

## OBJETOS DE APRENDIZAGEM – UMA PROPOSTA DE DESIGN PEDAGÓGICO

Ângelo Jesus<sup>1,2</sup>; Maria João Gomes<sup>2</sup>, Agostinho Cruz<sup>1</sup>

*1-Núcleo de Investigação e Intervenção em Farmácia, Centro de Investigação em Saúde e Ambiente (CISA); Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto (ESTSP|IPP), Porto, Portugal.*

*2-Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação (CIEd-UM), Universidade do Minho, Braga, Portugal  
acj@estsp.ipp.pt*

### Resumo

A produção e utilização de OA afigura-se como um cenário em expansão num contexto de crescente integração de práticas de e-learning nas instituições de ensino superior, particularmente no ensino das Ciências da Saúde. Apesar do debate ainda em curso em torno das características dos OA, e das implicações dessas mesmas características em termos pedagógicos, torna-se cada vez mais evidente que a adoção de ambientes online como ambientes de aprendizagem formal (sem descurar o potencial destes ambientes em contextos de aprendizagem não formal ou informal) não poderá deixar de considerar os OA como elementos de relevo na sua estruturação, nomeadamente no que concerne à forma como os materiais de ensino e de aprendizagem são concebidos e utilizados. Neste sentido, torna-se relevante divulgar práticas já curso, partilhando experiências adquiridas e disseminando o conhecimento neste domínio. É nosso objetivo com este texto contribuir para uma aproximação dos educadores a esta problemática, através da partilha da nossa experiência na produção de objetos de aprendizagem concebidos para utilização num contexto de ensino e aprendizagem da farmácia e das ciências farmacêuticas.

Palavras Chave: Objetos de Aprendizagem, Farmácia, Design, Pedagogia

### Abstract

In a context of increasing integration of e-learning in higher education institutions, particularly in the teaching of health sciences, the design and use of Learning Objects (LO) seems to be booming. Despite the ongoing debate around the characteristics of LO, and the implications of those characteristics in pedagogical terms, it becomes increasingly evident that the adoption of online environments as formal learning environments (without neglecting the potential of these environments in contexts of non-formal or informal) can't fail to consider LO, as relevant factors in their structure, particularly in relation to how the materials for teaching and learning are designed and used. In this sense, it becomes relevant to promote and share experiences already underway and by doing so, disseminate knowledge in this field. It is our goal with this text to share our experience in the design and assessment of LO in the context of teaching and learning of pharmacy and pharmaceutical sciences.

Keywords: Learning Objects, Pharmacy, Design, Pedagogy

## 1. INTRODUÇÃO

Com a evolução das tecnologias de comunicação e informação e a adoção de práticas de e-learning por parte das instituições de ensino superior, verifica-se um crescente interesse pela problemática dos “objetos de aprendizagem” (OA). O conceito de objeto de aprendizagem é um conceito complexo, relativamente ao qual encontramos múltiplas definições (cf. McGreal, 2004), com ênfase em aspetos diferenciados, normalmente revelando os interesses primordiais e o foco de análise dos diferentes autores (Rehak e Mason, 2003, referenciado por Weller, Peggle & Mason, 2003). De facto o conceito de “objeto de aprendizagem” ou “learning object” é hoje um dos conceitos mais discutidos no domínio da educação a distância e do e-learning, quer no que concerne à sua definição concetual e amplitude, quer no que concerne ao seu potencial pedagógico:

There has been much interest within e-learning on the potential of learning objects to radically transform the manner in which learning material is produced, stored, manipulated and experienced. (Weller, Pegler, & Mason, 2003 s/p)

Apesar do debate ainda em curso em torno das características dos OA, e das implicações dessas mesmas características em termos pedagógicos, torna-se cada vez mais evidente que a adoção de ambientes online como ambientes de aprendizagem formal (sem descurar o potencial destes ambientes em contextos de aprendizagem não formal ou informal) não poderá deixar de considerar os OA como elementos de relevo na sua estruturação, nomeadamente no que concerne à forma como os materiais de ensino e de aprendizagem são concebidos e utilizados. Importa ter presente que apesar da importância intrínseca dos aspetos tecnológicos associados à construção, armazenamento, catalogação e indexação ser uma preocupação legítima e essencial de investigadores e outros profissionais, nem sempre este foco de abordagem à problemática do OA é particularmente relevante ou compreensível pelos professores e investigadores do campo educacional, podendo até constituir um obstáculo à sua utilização por parte dos mesmos:

For instance the IMS<sup>1</sup> consortium has specifications for metadata, sequencing, and content packaging, all of which are highly and often impenetrable, if non incomprehensible, for the non-expert educator. There is very little available practice-based advice on what it actually means for an educator to work with learning objects and how this affects the type of education material they produce. (Weller; Pegler & Mason; 2003; s/p)

É nosso objetivo com este texto contribuir para uma aproximação dos educadores a esta problemática, através da partilha da nossa experiência na produção de objetos de aprendizagem concebidos para utilização num contexto de ensino e aprendizagem da farmácia e das ciências farmacêuticas.

## **2. OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CONCEITO TÉCNICO OU PEDAGÓGICO?**

Independentemente da perspectiva ou foco de análise, com uma incidência nos aspetos mais técnicos ou nos aspetos mais pedagógicos, a produção e utilização de OA afigura-se como um cenário em expansão num contexto de crescente integração de práticas de e-learning nas instituições de ensino superior, envolvendo na sua conceção e implementação, investigadores e profissionais associados à área do desenvolvimento multimédia e à área do ensino. Neste sentido, torna-se urgente divulgar práticas já curso, partilhar experiências adquiridas e disseminar o conhecimento neste domínio. É neste contexto que se apresenta e discute neste texto um processo de conceção, desenvolvimento e avaliação de objetos de aprendizagem, procurando desta forma contribuir para o desenvolvimento desta área do conhecimento.

Como atrás referimos, o foco de interesse, de análise e de intervenção dos diferentes profissionais envolvidos na produção e/ou utilização de OA é diversificado, sendo por vezes valorizados e realçados os aspetos de natureza mais técnica associada à produção e ao conceito de OA, enquanto que, numa perspectiva diferente, o foco no seu potencial pedagógico e contextos de utilização são aspetos mais destacados. Por clara impossibilidade, dada a complexidade e profundidade da discussão em torno desta problemática, de discutir em pormenor o conceito de OA faremos sobre o assunto um breve apontamento remetendo os leitores para outros autores como Weller et al (2003) e McGreal (2004).

---

<sup>1</sup> De uma forma breve, o IMS (Instructional Management System) Global Consortium, estabelece um conjunto de padronizações para o Objecto de Aprendizagem, de forma a que este possa ser tecnicamente “empacotado” e apresentado em diferentes Learning Management Systems (LMS).

McGreal (2004) apresenta e discute com pormenor a diversidade de definições e terminologia associada aos OA, procurando identificar aspetos comuns e diferenciadores de várias perspetivas, identificando diferentes níveis de abrangência do conceito e considerando o possível enquadramento de diferentes definições e perspetivas de acordo com uma dicotomia entre “objetos digitais” ou de natureza “não digital” e entre “objetos” especificamente dirigidos para a promoção de aprendizagens ou de “uso genérico”. No contexto deste texto adotaremos como conceito e definição operacional de OA a perspetiva seguida por Weller; Pegler & Mason (2003; s/p) segundo a qual “(...) *a learning object is a digital piece of learning material that addresses a clearly identifiable topic or learning outcome and has the potential to be reused in different contexts.*”

### **3. CARACTERÍSTICAS DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM E SEU ENQUADRAMENTO PEDAGÓGICO**

Existem diversas especificações que caracterizam os OA e justificam o uso e o investimento na sua produção, sendo que, em articulação com Sicilia & García (2003), Simone (2006), (Carvalho, 2008) e Figueiredo (2010) podemos enumerar as seguintes:

- a) Re-utilização: o carácter único e indivisível do OA facilita a sua re-utilização em diferentes contextos e temas relacionados. A re-utilização varia de acordo com a granularidade do OA. Um objeto de menor conteúdo tem maiores probabilidades de ser reutilizado em diferentes contextos, do que um objeto que foi concebido abarcando um conteúdo de carácter mais amplo e abrangente;
- b) Usabilidade: o nível de usabilidade de um objeto de aprendizagem deve possibilitar que os utilizadores o usem com satisfação, eficácia e eficiência. Um OA pode estar bem concebido em termos de funcionalidade, mas se a sua usabilidade não for boa, o utilizador irá rejeitá-lo;
- c) Interoperabilidade: os OA devem possuir características técnicas que permitam o seu repositório e a sua utilização em diferentes plataformas/suportes tecnológicos;
- d) Recuperabilidade: o objeto de aprendizagem deverá ser facilmente pesquisável através dos metadados indexados ao mesmo;

- e) Flexibilidade: o objeto deve ser concebido com um grau de granularidade e com um *design* que permita a sua utilização em diferentes contextos, evitando a necessidade de ser redesenhado de modo a enquadrar-se no novo contexto;
- f) Acessibilidade<sup>2</sup>: a conceção e implementação do OA deve ter em consideração a sua utilização por pessoas com necessidades especiais decorrentes de limitações sensório-motoras;
- g) Durabilidade: independentemente das alterações a que a tecnologia se encontra sujeita, o objeto de aprendizagem deve ter a capacidade de poder continuar a ser utilizado, aspeto que está intimamente associado à sua interoperabilidade;
- h) Autonomia: o objeto e aprendizagem deve ser autoexplicativo, podendo ser usado de forma autónoma para atingir determinados objetivos educacionais.

Note-se que, frequentemente, os objetos de aprendizagem não cumprem integralmente todos os princípios e características que acabamos de enunciar havendo mesmo autores que consideram que o cumprimento escrupuloso de alguns princípios concetuais de natureza mais tecnológica pode constituir um obstáculo em termos de determinadas conceções e perspetivas pedagógicas nomeadamente pela dificuldade em assegurar uma “narrativa educacional” adequada:

One potential disadvantage of the learning object approach is the loss of what might be termed the ‘educational narrative’ which is inherent in most courses. In conventional, face-to-face settings educators themselves construct such a narrative through a number of subtle devices. (...) In addition many educators will make explicit cross-references between concepts, thus encouraging students to make connections. Similarly in traditional distance education the teaching text has been designed as an integrated, linear narrative, binding together different concepts, ideas, facts, etc into a cohesive whole with frequent reference back and forward to earlier and subsequent material.

By making each object autonomous, this explicit integration in learning material is lost in the learning object approach. (Weller; Pegler & Mason; 2003; s/p)

Ao contrário do que seria desejável neste novo panorama tecnológico, são pouco frequentes os objetos com os quais o aluno pode interagir, estando a sua atuação

---

<sup>2</sup> O termo acessibilidade é também referido na literatura numa outra aceção, reportando-se à disponibilização do OA na Internet, de forma a ser facilmente “acessível”.

limitada a fazer cliques para que o sistema apresente informações e realize cálculos (Nascimento, 2007). O problema de grande parte dos objetos de aprendizagem está nas estratégias pedagógicas escolhidas para atingir os objetivos propostos, pois focam a aplicação de regras e não a compreensão e aplicação dos conhecimentos. Assim, um aluno dificilmente será desafiado a fazer conjeturas e a formular hipóteses sobre os fenômenos estudados (Nascimento, 2007; Ballantyne & Knowles, 2007). Adicionalmente, situações em que conceitos e conteúdos dos objetos de aprendizagem de difícil compreensão (devido à natureza abstrata ou contrária à experiência pessoal ou ao senso comum) são indevidamente apresentados, podem criar ou reforçar ainda mais concepções erradas (Flick & Bell, 2000).

Não devemos esquecer que os estudantes contemporâneos são utilizadores ativos de software e jogos e como tal apresentam altas expectativas relativamente à qualidade, acesso e interatividade dos conteúdos digitais. A crescente autonomia dada ao indivíduo no processo de aprendizagem, possível graças à utilização adequada da interatividade, deve ser encarada como um dos principais objetivos no desenvolvimento dos objetos digitais de aprendizagem (Monteiro, Prota, Souza, & Gomes, 2008). Os objetos de aprendizagem devem possibilitar ao estudante, explorar diferentes caminhos, acompanhar a evolução temporal de acontecimentos ou fenômenos, verificar relações de causa-efeito, criar e comprovar hipóteses, relacionar conceitos, e resolver problemas, de forma atrativa, tal como num jogo (Gallo & Pinto, 2010). Estas oportunidades de exploração, navegação, e descoberta devem estimular a autonomia das ações e as escolhas do estudante. Estes pressupostos estarão na génese do tipo de Objeto de Aprendizagem a criar – um estudo de caso; uma simulação; um jogo ou apenas um conteúdo instrucional de apoio a outras atividades.

Do ponto de vista prático, interessa também ao professor explorar as alternativas de implementação do objeto de aprendizagem nas suas práticas educacionais, mas mais importante, a forma como será apresentado ao estudante. O objeto de aprendizagem (segundo a sua própria definição) pode existir e funcionar de forma autónoma (Tarouco, Fabre, Konrath, & Grando, 2004), e de forma sequencial (Melo, Macedo, Silva, & Pequeno, 2011), porém será porventura mais rentável e mais desafiante integrar os objetos de aprendizagem em cursos e formações (Watson, 2007) que levem o estudante a interagir com outras ferramentas e em que possam trabalhar,

individual ou colaborativamente, capacidades de síntese, concentração, planeamento ou crítica. Embora muito possa ser dito sobre as componentes tecnológicas dos objetos de aprendizagem, não pode ser ignorado que estes são objetos pedagógicos e como tal devem pautar-se de características que permitam o seu uso eficiente num contexto educacional. Todos os procedimentos pedagógicos que vão desde a (i) escolha do conteúdo a ser apresentado; (ii) à sua sequência e organização; (iii) às estratégias mais adequadas de apresentação e exploração, até (iv) às interações entre o estudante e o conteúdo, são características que os professores devem considerar durante a produção e/ou re-utilização de objetos de aprendizagem (Gazzoni et al., 2010; Falkembach, 2010). A tarefa de construção de objetos de aprendizagem, particularmente se forem concebidos como objetos de aprendizagem multimédia, complexos e interativos é um desafio. É normalmente escasso, o tempo disponível assim como a experiência da maioria dos professores no planeamento e implementação de materiais pedagógicos desta natureza, e são escassos os materiais que podem ser considerados como bons referenciais (Nascimento, 2007). Como destacam Weller, Pegler e Mason (2003; s/p):

The learning objects approach radically alters how educational material is written. This includes the authoring style, the course pedagogy and the course narrative. The demands of learning objects (autonomy, independence, format, structure, etc.) mean that many of these aspects are compromised or altered from conventional learning material. However, the approach also offers potential benefits for both authors and students, in that it condenses production time, facilitates reuse and updating and divides study material into convenient manageable time-chunks.

Estamos assim perante um cenário em que aos professores é solicitado uma reflexão e apropriação relativamente ao conceito e exploração pedagógica de objetos de aprendizagem, em contextos em que a autonomia do estudante e o potencial dos ambientes online não podem ser descurados. É neste contexto que se insere o processo de desenvolvimento de OA que descreveremos nas secções seguintes.

#### **4. DESENHO E DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA SAÚDE**

Os recursos tecnológicos, aliados ao *design instrucional* oferecem oportunidades ao professor para enriquecer as estratégias de ensino, promover atividades contextualizadas e significativas, enriquecendo assim a sua prática pedagógica. Nesse sentido, tendo como pano de fundo o Ensino Superior em Farmácia e Ciências Farmacêuticas, descrevemos uma abordagem pedagógica à criação e avaliação de objetos de aprendizagem. Conscientes que a diversidade de disciplinas nesta área de estudo é significativamente abrangente, selecionou-se o binómio Farmacologia-Farmacoterapia como área de intervenção, considerando que estas são disciplinas fulcrais e que acompanham o estudante durante todo o seu processo de formação. A Farmacologia e a Farmacoterapia são duas ciências básicas e inerentes a qualquer formação de Ensino Superior no âmbito de Farmácia. Se com a Farmacologia, o aluno estuda os mecanismos cinéticos e dinâmicos dos fármacos, as substâncias ativas, tipos de recetores e mecanismos de ação, na Farmacoterapia aplicam-se todos estes conhecimentos no tratamento e aconselhamento de patologias e sintomas. A Farmacologia precede assim a Farmacoterapia, mas é esta última que fornece as ferramentas para o aconselhamento fármaco-terapêutico eficaz.

Atualmente, os recursos multimédia existentes em bases de dados fidedignas estão a crescer e a diversificar-se, os suportes tecnológicos e as plataformas de aprendizagem já estão disponíveis nas Universidades Portuguesas. Há pois que aproveitar estes recursos, procurando promover processos de inovação, não só nas práticas de ensino dos professores, como também nas práticas de aprendizagem dos estudantes. A utilização de objetos de aprendizagem para o ensino da Farmacoterapia, traduz mais um passo na investigação em curso para o desenvolvimento e implementação de metodologias b-learning neste contexto específico (Jesus, Cruz, & Gomes, 2011).

Para o desenvolvimento de OA no âmbito descrito, foi utilizada a Ferramenta de Autor – XERTE- desenvolvido pela *Nottingham University* (Ball & Tenney, 2008). Esta ferramenta permite a criação de OA em Flash, sem qualquer necessidade de conhecimentos de programação por parte do professor ou investigador, permitindo também aos estudantes, posteriormente, configuração alguns aspetos do OA nomeadamente no que concerne à seleção da cor, tamanho da janela e tipo de letra

com que visualizam o OA. O processo de construção do objeto de aprendizagem, tal como o processo de construção de uma aplicação ou software educativo, pauta-se de uma metodologia e um workflow de acções próprias em cada fase do processo (Torrão, 2007). Para a criação de OA para Farmacoterapia, utilizou-se um modelo de desenvolvimento baseado nas propostas de Gelvez, Meija, Peña, & Fabregat (2010) para objetos de aprendizagem e de Peres & Pimenta (2011) para cursos em b-learning (Figura1). Procederemos de seguida à descrição do processo de desenvolvimento e validação de um objeto de aprendizagem relacionado com a farmacologia do ritmo cardíaco.



Figura 1: Diagrama ilustrativo do processo de desenho e desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem

#### 4.1 Fase de Análise

Esta fase promove a reflexão por parte de todos os intervenientes sobre o tema e formas de abordagem ao OA. Os resultados da análise vão condicionar as decisões posteriores, aquando do desenho de instrução. Segundo Peres e Pimenta (2011) a fase de análise deve estudar o contexto em que se processa a instrução; características gerais dos estudantes; necessidades de instrução gerais ou objetivos específicos de acordo com a especificidade do OA; e-conteúdos e informação de base para a construção do OA; pré-requisitos para a instrução e tecnologias de apoio necessárias para operar ou construir, o OA. O resultado da análise preparatória da construção do objeto de aprendizagem a que nos estamos a reportar encontra-se detalhado na Tabela 1.

Tabela 1 : Resultados da Análise realizada para a construção do OA “ Farmacologia do Ritmo Cardíaco”

Análise	Descrição
<b>Contexto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objeto de Aprendizagem para apoio a atividades online da Unidade Curricular de Simulações II, do 2.º Ano do Curso de Farmácia;</li> <li>Conteúdos devem versar a Farmacologia do Ritmo Cardíaco;</li> <li>Deve ser integrado na plataforma Moodle da instituição;</li> <li>Deve auxiliar a aprendizagem de conteúdos de farmacoterapia das arritmias e da hipertensão arterial.</li> </ul>
<b>Características dos alunos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudantes de Licenciatura em Farmácia;</li> <li>Estudantes com competências informáticas básicas e acesso à Web em banda larga;</li> <li>Média de idades de 19 anos.</li> </ul>
<b>Necessidades de Instrução/Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar o desenvolvimento do Potencial de Ação Cardíaco, com as alterações iónicas da membrana;</li> <li>Interpretar as alterações decorrentes em cada fase de Potencial Cardíaco;</li> <li>Inferir sobre as atividades de cada canal iónico nas diferentes fases de Potencial Cardíaco;</li> <li>Distinguir os mecanismos patofisiológicos para as alterações do Ritmo Cardíaco;</li> <li>Diferenciar Fibrilhação Auricular; Taquicardia Supraventricular Taquicardia Ventricular; Bloqueio cardíaco (Átrio-Ventricular) e Fibrilhação Ventricular;</li> <li>Caracterizar o sistema Vaughan-Williams de classificação de fármacos anti-arrítmicos;</li> <li>Descrever os mecanismos de ação de cada grupo de fármacos de acordo com o canal iónico afetado;</li> </ul>
<b>E-conteúdos e informação de base.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vídeos disponibilizados pelas agências internacionais de cuidados de saúde;</li> <li>Imagens e legendas disponibilizadas online por agências internacionais de cuidados de saúde;</li> <li>Informação textual e gráfica de agências nacionais de cuidados de saúde;</li> <li>Informação textual disponibilizada adaptada de manuais e artigos científicos;</li> <li>Exercícios desenvolvidos pelo professor ou adaptados da literatura.</li> </ul>
<b>Pré-requisitos e tecnologia de apoio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possuir FlashPlayer 8 ou Superior;</li> <li>Possuir Ligação à Internet;</li> <li>Assertividade na Língua Inglesa.</li> </ul>

#### 4.2 Fase de Desenho Instrucional

Após a fase de análise, segue-se o desenho instrucional do OA, que utiliza os resultados obtidos na fase anterior para planear o desenvolvimento das atividades de ensino-aprendizagem (Peres & Pimenta, 2011). O desenho instrucional levado a cabo, teve em consideração a estrutura hierárquica e sequenciação dos conteúdos, estratégias de instrução e metodologias de avaliação. Para uma aprendizagem significativa com OA, o estudante deve ter contacto com uma estrutura lógica de conceitos (Nicoleit et al., 2010) e uma estratégia de instrução sequencial, que providenciem um guia dos conteúdos a estudar e dos objetivos a atingir (Figura 2). Concomitantemente, estabeleceu-se um processo de avaliação formativa, em diferentes pontos da estrutura hierárquica, para que o estudante pudesse constatar a sua evolução e progresso. Utilizando as potencialidades da ferramenta de autor, e face

aos objetivos propostos, utilizaram-se os exercícios “Matching Texts” e “Quiz”. A ferramenta Xerte apresenta ainda uma função de “SCORM Tracking” que permite ao professor manter um registo das tentativas e resultados obtidos pelo estudante no “Quiz”.



Figura 2: Estrutura hierárquica do OA “ Farmacologia do Ritmo Cardíaco”

### 4.3 Fase de Desenho e Produção do Objeto de Aprendizagem

Esta fase prende-se com o desenho e produção do OA, com base no desenho instrucional levado a cabo anteriormente. A produção do OA deve cumprir com os standards de e-learning para garantir interoperabilidade, reutilização, granularidade e adaptabilidade (Torrão, 2007, Gelvez et al., 2010). A ferramenta de autor XERTE, permite um desenho interativo e consideravelmente intuitivo. O OA “Farmacologia do

Ritmo Cardíaco” foi construído usando “Page Templates” e os metadados foram editados no final do processo. A interface de apresentação expõe, como imagem de fundo, a instituição para a qual se destina o OA, assim como o símbolo do curso respetivo e a identificação da unidade curricular (Figura 3). Note-se que a facilidade de edição na ferramenta XERTE permite uma simples modificação destes elementos de modo facilitar a sua contextualização e utilização em outros/as instituições, cursos ou unidades curriculares. O ecrã seguinte continua com a apresentação do OA, referenciando-se o objetivo do mesmo, o público-alvo, pré-requisitos e formas de utilização. Seguidamente são disponibilizados os conteúdos, de acordo com a estrutura hierárquica disponibilizada. Para a construção dos conteúdos foram utilizados elementos de diferente natureza, desde texto, imagens, vídeo, gráficos e links. Integrado no conteúdo, estão também algumas atividades com feedback incorporado (pistas, explicações, exemplos).



Figura 3 : Interface de apresentação e página de conteúdo OA “ Farmacologia do Ritmo Cardíaco”

#### 4.4 Fase de validação em termos de integração na plataforma de LMS

Uma vez que diferentes plataformas oferecem diferentes formas de apresentação de conteúdos e têm particularidades distintas, é aconselhável a integração teste do OA na LMS a utilizar (e outras para testar interoperabilidade) de forma a despistar qualquer incongruência. No caso da instituição, a LMS utilizada é o Moodle. Uma integração prévia do OA na LMS detetou e permitiu corrigir algumas irregularidades no funcionamento, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 : Irregularidades e acções correctivas decorrentes da integração na plataforma

Irregularidade	Acção correctiva
<b>Imagens não disponíveis</b>	Alteração da designação dos ficheiros de imagens, para que não contenham caracteres latinos.
<b>Som não disponível</b>	Alteração dos ficheiros de som de .wma para .mp3 <sup>3</sup>
<b>Tamanho total do ficheiro, acima do permitido para upload.</b>	Revisão dos ficheiros de suporte; redimensionamento de ficheiros de imagens, despiste de ficheiros não utilizados. <sup>4</sup>

Após a correção das primeiras irregularidades, procedeu-se a uma integração teste nas plataformas online Dokeos® e BlackBoard®, não tendo sido registadas quaisquer incongruências adicionais.

#### 4.5 Fase de Avaliação e Validação

Avaliar a qualidade de um OA é uma tarefa complexa, pois envolve diversos mecanismos e pode ser efetuado usando múltiplos referenciais. A avaliação e validação dos OA tem sido um dos pontos de grande discussão na literatura (Alonso, López, Manrique, & Viñes, 2008; Moraes, Raymundo, Bocchese, & Lima, 2011; Mussoi, Flores, & Behar, 2010; Nugent, Soh, & Samal, 2006; Pessoa & Benitti, 2008; Torrão, 2007). Para avaliação e validação do nosso OA, optou-se por uma versão reduzida do LORI (*Learning Object Review Instrument*) desenvolvido e validado pela *e-Learning Research and Assessment Network* (Vargo, Nesbit, Belfer, & Archambault, 2002) para a avaliação dos objetos de aprendizagem. O LORI é um instrumento facilitador da avaliação e validação de objetos de aprendizagem, consistindo de um total de nove itens de análise. Considerando as especificidades do nosso OA e o facto do mesmo ainda não estar disponível num repositório, consideraram-se 6 itens de análise entre os 9 do instrumento original:

- 1 - Qualidade do conteúdo: veracidade e apresentação equilibrada das ideias com nível apropriado de detalhes, focando os pontos chaves;
- 2 - Alinhamento dos Objetivos da Aprendizagem: ligação coerente entre objetivos, atividades; avaliações; contribuições e características dos estudantes;
- 3 – Feedback: adaptado às interações do estudante.

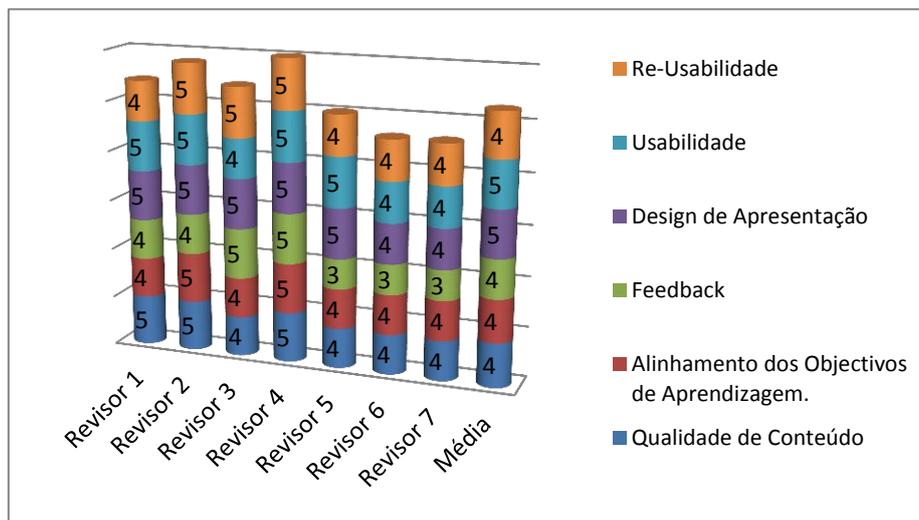
<sup>3</sup> Esta irregularidade foi corrigida noutros OAs desenvolvidos.

<sup>4</sup> Caso exista uma troca do ficheiro a utilizar no OA, o XERTE não elimina as versões anteriores automaticamente.

- 4 - Design da Apresentação: Design gráfico;
- 5 - Usabilidade: facilidade na navegação;
- 6 - Reusabilidade: capacidade de ser utilizado em diferentes contextos educacionais.

Para cada item, a qualidade é avaliada numa escala com cinco níveis. Se o item a ser avaliado, não é relevante para o OA, ou se o revisor não se sentir qualificado para julgar esse critério, o revisor pode optar por seleccionar a opção "não aplicável". Segundo os autores, o LORI pode ser utilizado para análises individuais ou em painel. Quando usado por um painel, Vargo et al (2002) recomendam um de participação convergente para avaliação colaborativa. Os resultados devem ser apresentados como um conjunto de classificações médias, um por item, ou alternativamente, podem ser resumidos como uma média única que abranja todos os itens utilizados na avaliação. Todos os comentários dos revisores devem ser registados. Atendendo à especificidade do OA "Farmacologia do Ritmo Cardíaco" foram consultados 10 potenciais revisores, entre os quais professores e profissionais das ciências da saúde. Cada um dos especialistas, teve acesso ao OA, assim como a uma cópia do LORI e as respetivas instruções de preenchimento. A revisão foi efetuada de forma anónima através de um formulário eletrónico. O formulário foi disponibilizado a todos os potenciais revisores, tendo-se obtido respostas de sete. O valor atribuído por cada avaliador a cada um dos itens de análise são disponibilizados no Gráfico 1.

Gráfico 1 : Resultados da Avaliação do OA por especialistas.



#### 4.5.1 Qualidade Conteúdo

A avaliação deste parâmetro consiste na verificação da ausência de erros, preconceitos ou omissões, que possam levar o estudante a inferir erradamente. As alegações e factos devem ser apoiadas na evidência, e corretamente referenciadas. As informações contidas no nosso OA são suportadas em manuais de Farmacologia e Farmacoterapia, artigos *peer review* sobre a temática assim como *guidelines* nacionais e internacionais, claramente referenciadas ao longo do conteúdo. Sobre este tópico destacamos os comentários do Revisor 6 e 7:

*“O conteúdo do Objeto de Aprendizagem está referenciado em obras de relevância. O facto de as referências e alguns links estarem disponíveis para o aluno, são uma mais valia.”*

*Revisor 6*

*“Embora não abranja a totalidade dos tópicos existentes na área do ritmo cardíaco, a construção e apresentação do conteúdo é relevante e clara. A informação e os recursos visuais referentes aos medicamentos, tornam o conteúdo apelativo e de fácil compreensão.”*

*Revisor 7*

#### 4.5.2 Alinhamento dos Objetivos de Aprendizagem.

Os objetivos de aprendizagem devem estar definidos no OA ou nos metadados associados e devem ser apropriados à população-alvo. Coerentemente os conteúdos e atividades de avaliação devem estar alinhados com os objetivos de aprendizagem apresentados (Vargo et al., 2002). No OA produzido, os objetivos de aprendizagem estão apresentados diretamente no painel de visualização e foram desenhados para um público-alvo ligado ao estudo da Farmácia e do Medicamento. Deste modo, o OA descreve-se como um objeto instrucional de interesse específico destas áreas científicas. Não pretende pois, ser um exemplo de referência em outras áreas biomédicas como a Cardiopneumologia, Medicina ou a Enfermagem, onde os objetivos instrucionais são claramente distintos.

#### 4.5.3 Feedback.

O OA deve ter a capacidade de adaptar mensagens instrucionais ou atividades de acordo com as características do estudante, ou seja o OA deve comportar-se de forma adaptativa (Vargo et al., 2002). O OA “Farmacologia do Ritmo Cardíaco”

apresenta feedback após a conclusão de exercícios. Aquando da seleção de uma resposta errada, o OA não fornece a resposta certa, mas apresenta uma mensagem instrucional indicativa e de alerta que permite que o aluno tente novamente. Após a seleção de todas as respostas corretas, o OA fornece uma pontuação final. O comportamento adaptativo não é conseguido utilizando esta ferramenta de autor, contudo procurou-se desenvolver um conteúdo de feedback rico que possa ser utilizado em diferentes situações.

#### 4.5.4 Design de apresentação

Um design de apresentação eficiente deve garantir uma navegação fácil pelo conteúdo, diferenciar ideias e conceitos com recurso a diferentes formatações de texto e fornecer informação sobre imagens, gráficos e vídeos. A ferramenta de autor utilizada permite a criação de páginas atrativas com funcionalidades que o próprio estudante pode alterar, nomeadamente, a cor do layout, tipo e tamanho de letra (Figura 4). A navegação é facilitada pelos controlos disponíveis no canto superior direito do OA, e a navegação dentro do conteúdo é conseguida pela criação de separadores interativos.

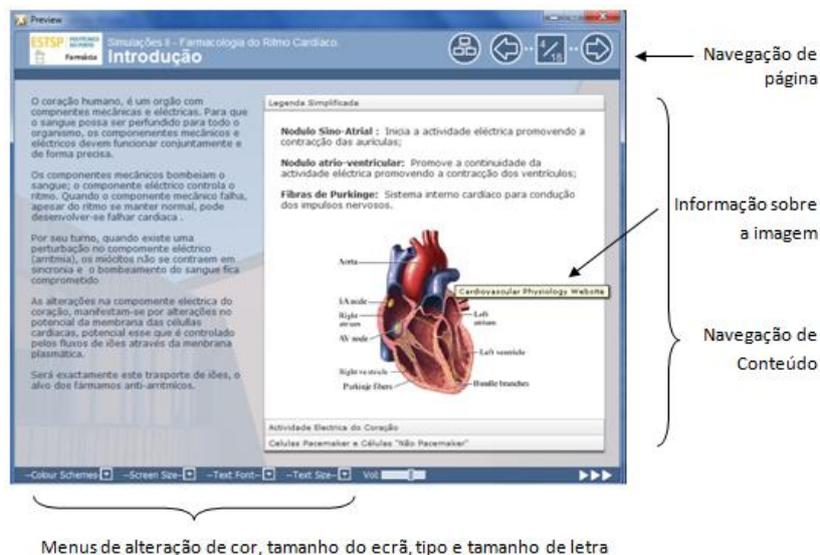


Figura 4 : Design e funcionalidades de apresentação do OA “ Farmacologia do Ritmo

#### 4.5.5 Usabilidade

Para uma usabilidade eficiente, o interface deve possuir indicações específicas e claras para a navegação e realização das tarefas. Para tal, no OA, os controlos e as respetivas instruções de acesso estão sempre disponíveis.

#### 4.5.6 Re-utilização

Para além do âmbito original do OA (Figura 5), e uma vez que o *template* utilizado é fornecido dentro do pacote SCORM, a possibilidade de utilização noutros contextos e instituições é considerável. Mais ainda, os testes de interoperabilidade parecem garantir o funcionamento do OA em diferentes plataformas.

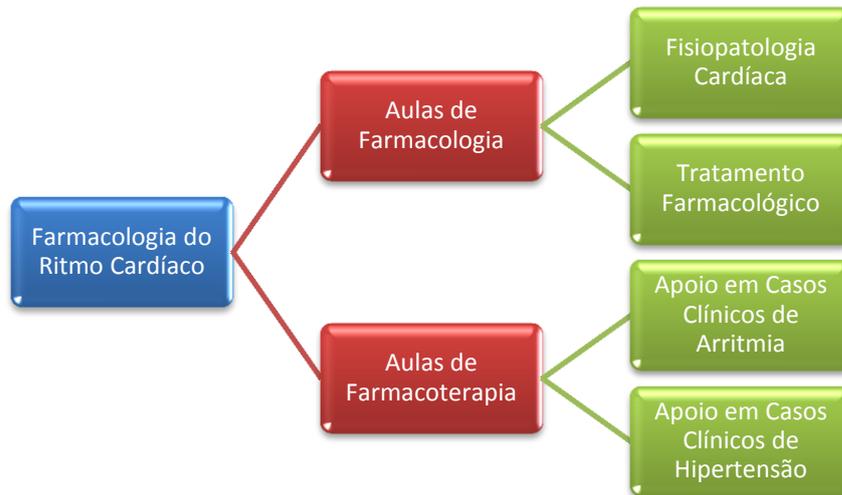


Figura 5 : Re-utilização do OA “ Farmacologia do Ritmo Cardíaco”

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

As possibilidades para utilização de OAs em Ciências da Saúde são consideravelmente elevadas. Embora seja sempre possível reutilizar OA desenvolvidos previamente por equipas multidisciplinares, sujeitos a avaliação por pares e facilmente disponíveis em repositórios, é também verdade que as condições de aplicação e as características do público-alvo podem minar a sua implementação. A construção e avaliação de OA pode constituir um desafio acrescido para o professor ou investigador, porém a utilização da metodologia aqui apresentada poderá constituir uma mais-valia neste processo. A construção do OA “ Farmacologia do Ritmo Cardíaco” representa apenas o primeiro passo numa investigação alargada para produção e implementação de OA no ensino da Farmacoterapia. Pretende-se não só alargar o leque de OA produzidos, mas também estender a avaliação dos mesmos a outros profissionais da área e aos próprios alunos. Espera-se também que este texto contribua para a

divulgação dos princípios e fases que devem presidir a um processo de concepção, desenvolvimento e validação de OA em múltiplos outros contextos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, F., López, G., Manrique, D., & Viñes, J. M. (2008). Learning objects, learning objectives and learning design. *Innovations in Education and Teaching International*, 45, 389–400. doi:10.1080/14703290802377265

Ball, S., & Tenney, J. (2008). Computers Helping People with Special Needs. Lecture Notes in Computer Science (Vol. 5105, pp. 291–294). Springer Berlin / Heidelberg. Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/b36n10817p33m315/abstract/>

Ballantyne, N., & Knowles, A. (2007). Enhancing student learning with case-based learning objects in a problem-based learning context: the views of social work students in Scotland and Canada. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 3(4). Retrieved from <http://jolt.merlot.org/vol3no4/knowles.htm>

Carvalho, J. (2008). Ferramentas de Criação de E-Conteúdos. In A. A. Silva Dias & M. J. Gomes (Eds.), *E-conteúdos para e-formadores* (pp. 91–116).

Falkembach, G. A. M. (2010). Concepção e desenvolvimento de material educativo digital. *RENOTE*, 3(1). Retrieved from <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13742>

Figueiredo, A. R. C. C. (2010). Produção de objectos de aprendizagem para a Web : aplicação ao tema tabagismo. MasterThesis. Retrieved June 25, 2012, from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/13881>

Flick, L., & Bell, R. (2000). Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidelines for science educators. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 1(1), 39–60.

Gallo, P., & Pinto, M. das G. (2010). Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem. *Revista Tecnologias na Educação*, 2(1).

Gazzoni, A., Canal, A. P., Falkembach, G. M., Fioreze, L. A., Pincolini, L. B., & Antoniazzi, R. (2010). Proporcionalidade e semelhança: aprendizagem via objetos de aprendizagem. *RENOTE*, 4(2). Retrieved from <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14141>

Gelvez, L., Meija, C., Peña, C. I., & Fabregat, R. (2010). Metodología de Gestión de Proyectos aplicada al Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. In J. Sánchez (Ed.), (Vol. 1, pp. 690–697). Presented at the Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Santiago de Chile.

- Jesus, A., Cruz, A., & Gomes, M. J. (2011). Implementação de Metodologias Blended-Learning no ensino da Farmacoterapia baseado em Simulações. *VII International Conference of ICT in Education- Perspectives on Innovation*. Presented at the Challenges 2011, Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.
- McGreal, R. (2004). Learning objects: A practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. Retrieved from [http://www.itdl.org/Journal/Sep\\_04/article02.htm](http://www.itdl.org/Journal/Sep_04/article02.htm)
- Melo, B., Macedo, L., Silva, V., & Pequeno, M. (2011). Sequência Didática com Objetos de Aprendizagem no Ensino de Grandezas Proporcionais. Presented at the XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Recife, Brasil.
- Monteiro, B., Prota, T., Souza, F., & Gomes, S. (2008). Desenvolvimento De Objetos De Aprendizagem Para TVDi. *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Presented at the XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Retrieved from [http://ufpe.academia.edu/AlexGomes/Papers/443772/Desenvolvimento\\_De\\_Objeto\\_De\\_Aprendizagem\\_Para\\_TVDi](http://ufpe.academia.edu/AlexGomes/Papers/443772/Desenvolvimento_De_Objeto_De_Aprendizagem_Para_TVDi)
- Moraes, M., Raymundo, V., Bocchese, J., & Lima, V. (2011). Elaboração de Objetos de Aprendizagem para o LAPREN: Processo de Desenvolvimento e Sistema de Produção. *Anais do XXII SBIE - XVII WIE* (pp. 224–233). Presented at the XXII Simpósio Brasileiro de Informática Educativa, Brasil.
- Mussoi, E. M., Flores, M. L., & Behar, P. A. (2010). Avaliação de Objectos de Aprendizagem. In J. Sánchez (Ed.), (Vol. 1, pp. 122–126). Presented at the Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Santiago de Chile.
- Nascimento, A. C. (2007). Objectos de Aprendizagem: A distância entre a promessa e a realidade. In C. L. Prata & A. C. Nascimento (Eds.), *Objectos de Aprendizagem: Uma propostas de Recurso Pedagógico*. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação a Distância.
- Nicoleit, G. F. G., Pelegrin, D. C., Souza, G. P. de, Zanette, E. N., Santos, C. R. dos, & Fiuza, P. J. (2010). Planejamento e Desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem “Regulação da Liberação dos Hormônios Sexuais Masculinos - RLHSMi.” *RENOTE*, 4(2). Retrieved from <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14144>
- Nugent, G., Soh, L.-K., & Samal, A. (2006). Design, Development, and Validation of Learning Objects. *Journal of Educational Technology Systems*, 34(3), 271–281.
- Peres, P., & Pimenta, P. (2011). *Teorias e Práticas de Blended Learning* (1.<sup>a</sup> ed.). Silabo.

Pessoa, M. de C., & Benitti, F. B. V. (2008). Proposta de um Processo para Produção de Objetos de Aprendizagem. *HÍFEN*, 32(62). Retrieved from <http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/hifen/article/view/4596>

Sicilia, M.-A., & García, E. (2003). On the Concepts of Usability and Reusability of Learning Objects. *The International Review Of Research In Open And Distance Learning*, 4(2). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/155/236>

Simone, G. (2006). Objetos de aprendizagem: investindo na mediação digital do conhecimento. In C. L. Matzenauer, A. R. Miranda, I. Finger, & L. I. Amaral (Eds.), *Anais do VII Encontro do Círculo de Estudos Linguísticos do Sul - CELSUL*. Presented at the Encontro do Círculo de Estudos Linguísticos do Sul - CELSUL, Pelotas. Brasil. Retrieved from <http://www.celsul.org.br/Encontros/07/dir2/17.pdf>

Tarouco, L., Fabre, M.-C., Konrath, M. L., & Grando, A. (2004). Objectos de Aprendizagem para M-learning. Presented at the Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, Florianópolis.

Torrão, S. (2007). Produção de Objectos de Aprendizagem para e-Learning. In A. A. Dias & M. J. Gomes (Eds.), *E-conteúdos para e-formadores*. TecMinho.

Vargo, J., Nesbit, J. c., Belfer, K., & Archambault, A. (2002). Learning Object Evaluation: Computer Mediated Collaboration and Inter-rater Reliability. Presented at the Computers and Advanced Technology in Education, ACTA Press. Retrieved from <http://www.actapress.com/Abstract.aspx?paperId=26250>

Watson, J. (2007). Integrating podcasts and learning objects in an online course for international students. *ALISS Quarterly*. Retrieved from <http://eprints.soton.ac.uk/50271/>

Weller, M., Pegler, C., & Mason, R. (2003). Putting the pieces together: What working with learning objects means for de educator. Presented at the eLearn International conference, Edinburgh. United Kingdom.