SCORM Player. No Moodle e no Reload Editor validou-se tanto o pacote do SCORM 1.2 quanto do SCORM 2004. No Reload SCORM 1.2 Player validou somente para o pacote do SCORM 1.2, e, no SCORM Player somente para pacote do SCORM 2004.

6 CONCLUSÃO

O avanço tecnológico proporciona uma nova realidade ao processo educacional, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) que evoluíram significativamente nos últimos 30 anos, possibilita que o ensino-aprendizagem seja dinâmico, o que dá novas dimensões para as noções de espaço e tempo.

Hoje, a educação presencial e a distância possuem uma linha tênue que as distingue, a educação presencial incorpora algumas TIC e a educação a distância, a interação, para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, uma das TIC é incorporada e a interação é realizada através de plataformas de aprendizagem educacionais on-line ou ambientes virtuais de ensino-aprendizagem (AVEA). Os AVEA mais conhecidos são o Moodle, TelEduc, AulaNet, Tidia-Ae, WebCT, E-proinfo, Solar, ROODA, NAVI. Pode-se afirmar que o AVEA Moodle é um dos mais populares, sendo utilizado em 195 países.

Outra TIC que vem se tornando uma alternativa aos professores no apoio ao processo de ensino-aprendizagem é o objeto de aprendizagem. O objeto de aprendizagem é uma ferramenta midiática para a educação, que possibilita o desenvolvimento de um recurso a ser usado tanto na educação presencial quanto a distância, pois permite que sejam estabelecidas situações de efetiva aprendizagem em uma ou várias áreas do conhecimento. Wiley (2000) define-o como um recurso digital reutilizável para apoiar a aprendizagem. Observou-se que a granularidade de um objeto de aprendizagem deve ser levada em consideração, pois, o nível de agregação do objeto tem relação com o seu reuso, quando o nível é baixo, sua reusabilidade é alta e de fácil localização.

O Moodle possui vários módulos, um deles desenvolve Lições, é uma atividade/tarefa mais complexa e poderosa do AVEA. Uma Lição é uma série de páginas web que apresenta informações e perguntas, uma combinação de instrução e avaliação de maneira online e partilhável, para outras disciplinas no AVEA (RICE, 2008, p. 192).

A complexidade do módulo Lição está relacionada com o desenvolvimento do conteúdo, em que um professor desenvolve a Lição para um determinado conteúdo, e que, se, por qualquer motivo, precisar deixar de usar o Moodle, perde todo o

trabalho, pois o módulo Lição é exclusivo deste AVEA, ou seja, ele não é aderente a nenhum padrão existente.

Outro módulo do Moodle, o SCORM/AICC, agrega um conjunto de conteúdos criados sob a forma de pacote, este possibilita a importação e utilização deste pacote, desenvolvido em conformidade com os padrões SCORM e AICC, ou seja, objetos de aprendizagem reutilizáveis.

O SCORM é um dos padrões utilizados para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, este modelo de referência para especificação de conteúdos para Web, que atualmente é a versão 2004 4rd Edition, define um modelo de agregação de conteúdo, um modelo de sequenciamento e um ambiente de execução. O Modelo de Agregação de Conteúdo visa a compor o conteúdo de um objeto de aprendizagem para visualização num LMS. O Ambiente de Execução é responsável pela comunicação, através da Application Programming Interface (API), do objeto de aprendizagem e o LMS. Além do Sequenciamento e Navegação, responsável por criar regras de sequenciamento para disponibilizar os objetos de aprendizagem nos LMS.

Com a utilização do padrão SCORM no desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, ou a “scormização” de um objeto de aprendizagem, é possível torná-lo reusável, acessível, interoperável e durável.

Segundo Silva (2010, p. 59), “o Moodle ainda não tem plugins ou módulos internos para a produção de Scorm”. Ressalta-se que não há uma forma de reutilizar as Lições desenvolvidas no módulo em outros LMS, pois, apesar do Moodle ser amplamente utilizado, não se preocupa com padrões para exportação.

Por este motivo, desenvolveu-se um módulo, ExportSCORM, para exportar as Lições desenvolvidas no Moodle, baseado no modelo de referência SCORM, para firmar a principal característica de um objeto de aprendizagem, a de reutilização de conteúdos, firmando, conseqüentemente, a interoperabilidade. O foco do módulo seria somente o SCORM 2004, no entanto, quando pesquisados players para a versão 2004, foram encontrados vários players pagos, por este motivo, decidiu-se por desenvolver também o módulo para o SCORM 1.2.

Esse módulo faz a “scormização” do objeto de aprendizagem desenvolvido no módulo Lição, que gera um pacote (conteúdo de embalagem), do tipo ZIP, que contém o arquivo de manifesto, arquivo com as informações do objeto de

aprendizagem e os arquivos de configuração, de acordo com o Modelo de Agregação de Conteúdo, o que torna o objeto de aprendizagem reutilizável nos LMS compatíveis com o SCORM.

No desenvolvimento dos arquivos de manifesto e das características do objeto, as informações se relacionaram com a base de dados do Moodle, pelas tabelas *mdl_course*, *mdl_lesson*, *mdl_lesson_answers* e *mdl_lesson_pages*.

As tabelas *mdl_course* e *mdl_lesson* forneceram as informações para os arquivos *imsmanifest.xml* e *imslrm.xml*. E as tabelas *mdl_lesson_answers* e *mdl_lesson_pages* fornecem as informações para a criação dos arquivos HTML, que fazem parte do *imsmanifest.xml*.

As informações sobre copyright, direitos de propriedade intelectual e de condições de uso, não foram implementadas no módulo ExportSCORM, pois, cada instituição define sua política de contratação e cessão de uso dos direitos autorais. Uma das políticas mais usuais é a que a propriedade intelectual é do autor, neste caso, o docente, no entanto, os direitos de uso são da instituição de ensino.

Para análise dos resultados, foram utilizados dois objetos de aprendizagem no módulo Lição, “Como usar o módulo Lição”, criado por Ray Kingdon e traduzido com adaptações por Sonia Pestana; e, “Guia SCORM” por nós desenvolvido.

A “scormização” foi validada no AVEA Moodle 1.9.9, e, também, no RELOAD e SCORM Player. No Moodle e no Reload Editor validou-se tanto o pacote do SCORM 1.2 quanto do SCORM 2004. No Reload SCORM 1.2 Player validou somente para o pacote do SCORM 1.2, e, no SCORM Player somente para pacote do SCORM 2004.

Nos AVEA TelEduc e Tidia-Ae não foi possível validar os pacotes de conteúdo gerados pelo módulo desenvolvido, ExportSCORM. O TelEduc não possui suporte ao SCORM e o Tidia-Ae informa que os padrões internacionais serão englobados no desenvolvimento, mas esta versão será disponibilizada somente em 2011 e, na versão de demonstração, não foi encontrada uma ferramenta que importasse o pacote de conteúdo SCORM. Nesses casos, tem-se a opção de disponibilizar o arquivo ZIP e utilizar-se de um dos players testados.

Com isso, afirma-se que a Lição desenvolvida no módulo trata-se de um objeto de aprendizagem, desde que levada em consideração a granularidade, num contexto maior do que simplesmente uma sequência de conteúdos, que pode ser

reaproveitado nos AVEA, desde que disponham de player para SCORM. Neste caso, a Lição passa a ter todas as características de um objeto de aprendizagem, que são: reusabilidade, adaptabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade.

6.1 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros pode-se sugerir:

- Agregar ao módulo ExportSCORM uma função para mostrar quantas questões foram respondidas corretamente, o que envolve a avaliação.
- Agregar ao módulo ExportSCORM uma função para os direitos autorais do objeto de aprendizagem.
- Implementar no AVEA TelEduc um módulo que permita a importação de objetos de aprendizagem no padrão SCORM.
- Desenvolvimento de um repositório que atenda aos padrões do SCORM 2004 4ª edição.

REFERÊNCIAS

ADL. Advanced Distributed Learning (ADL). **Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 4th Edition Content Aggregation Model (CAM)**, version 1.1, 2009. Disponível em: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Documentation.aspx>. Acesso em: 05 jun. 2010.

_____. **Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 4th Edition Run-Time Environment (RTE)**, version 1.1, 2009b. Disponível em: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Documentation.aspx>. Acesso em: 05 jun. 2010.

_____. **Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 4th Edition Sequencing and Navigation (SN)**, version 1.1, 2009c. Disponível em: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Documentation.aspx>. Acesso em: 05 jun. 2010.

ADL. **Advanced Distributed Learning**. Disponível em: <http://www.adlnet.org>. Acesso em: 05 jun. 2010.

ADOBE. **Adobe Systems Incorporated AIR**. 2009. Disponível em: <http://www.adobe.com/cfusion/marketplace/index.cfm?event=marketplace.offering&offeringid=10300&marketplaceid=1>. Acesso em: 27 jan. 2011.

ANJOS, Alexandre M. dos; MACIEL, Cristiano; ALONSO, Kátia Morosov. **Objetos de Aprendizagem**: uma proposta para produção de conteúdo digital no NEAD. 2005. Disponível em: http://www.ic.uff.br/~cmaciel/anjos_maciel2005.pdf. Acesso em: 10 set. 2010.

BRAGA, Cristiane Borges. **DidaTIC**: um ambiente digital de produção de conteúdo didático para a educação a distância. 116 f. 2008. Dissertação (Mestrado Integrado Profissional em Computação) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia. Fortaleza, 2008. Disponível em: <http://www.mpcomp.pgcomp.uece.br/admin/arquivos/CristianeBraga2008.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2010.

COLE, Jason; FOSTER, Helen. **Using MOODLE**: teaching with the popular open source course management system. 2. ed. Estados Unidos da América: O'Reilly Media, 2008.

CORDENONSI, André Zanki. **Ambientes, Objetos e Dialogicidade: uma estratégia de ensino superior em Heurísticas e Metaheurísticas**. 2008. 228 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2008.

FIGUEIRA, Álvaro; FIGUEIRA, Carmen; SANTOS, Hugo. **Moodle: criação e gestão de cursos online**. Lisboa: FCA – Editora de Informática, 2009. Disponível em: http://www.fca.pt/docs-online/722-634-4_pags_moodle.pdf. Acesso em: 30 jul. 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GNU. **O que é software livre?**, 2000. Disponível em: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>. Acesso em: 09 dez. 2009.

GOMES, Eduardo R. **Objetos inteligentes de aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes para objetos de aprendizagem**. 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005. Disponível em: http://ifm.ufpel.edu.br/iate/downloads/msc_egomes.pdf. Acesso em: 18 mai. 2010.

LONGARAY, André Andrade; BEUREN, Ilse Maria. In: BEUREN, Ilse Maria (org.). **Como elaborar trabalhos monográficos: teoria e pratica**. São Paulo: Atlas, 2004.

MAGALHÃES, Léo Pini (Org.). **Projeto SAPIENS**. fev. 2001. Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/projects/sapiens/Reports/rf2000/node29.html>. Acesso em: 02 abr. 2010.

MENDES, Rozi Mara; SOUZA, Vanessa Inácio; CAREGNATO, Sônia Elisa. A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem. In: **CINFORM - Encontro Nacional de Ciência da Informação**, 5, 2004. Disponível em: http://dici.ibict.br/archive/00000578/01/propriedade_intelectual.pdf. Acesso em: 18 mai. 2007.

MOODLE. **Sobre o Moodle**. out. 2009. Disponível em: http://docs.moodle.org/pt/Sobre_o_Moodle. Acesso em: 08 nov. 2010.

PEREIRA, Luiz Antônio M.; PORTO, Fábio A. Machado; MELO, Rubens Nascimento. **Objetos de Aprendizado Reutilizáveis (RLOs): conceitos, padronização, uso e armazenamento**. PUC-Rio Inf.MCC10/03, mar. 2003. Disponível em: ftp://ftp.inf.puc-rio.br/pub/docs/techreports/03_10_pereira.pdf. Acesso em: 10 out. 2007.

PINTO, Fernando. **Learning Design**. Tecnologias e Processos de eLearning. Sinfic [on line], n. 81, set. 2006. Disponível em: <http://www.sinfic.pt/SinficNewsletter/sinfic/Newsletter81/Dossier4.html>. Acesso em: 05 ago. 2010.

RELOAD Project. **Site oficial do Reload**. Disponível em: <http://www.reload.ac.uk/>. Acesso em: 08 dez. 2010.

RICE, William H. **Moodle 1.9 E-Learning Course Development**: a complete guide to successful learning using Moodle 1.9. Birmingham: Packt Publishing, 2008.

RODRIGUES, Alessandra Pereira. Autoria e empacotamento de conteúdos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre: UFRGS, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, v. 7, n. 3, dez. 2009. Disponível em: www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2009/artigos/4b_alessandrapereira.pdf. Acesso em: 15 jul. 2010.

SEITZINGER, Joyce. Guia de Ferramentas do Moodle para Professores. 2010. Disponível em: http://stoa.usp.br/ewout/files/2170/15674/MoodleToolGuideforTeachers_Shared_May2010_ptbr.pdf. Acesso em: 24 jan. 2011.

SILVA, Robson Santos da. **Moodle para autores e tutores**. São Paulo: Novatec, 2010.

STRUCHINNER, Mirian. Elementos Fundamentais para o Desenvolvimento de Ambientes Construtivistas de Aprendizagem a Distância. **Rev. Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro, ABT, v. 26, n. 142, jul./set. 1998.

TELES, Lucio. A aprendizagem por e-learning. In: LITTO, Frederic M.; FORMIGA, Marcos (orgs). **Educação a Distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

TIDIA-AE. **Site Oficial do Tidia-AE**. 2003-2008. Disponível em: <http://tidia-ae.usp.br/portal>. Acesso em: 08 dez. 2010.

UAB – Universidade Aberta do Brasil. **ADI - Ambiente de Debate Iterativo**. dez. 2006. Disponível em: http://mecsrv70.mec.gov.br/webuab/adi_orientacoes_1.php#21. Acesso em: 20 jan. 2011.

WARPECHOWSKI, Mariusa. **Recuperação de Metadados de Objetos de Aprendizagem no AdaptWeb**. 2005. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~erbd2005/Artigos/7924.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2007.

WILEY, David A. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. In: **The Instructional Use of Learning Objects**, [online]. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: 12 jun. 2010.

YOKOYAMA, Bruno Pacheco; CARVALHO, Sérgio Teixeira de. **Projeto e Implementação de Objetos de Aprendizagem SCORM**. 8 f. 2007. Projeto Conclusão de Curso (Informática) – Universidade Federal de Goiás. Instituto de Informática, Goiás, 2007. Disponível em: <http://www.assembla.com/spaces/pfclauro/documents/a7XKIShRur3RIbeJe5aVNr/download/pfc-bruno.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2010.