

# E-Sharing: Development and Use of Learning Objects Repository

Maria José Angélico Gonçalves

Rui Humberto Pereira  
 ISCAP / IPP  
 Porto, Portugal  
 {mjose;rhp}@iscap.ipp.pt

Manuel Pérez Cota  
 Universidade de Vigo  
 Vigo, Espanha  
 mpcota@uvigo.

**Abstract**— In the new learning environments, built with digital technologies, the need to promote quality of education resources, commonly known as Learning Objects, which can support formal and informal distance learning, emerge as one of the biggest challenges that educational institutions will have to face. Due to the fact that it is expensive, the reuse and sharing became very important issues. This article presents a Learning Object Repository which aims to store, to disseminate and maintain accessible Learning Objects.

**Key words;** *e-Learning; Learning Objects; Learning Objects Repository; Metadados*

## I. INTRODUÇÃO

A questão do desenvolvimento, armazenamento, acesso, reutilização e preservação de conteúdos de ensino/aprendizagem, vulgarmente denominados de *Learning Objects* (Objectos de Aprendizagem), é um tema da maior relevância que tem vindo a ser estudado pela comunidade científica.

São variadas as denominações existentes na bibliografia atribuídas aos conteúdos educativos. David Merrill, em 1991, usa o termo “*Knowledge objects*”. O mesmo autor no livro “*The topic of object-oriented approaches to instruction*”, em 2000, chama-lhes “*Components of instruction*”. O projecto Alliance for Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ADRIANE), em 2000, usa o termo “*Pedagogical documents*”. O projecto NSF-funded Educational Software Components of Tomorrow (ESCOT), em 2000, denomina-os de “*Educational software components*”. O projecto Multimédia Educational Resource for Learning and Online Teaching (MERLOT), em 1997, refere-os como “*Online learning materials*”. A Apple Learning Interchange (ALI), em 2000, denomina-os de “*Resources*”. O termo *Learning Object* (LO) foi introduzido por Wayne Hodgins, em 1994.

Paralelamente, encontrar uma designação, para repositórios de conteúdos educativos, cujo objectivo é suportar a partilha e reutilização de LOs também não é fácil. Neven e Duval, em 2002; Jorum, 2005 e o projecto europeu OLCOS (*Open e-Learning Content Observatory Services*), em 2007, denominaram-nos de *Learning Objects Repository* (LOR). Heery e Anderson, em 2005, denominaram-nos de *Learning*

*Content Repositories, Educational*. No Roadmap2012 do projecto europeu OLCOS são várias as designações que são usadas: *Learning Content Repositories, Educational Repositories, Repositories of Educational Content, Repositories of Teaching and Learning Material, Open Content Repositories*.

Os LORs no processo ensino/aprendizagem, tem como objectivo suportar a partilha e reutilização de LOs. De uma forma geral podem definir-se como “caixas de depósito digitais que armazenam colecções de recursos digitais num formato de LOs: i.e. recursos que são concebidos para serem integrados, agregados e sequenciados de um modo eficiente para produzir unidades de aprendizagem que sejam significativas para os aprendentes” [1].

Embora, se viva um momento propício ao uso das tecnologias de *e-Learning*, por um lado, a recente implementação em Portugal e na Europa, da Reforma de Bolonha, e, por outro, a decisão da tutela dotar todas as Escolas, do Ensino Básico e Secundário em Portugal com tecnologias de e-Learning (equipamentos e LMS – *Learning Management Systems*), se verifique um aumento crescente de desenvolvimento e armazenamento de LOs e a comunidade científica reúna consenso quanto às vantagens da sua utilização, constata-se, ainda, que as taxas de utilização de LOs e a sua integração nas práticas dos professores ainda são relativamente baixas.

Este artigo começa por introduzir conceitos que têm contribuído para a necessidade de definir novas pedagogias de formação, nomeadamente: definição de LOs, Standards educativos e principais especificações, e LOR. Em seguida, descreve, de uma forma sintética, o projecto do ISCAP no que se refere ao uso das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) para arquivar e publicar LOs que podem ser armazenados, consultados e reutilizados pela comunidade educativa. Finalmente, tecem-se algumas considerações finais e fala-se do trabalho futuro.

## II. LEARNING OBJECT

O conceito *learning object* (LO) aparece nos anos 90, associado à evolução do e-Learning e ao aparecimento de plataformas de gestão do processo de ensino/aprendizagem

(LMS) e ao crescente número de cursos on-line baseados nestas plataformas.

Polsani, em 2003, referiu que “existem tantas definições de LOs como número de utilizadores” [2].

O IEEE LTSC, *Learning Object Metadata WG12* [3], refere que os “LOs são definidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o processo de ensino suportado por tecnologia”.

David Wiley [4] define LOs como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado como suporte educativo”. David Merrill [5] define LOs como “uma forma de organizar uma base de conhecimento de recursos (texto, áudio, vídeo ou gráficos) de forma que um determinado algoritmo - reflectindo uma estratégia de ensino - possa ser usado para ensinar uma variedade de diferentes conteúdos”.

L’Allier [6] diz que um LO “é definido como a mais pequena estrutura experimental que contém um objectivo, uma actividade de aprendizagem e uma forma de avaliação”, onde objectivo representa uma declaração dos resultados esperados e dos critérios da actividade de aprendizagem, a actividade de aprendizagem é a parte que ensina para a prossecução do objectivo, e avaliação um elemento que determina se o objectivo foi alcançado com os resultados esperados.

Quinn e HOBBS [7] descrevem um LO utilizando quatro componentes: conteúdo, funções, objectivos de aprendizagem e características dos LO.

Finalmente, a Cisco Systems [8], diz “um LO é definido como tendo conteúdo, interactividade e metadados. Refere ainda, cada LO tem um objectivo de aprendizagem e, portanto, tem também associado uma actividade de aprendizagem, exercícios e avaliação para garantir que as novas competências e conhecimentos foram adquiridos.”.

A nova visão de conteúdo educativo no contexto do *e-Learning*, em forma de LOs, deu origem ao conceito de *Reusable Learning Objects*. Independência, personalização, flexibilidade, manutenção eficiente, distribuição através de diferentes tipos de meios; redução dos custos de produção, redução do tipo de pesquisa e acesso (existência de metadados) e aumento da qualidade do produto final são algumas das vantagens dos *Reusable Learning Objects*, mencionadas na bibliografia. Esta visão privilegia a reutilização.

Em conclusão, podemos dizer que o conceito de LO é alvo de múltiplas definições sendo umas mais restritas do que outras. Variam em termos de tamanho, abrangência, conteúdo, desenho e implementação técnica. Neste artigo optamos por adoptar uma definição simplificada. Assim sendo, um LO é qualquer recurso educativo que pode ser utilizado, reutilizado ou referenciado, durante a aprendizagem suportada pela tecnologia, para facilitar o ensino e aprendizagem, e que pode ser descrito usando metadados.

Actualmente, os principais consórcios envolvidos no desenvolvimento de especificações e ferramentas para a generalização dos LOs são o projecto Instructional Management System/Global Learning Consortium (IMS GLC), Educational Modelling Language (EML) e o Sharable Content

Object Reference Model Initiative (SCORM) resultado da cooperação entre o Governo dos Estados Unidos, da academia e da indústria e consolidou os trabalhos do AICC, IMS, ADIANE e LTSC do IEEE.

A análise de um LO deve ser efectuada segundo diversas características, características essas que dependem da sua própria definição e da especificação utilizada nomeadamente organização, interoperabilidade e portabilidade, granularidade e reusabilidade, e versatilidade e maneabilidade.

A literatura científica refere vários modelos para concepção e desenvolvimento de sistemas de e-Learning, nomeadamente o modelo de Dick e Carey; o modelo de Kemp, Morrison e Ross; o modelo genérico ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) e o modelo de Smith e Ragan. Para os LO em particular aparece na literatura adaptações do modelo ADDIE, uma vez que este não contempla a reutilização, por exemplo o caso da Cisco Systems.

Os LOs podem ser disponibilizados em *Learning Management Systems* (LMS), em *Learning Content Management Systems* (LCMS) ou em *Learning Objects Repositories* (LOR). Embora, a arquitectura tecnológica destes sistemas seja muito diferente, as funcionalidades são muito semelhantes. Permitem que os utilizadores interajam com os LOs e possuem controlo de acessos.

Disponibilizar LOs em LOR tem vantagens acrescidas uma vez que os tipos de acesso são diferentes. Normalmente o tipo de acessos aos LMS/LCMS é restrito à comunidade educativa enquanto que o controlo do acesso aos LOR é geral. Abrangendo assim um público muito mais vasto e como consequência maior reutilização.

### III. LEARNING OBJECTS REPOSITORIES

Tal como nos LOs, são variadas as denominações e definições existentes na literatura acerca de repositórios.

Na última década, têm-se desenvolvido inúmeros sistemas de informação, genericamente denominados como repositórios digitais que têm sido, utilizados para armazenar e dar acesso a conteúdos digitais.

Torna-se, assim, necessário, clarificar quais os aspectos e características dos repositórios digitais que os diferenciam de base de dados, de sistemas de gestão de conteúdos, e de outros que armazenam conteúdos digitais. Foram identificadas quatro características como diferenciadoras dos repositórios, relativamente a outras colecções digitais [9].

- Os conteúdos são depositados num repositório, quer pelo autor, proprietário ou por terceiros.
- A arquitectura do repositório gere tanto conteúdo como metadados.
- O repositório oferece um conjunto de serviços básicos mínimos, e.g. colocar, encontrar, pesquisar, controlo de acesso.

Os repositórios digitais emergiram no contexto da universidade e relacionaram-se com a introdução do *Open Access* à literatura científica [10].

De acordo com uma das definições citadas, os repositórios institucionais são “um conjunto de serviços que uma universidade oferece aos membros da sua comunidade, para a gestão e disseminação de materiais digitais, criados pela instituição e pelos seus membros” [11].

Estas definições abrangem todo o tipo de conteúdos incluindo documentos pedagógicos. Todavia, a estrutura dos materiais, o contexto da sua utilização e as funcionalidades esperadas dos sistemas que os suportam são diferentes. Assim, Bell e Rothery [12] concluíram que as universidades precisam de implementar mais do que um sistema de repositório, um para publicações científicas e outro para ensino/aprendizagem.

Conforme constatamos, a denominação e o conceito de repositório é alvo de múltiplas denominações e definições sendo umas mais restritas do que outras. Neste artigo optamos por adoptar a definição que entendemos ser a mais abrangente - um LOR é uma colecção de LOs, com informação detalhada sobre os dados (metadados), que é acessível através da rede e da Internet. Além de armazenar os LOs estes repositórios podem também armazenar as localizações/endereços dos LOs armazenados noutra local. Funcionam como “catálogos”, disponíveis na Web, que indexam LOs e geram os metadados dos LOs armazenados em outros locais [9] e [14].

Actualmente, disponíveis na Web, existem vários LOR, tais como: ADRIANE, BizED, CAREO, SMETE, Learning Matrix, ilumina, MERLOT, HEAL, RIVED, RepositoriUM, entre outros. Neven e Duval [13] apresentam uma tabela comparativa de características de LOR.

Apesar da sua proliferação e da crescente disponibilização de LOs, a verdade é que as taxas de utilização e da sua integração nas práticas dos professores são relativamente baixas.

Collis, em 1995, citado em [1] agrupou as barreiras para a partilha e reutilização dos LOs em 4 grupos, a saber:

- Factores socioculturais: idioma, estilo de comunicação e identidade cultural ;
- Factores pedagógicos: relevância, abordagem pedagógica e ajustamento ao currículo;
- Factores organizacionais: políticas institucionais, propriedade intelectual e direitos de autor, custos, marketing, manutenção e gestão dos processos de desenvolvimento e distribuição; e
- Factores tecnológicos: usabilidade, interoperabilidade, etc.

O projecto CD-LOR [1] apontou as seguintes soluções para ultrapassar as barreiras identificadas por Collis.

- Questões socioculturais: O design dos LOR deve ser baseado na compreensão das normas e expectativas das comunidades de utilizadores.
- Questões pedagógicas: Deve ser dada ênfase à pedagogia e não à tecnologia; os repositórios e os conteúdos devem ser desenvolvidos por equipas multidisciplinares; os casos de sucesso devem ser

divulgados e os alunos devem ter uma participação activa no desenvolvimento dos repositórios.

- Questões organizacionais e de gestão: O desenvolvimento e implementação dos LOR devem fazer parte da estratégia da organização e deve ser definida uma política de incentivos e recompensas ligadas às necessidades e objectivos das comunidades.
- Questões tecnológicas: Proporcionar facilidade de uso, eficiência e eficácia pedagógica, desenvolvimento dos LOR para determinado contexto e definição de práticas eficazes para a criação de metadados.

A gestão de repositórios de LOs de qualidade é um desafio corrente no processo ensino/aprendizagem à distância. Porém, é simultaneamente um factor crítico para o sucesso de todo o processo. Para o êxito da aprendizagem, muito contribui a qualidade dos conteúdos e a sua apresentação. A criação e manutenção de repositórios justifica-se, porque, sendo os conteúdos produtos dispendiosos, eles deverão ser armazenados em locais próprios, de fácil acesso para partilha e reutilização, com ou sem alterações. O uso de metadados, definidos por Wiley [4] “informação acerca de informação” - tal como uma etiqueta, são utilizados para descrever as propriedades e as funcionalidades do LO, os utilizadores podem interagir mais facilmente com o repositório, pesquisando, e utilizando objectos para realizar inúmeras actividades de ensino/aprendizagem.

Em seguida, é apresentado o caso do ISCAP – Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto.

#### IV. REPOSITÓRIO DE OBJECTOS DE APRENDIZAGEM DO ISCAP

Actualmente, ainda em fase de desenvolvimento da plataforma, está a ser implementado um repositório de conteúdos digitais que tem como objectivo armazenar, disseminar e manter acessíveis LOs que utilizam a especificação SCORM. Pretendemos, assim, fomentar o desenvolvimento e a partilha de LOs pelos docentes e estudantes do ISCAP e também pela comunidade externa. Os LOs, estando acessíveis, podem facilmente serem integrados no LMS implementado no ISCAP, uma vez que existe compatibilidade entre plataformas, e, assim, serem reutilizados pelos docentes nas suas práticas lectivas. Esta estratégia permite não só reduzir o tempo investido pelos docentes, na produção de conteúdos educativos, como, também, criar condições para que a qualidade seja aumentada.

A plataforma que está a ser desenvolvida reutiliza os metadados dos LOs. O objecto de aprendizagem ao ser colocado na plataforma é reconhecido como sendo um SCORM. No momento da sua publicação no catálogo, são extraídos automaticamente os principais metadados, tais como: o título, a descrição, a identificação, o formato e o conteúdo. A informação extraída é apresentada ao utilizador dando-lhe a possibilidade, se assim o entender, de complementar a informação introduzida nos metadados. Permite, ainda que o utilizador indique qual o nível de acesso que pretende dar ao LO. Poderá, ainda, optar por uma utilização estritamente pessoal, sem qualquer partilha ou, numa postura de partilha

completamente oposta, tornar o LO de acesso livre com ou sem direitos de copyleft ou copyright.

O motor de pesquisa que irá ser desenvolvido irá utilizar os metadados extraídos dos LOs que entretanto foram complementados e armazenados na base de dados central do sistema. Esta opção, que repete os metadados, justifica-se pela necessidade de complementar os dados incorporados no SCORM e, mais importante, por questões de desempenho. Para a dimensão que se espera que o repositório possa vir a atingir não é viável tecnicamente submeter pesquisas directas aos metadados contidos nos LOs nem tornaria possível obter uma visão integrada de toda a informação relacionada com um dado LO.

Cada LO terá um URL próprio que o torna acessível ao público em geral, condicionado, apenas, pelos metadados relativos ao nível de acesso.

Este sistema é, na realidade, um módulo do vasto portal académico do ISCAP. Desta forma, cria-se sinergias com outros módulos dos quais se dá especial destaque ao módulo de integração com o LMS Moodle. Actualmente o portal académico de desenvolvimento interno e o LMS Moodle já partilham em tempo real dados importantes através da uma API orientada a serviços Web e uma plataforma de autenticação comum em LDAP.

Este desenvolvimento integrado apresenta inúmeras vantagens pois permite reduzir a curva de aprendizagem dos utilizadores ao mesmo tempo que já é uma plataforma familiar ao docente facilitando a adopção de novos serviços. Por outro lado, os LOs que estão associados ao docente que os produziu ficam directamente relacionados com todo o seu processo pessoal onde, além de informações bibliográficas e unidades curriculares no LMS, também já constam as publicações científicas (referências, resumos e textos integrais) tornando assim todo o portal num vasto e diversificado repositório, seguindo as recomendações de Bell e Rothery [12].

Outro requisito que pretendemos implementar no LOR é a capacidade de se integrar com outros repositórios, a uma escala nacional e internacional, partilhando os LOs e seus metadados, tal como já acontece no repositório de produção científica que está a ser integrado com RCAAP- Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal.

## V. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

A comunidade científica reúne consenso quanto às vantagens da utilização de *Learning Objects* (LOs) na criação de conteúdos de e-Learning. Os LOs podem definir-se como pequenos componentes que podem ser utilizados, reutilizados ou referenciados durante a aprendizagem suportada pela tecnologia.

Integrados nos repositórios institucionais que arquivam tipos diferentes de documentos e materiais, ou permanecendo sozinhos enquanto sistemas de informação individualizados, os repositórios de conteúdos educativos, chamados frequentemente de *Learning Objects Repository* (LOR) visam

suportar práticas de partilha e reutilização dos *Learning Objects* (LO) para o ensino e aprendizagem.

A implementação de LOR nas instituições de Ensino Superior tem vindo a aumentar gradualmente. Neste contexto, está a ser implementado um *Learning Objects Repository* (LOR), ainda em fase de desenvolvimento da plataforma, que tem como objectivo armazenar, disseminar e manter acessíveis *Learning Objects*. Pretendemos, assim, fomentar o desenvolvimento e a partilha de *Learning Objects* pelos docentes e estudantes do ISCAP e também pela comunidade educativa em geral, implementando interfaces de integração e partilha com outros repositórios.

## REFERENCES

- [1] CDLOR Project "Structured Guidelines for Setting up Learning Object Repositories", 2007. Em [http://www.academy.gcal.ac.uk/cd-lor/documents/CD-LOR\\_Structured\\_Guidelines\\_v1p0\\_001.pdf](http://www.academy.gcal.ac.uk/cd-lor/documents/CD-LOR_Structured_Guidelines_v1p0_001.pdf)
- [2] Polsani, P., "Use and Abuse of Reusable Learning Objects". *Journal of Digital Information*, Volume 3 Issue 4, Article No. 164, Feb. 19th 2003, 2003. Em <http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v03/i04/Polsani/>
- [3] IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), IEEE Standard for Learning Object Metadata (LOM). 1484.12.1-2002, 2002
- [4] Wiley, D. A., "Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy". *The Instructional Use of Learning Objects*, 2000. Em <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- [5] Merrill, M. David, "Knowledge Objects". *CBT Solutions* March/April. 1-11, 1998. Em <http://cito.byuh.edu/merrill/text/papers/KnowledgeObjects.PDF>
- [6] L'Allier, J. J., "Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs". *NetG*, 1997.
- [7] Quinn, C., Hobbs, S. *Learning Objects and Instruction Components*. International Forum of Educational Technology and Society, 2000.
- [8] Cisco Systems, "Reusable Learning Object Strategy: Designing and Developing Learning Objects for Multiple Learning Approaches (White Paper)", 2003. Em [http://www.e-novalia.com/materiales/RLOW\\_07\\_03.pdf](http://www.e-novalia.com/materiales/RLOW_07_03.pdf)
- [9] Heery, R. & Anderson, S., "Digital Repositories" Review. UKOLN & University of Bath and Arts and Humanities Data Service (19 February 2005), 2005. Em [http://www.jisc.ac.uk/uploaded\\_documents/digital-repositories-review-2005.pdf](http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/digital-repositories-review-2005.pdf)
- [10] SPARC (2002), *The Case for Institutional Repositories*. A Sparc position paper. Washington: Sparc, 2002. Em [http://www.arl.org/sparc/bm~doc/ir\\_final\\_release\\_102.pdf](http://www.arl.org/sparc/bm~doc/ir_final_release_102.pdf)
- [11] Lynch, C., "Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age". *ARL*, 226, 1-7, 2003. Em <http://www.arl.org/newsltr/226/ir.html>
- [12] Bell, V. & Rothery, A., "E-Sharing: developing use of e-repositories and e-libraries for learning and teaching". *West Midlands Share Project*: University of Worcester., 2006. Em <http://eprints.worc.ac.uk/48/1/Eunisbellesharing.doc>
- [13] Neven, F. & Duval, E., "Reusable Learning Objects: a Survey of LOM-Based Repositories". *Proceedings of the 10<sup>th</sup> ACM International Conference on Multimedia*, 2006. Em <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=641007.641067>.
- [14] OLCOS, "Open Educational Practices and Resources: OLCOS Roadmap 2012". *EUfunded OLCOS (Open eLearning Content Observatory Services)*, 2007. Em [http://www.olcos.org/cms/upload/docs/olcos\\_roadmap.pdf](http://www.olcos.org/cms/upload/docs/olcos_roadmap.pdf)