

# Contextualização e aplicações dos objetos de aprendizagem: um cenário nas ciências da saúde

Ângelo Jesus (P.PORTO)

Maria João Gomes (U.Minho)

## 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 (MCGREAL, 2004) com ênfase em aspetos diferenciados, normalmente revelando os interesses primordiais e o foco de análise dos diferentes autores (WELLER; PEGLER; MASON, 2003) De fato 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 a sua definição conceptual 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).<sup>1</sup>*

Apesar do debate 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:

---

1. Tem havido muito interesse sobre o potencial de objetos de aprendizagem para transformar radicalmente a maneira pela qual o material de aprendizagem é produzido, armazenado, manipulado e experienciado (WELLER; PEGLER; MASON, 2003).

*For instance the IMS<sup>2</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).<sup>3</sup>*

## Objetos de aprendizagem: conceito técnico ou pedagógico?

Independentemente da perspetiva (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. Nesse sentido,

---

2. De uma forma breve, o IMS (Instructional Management System) Global Consortium, estabelece um conjunto de padronizações para o objeto de aprendizagem, de forma a que este possa ser tecnicamente “empacotado” e apresentado em diferentes LMS.

3. Por exemplo, o consórcio IMS tem especificações para metadados, sequenciamento, e empacotamento de conteúdo, todos os quais são altamente e muitas vezes impenetráveis, se não incompreensíveis, para o educador não-especialista. Há muito pouco aconselhamento baseado na prática disponível sobre o que realmente significa para um educador para trabalhar com objetos de aprendizagem e como isso afeta o tipo de material educativo que produz (WELLER; PEGLER; MASON, 2003).

torna-se urgente divulgar práticas já em curso, partilhar experiências adquiridas e disseminar o conhecimento nesse domínio. É nesse contexto que se apresenta e discute neste texto um processo de conceção, desenvolvimento e avaliação de objetos de aprendizagem, procurando dessa forma contribuir para o desenvolvimento dessa área do conhecimento.

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 do presente capítulo adotaremos como conceito e definição operacional de OA a perspetiva seguida por Weller; Pegler; Mason (2003) 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 diferent contexts.*"<sup>4</sup>

No mínimo, um OA digital deve consistir de conteúdo e de uma interface. O conteúdo é constituído a partir de *assets*, que são os materiais ou "blocos" que compõem o objeto de aprendizagem: imagens, texto, vídeos etc. A interface é a parte do objeto de aprendizagem com a qual o utilizador interage. Essa inclui o

---

4. (...) um objeto de aprendizagem é um material digital de aprendizagem que aborda um tema ou resultado de aprendizagem claramente identificáveis, e tem o potencial para ser reutilizado em diferentes contextos.

*design* gráfico, elementos de navegação, e outros controlos que o utilizador vê e pode manipular. Um interface pode ser tão simples como uma única página da Web que apresenta textos e imagens, ou tão complexo como um painel de controlo para definir os parâmetros de uma experiência laboratorial (SMITH, 2004). Desde cedo, as comunidades de prática dedicadas à produção de objetos de aprendizagem, utilizaram metáforas para explicar de forma mais clara esse conceito. A metáfora dos blocos LEGO™ foi provavelmente a primeira e estabelece que os objetos de aprendizagem, assim como o seu comportamento, poderiam ser comparados a blocos desse brinquedo. Em qualquer bloco de LEGO™ a existência de pinos fixos e os furos correspondentes permite que peças com cor, tamanho e forma diferentes possam ser encaixadas (qualquer que seja a combinação) com o objetivo de construir grandes estruturas. Essas por sua vez podem voltar a ser desconstruídas, e novamente reutilizadas noutra construção (WILEY, 1999). Contudo a facilidade e simplicidade que se encontram associadas a essa metáfora pode ser enganadora uma vez que leva o leitor a assumir que:

- cada bloco pode ser combinado com qualquer outro bloco;
- os blocos podem ser montados de qualquer maneira;
- os blocos são tão simples que qualquer pessoa os pode combinar.

De forma a colmatar essas incongruências, Wiley (2000) aposta numa nova metáfora – a metáfora do átomo – chamando a atenção

para alguns pontos essenciais: nem todos os átomos são combináveis; os átomos só podem ser combinados de acordo com uma estrutura interna, e alguma formação é necessária para combinar diferentes átomos (WILEY, 2000). Segundo o próprio *“a person without understanding of instructional design has no more hope of successfully combining learning objects into instruction than a person without an understanding of chemistry has of successfully forming a crystal”* (WILEY, 2000).<sup>5</sup> Além do *design* instrucional, é crucial conhecer os modelos pedagógicos e os paradigmas educacionais que servem de suporte à construção de um curso para que esse cumpra com o seu objetivo: sucesso na aprendizagem. Essa afirmação leva-nos a considerar outra perspectiva dos OA, a perspectiva pedagógica, que iremos explorar adiante.

## Características dos objetos de aprendizagem e 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 e García (2003), Simone (2006), Carvalho (2008) e Figueiredo (2010) podemos enumerar as seguintes:

---

5. Uma pessoa sem compreensão do design instrucional não tem mais probabilidade de sucesso combinando OA para a aprendizagem do que uma pessoa sem uma compreensão da química tem de formar com sucesso um cristal (WILEY, 2000).

1. **Reutilização:** o carácter único e indivisível do OA facilita a sua reutilização em diferentes contextos e temas relacionados. A reutilização 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;
2. **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;
3. **Interoperabilidade:** os OA devem possuir características técnicas que permitam o seu repositório e a sua utilização em diferentes plataformas/suportes tecnológicos;
4. **Recuperabilidade:** o objeto de aprendizagem deverá ser facilmente pesquisável através dos metadados indexados ao mesmo;
5. **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;

6. **Acessibilidade:** a concepção e implementação do OA deve ter em consideração a sua utilização por pessoas com necessidades especiais decorrentes de limitações sensório-motoras;
7. **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;
8. **Autonomia:** o objeto de 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 conceptuais de natureza mais tecnológica pode constituir um obstáculo em termos de determinadas concepções 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).<sup>6</sup>*

Os objetos de aprendizagem representam atualmente importantes mediadores na educação a distância, mas dispor apenas os conteúdos não garante o sucesso da aprendizagem; a motivação torna-se um fator fundamental a ser considerado na construção do OA (PREVEDELLO, 2011). De acordo com Lewis; Stoney; Wild (1998) se o interface não for corretamente projetado, o estudante não será intrinsecamente motivado a usar o OA ou a aprender com ele. Uma estratégia motivacional eficaz passa por capitalizar os interesses

---

6. Uma desvantagem potencial da abordagem com objetos de aprendizagem é a perda do que poderia ser chamado de "narrativa educativa", que é inerente à maioria dos cursos. Em configurações convencionais, face-a-face, os próprios educadores constroem essa narrativa através de um número de dispositivos sutis. (...) Além disso, muitos educadores farão referências cruzadas explícitas entre conceitos, incentivando assim os alunos a fazer conexões. Da mesma forma na educação a distância tradicional, o texto de ensino foi concebido como uma narrativa integrada, linear, unindo diferentes conceitos, idéias, fatos etc. em um todo coeso com referência frequente para trás e para a frente para material anterior e posterior. Fazendo com que cada objeto autônomo, essa integração explícita no material de aprendizagem é perdida na abordagem de objetos de aprendizagem. (WELLER; PEGLER & MASON; 2003)

pessoais e valores do próprio estudante. Geralmente isso levará o estudante a atribuir significado e importância à aprendizagem, a atribuir-lhe valor e como tal estará mais empenhado na realização das tarefas e atividades necessárias. Em função desses fatores entende-se que os objetos de aprendizagem devem ser projetados não só de forma conceptual e pedagógica, mas também considerando técnicas e dinâmicas de motivação da aprendizagem.

Ao contrário do que seria desejável nesse novo panorama tecnológico, são pouco frequentes os objetos com os quais o aluno pode interagir de forma significativa, estando a sua atuação limitada a fazer cliques para que o sistema apresente informações e realize cálculos (NASCIMENTO, 2007). O problema de grande parte dos OA 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 conjecturas e a formular hipóteses sobre os fenômenos estudados (BALLANTYNE; KNOWLES, 2007; NASCIMENTO, 2007). Adicionalmente, situações em que conceitos e conteúdos dos OA 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).

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 *et al.*, 2008). 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. Os objetos de aprendizagem devem possibilitar ao estudante, explorar diferentes caminhos, acompanhar a evolução temporal de acontecimentos ou fenómenos, verificar relações de causa-efeito, criar e comprovar hipóteses, relacionar conceitos, e resolver problemas, de forma atrativa, tal como num jogo (GALLO; PINTO, 2010). Essas oportunidades de exploração, navegação e descoberta devem estimular a autonomia das ações e as escolhas do estudante. Esses 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 OA (segundo a sua própria definição) pode existir e funcionar de forma autónoma (TAROUÇO *et al.*, 2004), e de forma sequencial (MELO *et al.*, 2011), porém será porventura mais rentável e mais desafiante integrar os OA 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 OA, não pode ser ignorado que esses são objetos pedagógicos e como tal devem pautar-se por 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 reutilização de objetos de aprendizagem (FALKEMBACH, 2010; GAZZONI *et al.*, 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 dessa natureza, e são escassos os materiais que podem ser considerados como bons referenciais (NASCIMENTO, 2007). 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 nesse contexto que se insere o processo de desenvolvimento dos OA que descrevemos nas secções seguintes.

## **Paradoxo da reutilização**

Surge na literatura, uma panóplia de diferentes noções e formas de reutilização. O dicionário Priberam define "reutilizar" de duas formas distintas: (i) "utilizar novamente" ou (ii) "dar outra utilização a algo" (PRIBERAM, 2013b). Note-se que a interpretação (i) de reutilizar

no sentido de usar de novo – é comum no Português, mas é incomum no domínio da Informática. Por exemplo, não é usual dizer que “o utilizador está a reutilizar o sistema operativo sempre que liga o computador” (SANTANCHÈ *et al.*, 2007). Em geral, a palavra reutilizar em Informática é aplicada com a interpretação (ii) ou seja, dar outra utilização a algo.

Considerando o exposto podemos igualmente referir que o termo “reutilizar” será melhor aplicado em Português europeu, face ao termo “reusar” (esse último mais comum em literatura oriunda do Brasil e claramente derivado do original em Inglês “Reuse”) já que “reusar” aplica-se unicamente a “utilizar novamente” (PRIBERAM, 2013a).

Estando estabelecida a natureza da “reutilização” dos objetos de aprendizagem, é necessário refletir sobre as características que o mesmo deve ter, para que esta reutilização ocorra. Objetos de aprendizagem ricos e contextualizados estarão mais vocacionados e poderão promover de forma mais eficiente a aprendizagem. Porém, se um objeto de aprendizagem é útil em um contexto particular, não seria reutilizável num contexto distinto; e se um objeto de aprendizagem é reutilizável em muitos contextos, não seria particularmente útil em nenhum. A esperada neutralidade de um objeto de aprendizagem seria incompatível com uma estratégia pedagógica ativa (FINI; VANNI, 2004; WILEY, 2013). No sentido de clarificar a situação acima descrita, Wiley (2009) propõe um significado mais abrangente para a “reutilização”, a que denominou os 4 Rs:

1. **Reuse** – utilizar exatamente na forma como se encontra;
2. **Revise** – ajustar o objeto para que ele esteja indicado para necessidades específicas;
3. **Remix** – combinar (como estão ou modificados) diversos objetos;
4. **Redistribute** – compartilhar o trabalho (Original), revisto ou misturado com outros.

Não obstante a clarificação proposta por Wiley (2009), ainda existem outros elementos que influenciam a reutilização de OA. Primeiramente, para que a reutilização de OA possa processar-se é ainda necessário que estes cumpram normas de interoperabilidade (como descrito anteriormente) e que sejam portadores de licenças de utilização e distribuição nomeadamente Licenças *Creative Commons*, *GNU Free Documentation License* ou *Open Publication License* (WILEY, 2009).

## Metadados

“A utilização de metadados na Web, deve resolver um dos maiores problemas da Internet: a procura da informação” (PETRUCO, 2002). Muitos dos documentos que se encontram através dos motores de busca são apenas “ruído” ao invés da informação que efetivamente procuramos. Se os dados importantes dos documentos, ou outros recursos digitais, não estão convenientemente caracterizados por metadados, posicionados no código da página com marcadores (*tags*) específicos, é bem provável que o motor

de busca seja incapaz de os distinguir da restante informação em termos de importância e relevância. Mas afinal o que são metadados? O termo foi inicialmente utilizado por Jack Myers no início dos anos sessenta (CUERVO; NIÑO; VILLAMIL, 2011). Embora atualmente não exista uma definição única (ESPINOSA; SÁNCHEZ; PORLÁN, 2008; IEEE LTSC., 2002; MCGREAL, 2004; ZAPATA, 2009), o termo "metadados" está associado à definição "dados acerca de dados; informação sobre informação, ou descritores de um conteúdo". Os metadados podem incluir informação genérica (nome do autor, data da criação e o idioma), informação técnica (formato do ficheiro, requisitos em termos de sistema operativo), informação educacional (nível de aprendizagem, pré-requisitos), informação acerca dos direitos de autor, entre outra informação relevante (NEVEN, 2002). Da mesma forma que o título, o autor, a edição, o ano, a editora e o ISBN auxiliam a procura de determinado livro numa biblioteca, os metadados são fundamentais para se localizar determinado objeto de aprendizagem num repositório ou na rede (PARRISH, 2004; WEIBEL, 2005; ZAPATA, 2009). Não obstante, têm sido levantadas preocupações sobre a capacidade de muitos motores de busca, conseguirem (ou não) aceder corretamente à informação presente nos metadados de forma a contribuir para uma seleção eficaz dos resultados (MARQUES; CARVALHO, 2007; SICILIA, 2005). No entanto, existem bons exemplos de repositórios de objetos de aprendizagem que evoluíram de forma contínua e apresentam uma metodologia de busca baseada em metadados rápida e eficaz (SICILIA, 2005).

Para o professor, a própria existência de metadados pode ser confusa e inatingível durante o processo de desenvolvimento de

objetos de aprendizagem. Antes de mais é preciso responder às questões: Como são inseridos os metadados no OA? Existem padrões de metadados já estabelecidos que facilitem esse processo? Felizmente para os criadores de objetos de aprendizagem, existem já ferramentas que permitem a inserção direta dos metadados (por exemplo o *ExE Learning*), e paralelamente existem aplicações que adicionam os metadados aos objetos de aprendizagem, tal como o *Reload®* ou o *Metawiz®*. Qualquer pessoa poderá à partida criar o seu próprio esquema de metadados, dependendo da natureza do recurso digital, mas quando existe a necessidade de disponibilizar essa informação, por exemplo na Internet, é necessário que exista uma linguagem comum, que permita que os metadados possam ser devidamente identificados. A essa linguagem específica denominamos padrões, normas ou especificações. Atualmente coexistem várias especificações de metadados que se distinguem pelo número de elementos, pelas características dos elementos e pela própria linguagem de codificação utilizada etc. (MARQUES & CARVALHO, 2007). Entre as estruturas de metadados mais importantes estão o *Dublin Core Metadata Element Set* (DCMES) e o *Learning Object Metadata* (LOM). Embora os metadados sejam vistos como essenciais para a identificação, descrição, gestão e localização dos objetos de aprendizagem, existem algumas limitações à sua utilização. Primeiramente porque a criação de metadados consome muito tempo e os professores nem sempre não estão preparados para os criar (GARRIDO; MATEO, 2003; RYAN; WALMSLEY, 2003). Mesmo nas situações em que existem metadados, esses podem não ser fiáveis, uma vez que são preenchidos pelo criador e não por uma entidade indepen-

dente ou pela entidade que o vai disponibilizar na Web (BRASHER; MCANDREW, 2003; SANTOS, 2006). Existem igualmente situações em que os autores dos objetos de aprendizagem são relutantes no fornecimento de metadados, o que se traduz numa quantidade escassa de metadados, limitando as possibilidades de reutilização do objeto de aprendizagem (JOVANOVIĆ; GAŠEVIĆ; DEVEDŽIĆ, 2009). Será necessário a existência de um esforço conjunto entre autores e entidades gestoras de repositórios e equipas de apoio, para que haja uma consciencialização sobre a importância dos metadados e dessa forma a sua edição seja conseguida de forma mais eficiente.

## **Avaliação de objetos de aprendizagem**

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 *et al.*, 2008; MORAES *et al.*, 2011.; MUSSOI; FLORES; BEHAR, 2010; NUGENT; SOH; SAMAL, 2006; PESSOA; BENITTI, 2008; TORRÃO, 2007). Devido às contingências temporais, essa avaliação, é geralmente efetuada de uma forma informal, na qual os professores tentam verificar rapidamente se os OA satisfazem ou não as suas necessidades. O *New Media Consortium*, chega mesmo a apresentar um conjunto de questões orientadoras para que os professores possam avaliar objetos de aprendizagem que pretendam utilizar (SMITH, 2004):

1. O objeto de aprendizagem é globalmente apelativo?
2. A utilização do objeto de aprendizagem é agradável?
3. As exigências técnicas são facilmente entendidas e conhecidas?
4. É fácil adaptar o objeto de aprendizagem ao contexto de ensino aprendizagem do potencial utilizador?
5. O conteúdo é completo e correto?
6. As atividades são apropriadas ao conteúdo?
7. A extensão do objeto de aprendizagem é satisfatória para seus propósitos: nem muito limitado, nem muito geral?
8. Corresponde aos propósitos educacionais definidos?

Embora uma avaliação informal possa ser viável, recomenda-se uma abordagem formal se assim for possível. Nesbit; Belfer e Vargo (2002) apresentam oito razões para o desenvolvimento e aplicação de um sistema de avaliação formal. Primeiramente, os autores sugerem que (1) as avaliações quantitativas e qualitativas ajudam os utilizadores a procurarem e a selecionarem os objetos de aprendizagem. Mais ainda (2) essas avaliações podem fornecer orientações acerca da melhor forma de utilizar o objeto de aprendizagem sendo que (3) a qualidade do mesmo pode ser aumentada através da avaliação formativa feita ao longo das fases de desenho e desenvolvimento. Paralelamente (4) as normas de avaliação podem ajudar os criadores e os profissionais de desenvolvimento de conteúdos nas suas práticas e (5) a participação em atividades de avaliação contribui para o desenvolvimento profissional de quem trabalha com objetos de aprendizagem. Essas (6) atividades de avaliação podem construir e suportar comunidades

de prática relacionadas com objetos de aprendizagem sendo que (7) as avaliações positivas podem promover o reconhecimento social dos melhores criadores e profissionais de desenvolvimento de conteúdos. Ou seja (8) um sistema de avaliação formal, confiável pode constituir um passo essencial para o desenvolvimento de um modelo empresarial relacionado com os objetos de aprendizagem. Enquanto base de inúmeros objetos de aprendizagem, os repositórios *online*, desenvolveram mecanismos que permitem uma avaliação dos objetos de aprendizagem aí depositados. O MERLOT (*Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*) é um repositório que permite que os seus utilizadores cataloguem recursos educacionais tendo como objetivo a partilha dos mesmos (CAFOLLA, 2006; CECHINEL *et al.*, 2013). O repositório possui um robusto sistema de avaliação da qualidade que é baseado em diferentes tipos de metadados avaliativos (comentários, classificações e prémios). Paralelamente existem outras iniciativas que propõem diferentes modelos de avaliação de objetos de aprendizagem, nomeadamente o HEODAR: *Herramienta para la evaluación de objetos didáticos de aprendizaje reutilizables*. Este modelo é constituído por quatro grelhas que abarcam as áreas psicopedagógica, didático-curricular, interface e navegação. Cada grelha apresenta vários itens agrupados em subcategorias que devem ser avaliados com valores de 1 a 5 (MORGADO; AGUILAR; PEÑALVO, 2008; MUÑOZ; CONDE; PEÑALVO, 2009). Também o modelo COdA (*Calidad de los Objetos de Aprendizaje*) apresenta uma escala de avaliação de 1 a 5 para avaliação de componentes didático-pedagógicos e tecnológicos sendo que cada componente contém cinco tópicos distintos (ROMERO; CESTEROS; RANERO, 2012).

Um outro referencial que tem chamado a atenção dos investigadores (AKPINAR, 2008; DANIEL; MOHAN, 2004; JESUS; GOMES; CRUZ, 2012; KRAUSS; ALLY, 2005; LI; NESBIT; RICHARDS, 2006; MAHÉ; NOEL, 2006; PINTO; GOMEZ-CAMARERO; FERNANDEZ-RAMOS, 2012; REATEGUI; FINCO, 2011; RICHARDS; NESBIT, 2004) para a avaliação de OA é o LORI (*Learning Object Review Instrument*) desenvolvido e validado pela *e-Learning Research and Assessment Network* (LEACOCK; NESBIT, 2007; VARGO *et al.*, 2002). O LORI é um instrumento facilitador da avaliação e validação de objetos de aprendizagem, consistindo de um total de nove itens de análise:

- 1. Qualidade do conteúdo** – veracidade, exatidão, apresentação equilibrada das ideias e um nível de detalhe adequado;
- 2. Alinhamento dos objetivos de aprendizagem** – alinhamento entre os objetivos de aprendizagem, atividades, avaliações e características do aprendente;
- 3. Feedback e adaptação** – o conteúdo adaptado e o *feedback* são ativados pelas diferentes interações do utilizador ou por um modelo de utilizador;
- 4. Motivação** – possui capacidade de motivar e interessar um conjunto identificado de estudantes;
- 5. Design de apresentação** – possui informação visual e auditiva para melhorar a aprendizagem e para um processamento mental eficiente;
- 6. Usabilidade** – fácil de navegar, previsibilidade da interface e qualidade da ajuda;

7. **Acessibilidade** – possui controlos e formatos de apresentação preparados para aprendentes com deficiências e para aprendentes que utilizem tecnologias móveis;
8. **Reutilização** – pode ser utilizado em diferentes contextos de aprendizagem e com aprendentes com diferentes conhecimentos;
9. **Conformidade com as normas** – respeita as normas e especificações internacionais.

Apesar do LORI não reunir consenso (OLGREN; PLOETZ, 2007), considerou-se que o mesmo constitui a solução mais acessível e adequada ao contexto, tendo os autores procedido à tradução e validação para Português europeu ( JESUS; GOMES E CRUZ, 2012) Foram mantidas todas as escalas do instrumento original, porém foi alterada a designação da escala 9, para "Interoperabilidade" de forma a simplificar interpretação por parte dos avaliadores. Note-se que a interoperabilidade é uma das características dos objetos de aprendizagem, e que para tal acontecer os mesmos devem estar em "conformidade com as normas", nomeadamente as normas SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*). Essa opção está igualmente descrita por CAMPOS (2013).

## **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 nessa área de estudo é significativamente abrangente, selecionou-se o binómio Farmacologia-Farmacoterapia como área de intervenção, considerando que essas são disciplinas fulcrais e que acompanham o estudante durante todo o seu processo de formação. A Farmacologia e a Farmacoterapia são duas ciências específicas 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 esses conhecimentos no tratamento e aconselhamento de patologias e sintomas. A Farmacologia precede assim a Farmacoterapia, mas é essa 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 platafor-

mas de aprendizagem já estão disponíveis nas Universidades. Há pois que aproveitar esses 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 OA para o ensino da Farmacoterapia, traduz mais um passo na investigação em curso para o desenvolvimento e implementação de metodologias *b-learning* nesse 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). Essa 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 de 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 OA, tal como o processo de construção de uma aplicação ou *software* educativo, pauta-se de uma metodologia e um fluxo de ações 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 e Fabregat (2010) para objetos de aprendizagem e de Peres e Pimenta (2011) para cursos em *b-learning* (Figura 1).

No contexto deste estudo foram desenvolvidos 5 objetos de aprendizagem, a saber:

1. Fontes de Informação em Farmácia;
2. Simuladores de Farmacocinética – Exercícios e Aplicações;
3. Farmacologia do Ritmo Cardíaco;
4. Angina Pectoris: Patofisiologia e Tratamento da Angina Estável;
5. Fisiopatologia e tratamento da emese.



**Figura 1:** diagrama ilustrativo do processo de desenho e desenvolvimento de objetos de aprendizagem

Para ilustrar o processo de desenvolvimento de um objeto de aprendizagem segundo o modelo proposto, utilizaremos como exemplo o OA designado "Farmacologia do Ritmo Cardíaco" um dos objetos desenvolvidos no contexto do estudo que levamos a cabo.

## Fase de análise

Essa 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 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.

Análise	Descrição
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objeto de Aprendizagem para apoio a atividades <i>online</i> 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>
Características dos alunos	<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>

Análise	Descrição
Necessidades de Instrução/ Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar o desenvolvimento do Potencial de Ação Cardíaco, com as alterações iônicas da membrana;</li> <li>• Interpretar as alterações decorrentes em cada fase de Potencial Cardíaco;</li> <li>• Inferir sobre as atividades de cada canal iônico 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 iônico afetado;</li> </ul>
E-conteúdos e informação de base.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vídeos disponibilizados pelas agências internacionais de cuidados de saúde;</li> <li>• Imagens e legendas disponibilizadas <i>online</i> 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>
Pré-requisitos e tecnologia de apoio	<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>

**Tabela 1:** resultados da Análise realizada para a construção do OA "Farmacologia do Ritmo Cardíaco"

## 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 planejar 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"

## Fase de desenho e produção do objeto de aprendizagem

Essa 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 adaptabi-

lidade (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 desses elementos de modo facilitar a sua contextualização e utilização em outros/as instituições, cursos ou unidades curriculares.



**Figura 3:** interface de apresentação e página de conteúdo OA "Farmacologia do Ritmo Cardíaco"

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 hiperligações. Integrado no conteúdo, estão também algumas atividades com *feedback* incorporado (pistas, explicações, exemplos).

## **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 testar a integração 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. Após a correção das primeiras irregularidades, procedeu-se a uma integração teste nas plataformas *online Dokeos®* e *BlackBoard®* de modo a assegurar que o mesmo poderia ser (re)utilizado nessas plataformas, não tendo sido registadas incongruências adicionais.

Irregularidade	Ação corretiva
<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*
<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.**

**Tabela 2:** irregularidades e ações corretivas decorrentes da integração na LMS

\*Essa irregularidade foi corrigida noutros OAs desenvolvidos.

\*\*Caso exista uma troca do ficheiro a utilizar no OA, o XERTE não elimina as versões anteriores automaticamente.

## Fase de validação e avaliação dos objetos de aprendizagem

Atendendo à especificidade dos OA apresentados foram consultados 18 potenciais revisores, entre os quais professores e profissionais das ciências da saúde. Cada um dos especialistas teve acesso aos OA, assim como a uma cópia do LORI e as respetivas instruções de preenchimento. Foi dada a oportunidade de cada revisor de proceder à avaliação de mais que um objeto de aprendizagem. A revisão foi efetuada de forma anónima através de um formulário eletrónico. O formulário foi disponibilizado a todos os potenciais revisores, tendo sido registadas 23 avaliações distintas.

## **Qualidade do conteúdo**

A avaliação desse parâmetro consiste na verificação da ausência de erros, preconceitos ou omissões, que possam levar o estudante a inferir erradamente. As alegações e fatos devem ser apoiadas na evidência, e corretamente referenciadas. As informações/conteúdos científicos contidas nos 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 clarificar. Sobre esse tópico destacamos os comentários de dois revisores:

"O conteúdo do objeto de aprendizagem está referenciado em obras de relevância. O fato de as referências e alguns *links* estarem disponíveis para o aluno, são uma mais-valia."

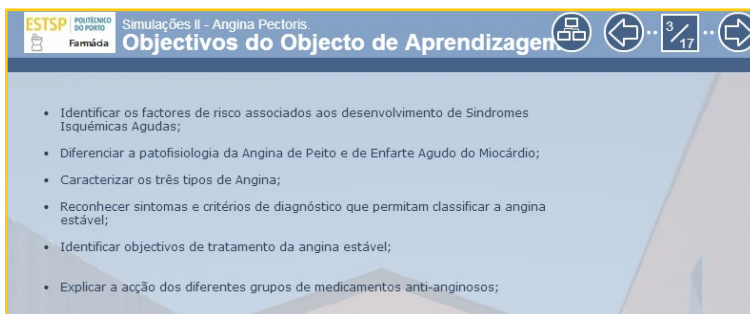
Revisor A

"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 B

## ***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). Nos OA produzidos, os objetivos de aprendizagem estão apresentados diretamente no painel de visualização (Figura 4) e foram desenhados para um público-alvo ligado ao estudo da Farmácia e do Medicamento. Desse modo, o OA descreve-se como um objeto instrucional de interesse específico dessas áreas científicas. Não pretende pois, ser um exemplo de referência em outras áreas biomédicas como a Cardiopneumologia, Medicina ou a Enfermagem, onde os objetivos de aprendizagem são claramente distintos.



**Figura 4:** objetivos de Aprendizagem do OA "Tratamento e Patofisiologia da Angina Estável"

## Feedback

Os OA devem ter a capacidade de adaptar mensagens instruccionais ou atividades de acordo com as características do estudante, ou seja os OA devem comportar-se de forma adaptativa (VARGO *et al.*, 2002). Os OA produzidos apresentam *feedback* após a conclusão de exercícios. Aquando da seleção de uma resposta errada, os OA não fornecem a resposta certa, mas apresentam um *feedback* indicativo e de alerta que permite que o aluno tente novamente (Figura 5). Após a seleção de todas as respostas corretas, os OA fornecem 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.

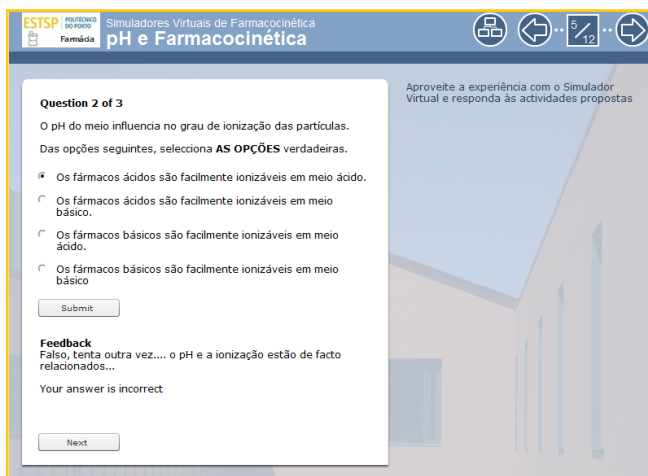
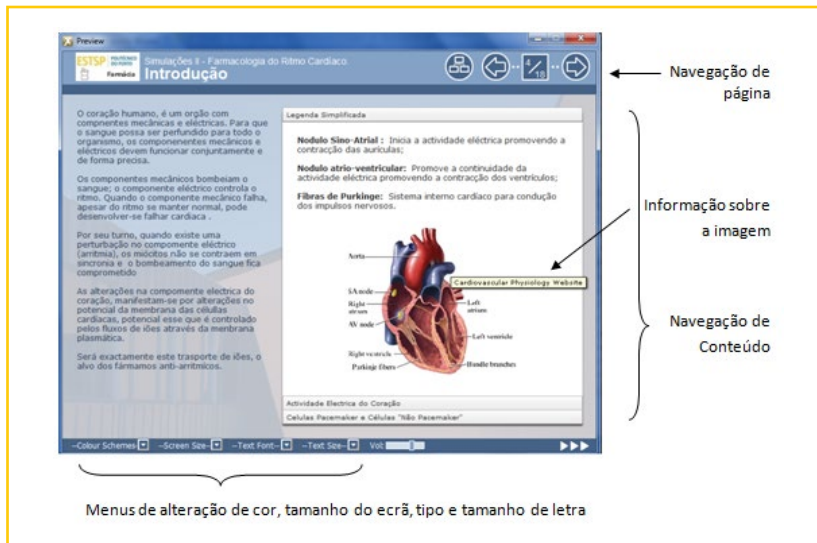


Figura 5: exemplo de mensagem de feedback no OA, "Simuladores Virtuais de Farmacocinética"

## 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 6). 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.



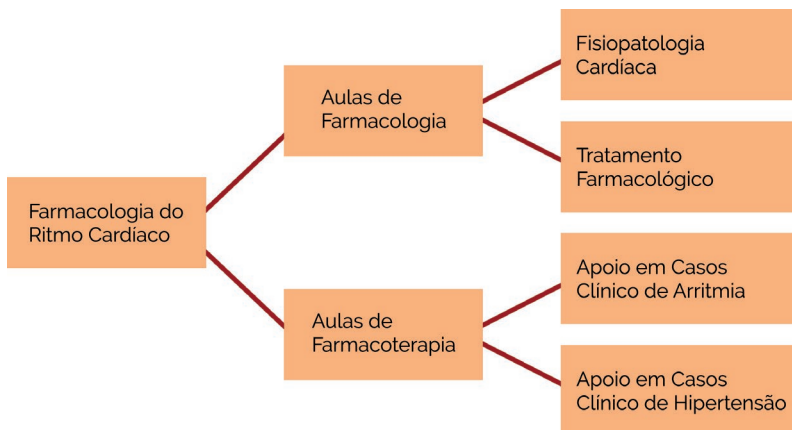
**Figura 6:** design e funcionalidades de apresentação do OA “Farmacologia do Ritmo Cardíaco”

## Usabilidade

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

## Reutilização

Para além do âmbito original do OA (Figura 7), 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 7:** reutilização do OA "Farmacologia do Ritmo Cardíaco"

## Considerações do processo

As possibilidades para utilização de OA 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.

## Referências

- AKPINAR, Yavuz. Validation of a Learning Object Review Instrument: Relationship between Ratings of Learning Objects and Actual Learning Outcomes. **Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects**, v. 4, n. 1, p. 291–302, 2008.
- ALONSO, Fernando *et al.* Learning objects, learning objectives and learning design. **Innovations in Education and Teaching International**, v. 45, p. 389–400, nov. 2008.
- BALLANTYNE, Neil; KNOWLES, Alan. 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**, v. 3, n. 4, 2007.
- BALL, Simon; TENNEY, Julian. Computers Helping People with Special Needs. **Lecture Notes in Computer Science**. [S.l.]: Springer Berlin / Heidelberg, 2008. v. 5105. p. 291–294.
- BRASHER, A; MCANDREW, P. Metadata vocabularies for describing learning objects: implementation and exploitation issues. **Learning Technology**, IEEE Computer Society, v. 5, n. 1, 2003.
- CAFOLLA, Ralph. Project MERLOT: Bringing Peer Review to Web-Based Educational Resources. **Journal of Technology and Teacher Education**, v. 14, n. 2, p. 313–323, 2006.

CAMPOS, Fernando Rui Pinheiro. **Os professores como autores e editores de recursos educativos digitais**: uma investigação-ação na escola. 2013. Doutorado – Universidade de Lisboa, 2013.

CARVALHO, José. Ferramentas de Criação de E-Conteúdos. In: SILVA DIAS, ANA AUGUSTA; GOMES, MARIA JOÃO (Org.). **E-conteúdos para e-formadores**. [S.l.: s.n.], 2008. p. 91–116.

CECHINEL, Cristian *et al.* Evaluating collaborative filtering recommendations inside large learning object repositories. **Information Processing & Management**, v. 49, n. 1, p. 34–50, jan. 2013.

CUERVO, Mauro; NIÑO, Edwin; VILLAMIL, Josué. Objetos de aprendizaje, un estado del arte. **Entramado**, v. 7, n. 1, 2011.

DANIEL, B. K.; MOHAN, P. A model for evaluating learning objects. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2004. **Procedures**, 2004, [S.l.: s.n.], 2004. p. 56–60.

ESPINOSA, Maria; SÁNCHEZ, Francisco; PORLÁN, Isabel. Producción de material didáctico: los objetos de aprendizajes. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 11, n. 1, 2008.

FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental. Concepção E Desenvolvimento De Material Educativo Digital. **RENOTE**, v. 3, n. 1, 11 jun. 2010.

FIGUEIREDO, Ana Raquel Cândido Castanheira. **Produção de objectos de aprendizagem para a Web**: aplicação ao tema tabagismo. masterThesis.

FINI, Antonio; VANNI, Luca. **I Learning Object in pratica**. Learning Object e Metadati. Trento: Erickson Edizioni, 2004. .

FLICK, L; BELL, R. Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidelines for science educators. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 1, n. 1, p. 39–60, 2000.

GALLO, Patrícia; PINTO, Maria das Graças. Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 2, n. 1, 2010.

GARRIDO, Javier; MATEO, Leticia. Two scenarios using metadata. **Learning Technology**, IEEE Computer Society, v. 5, n. 1, p. 19–21, 2003.

GAZZONI, Alcibiades *et al.* Proporcionalidade e semelhança: aprendizagem via objetos de aprendizagem. **RENOTE**, v. 4, n. 2, 22 jun. 2010.

GELVEZ, Ludy *et al.* Metodología de gestión de proyectos aplicada al desarrollo de objetos de aprendizaje. CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2010, Santiago de Chile. **Anais...** Santiago de Chile: [s.n.], 2010. p. 690–697.

IEEE LTSC. **Draft Standard for Learning Object Metadata.** [S.l.: s.n.]. Disponível em: <[http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)>. 2002.

JESUS, Ângelo; CRUZ, Agostinho; GOMES, Maria João. Implementação de Metodologias Blended-Learning no ensino da Farmacoterapia baseado em Simulações. CHALLENGES, 2011, Braga. **Anais...** Braga: Universidade do Minho, 2011.

JESUS, Ângelo; GOMES, Maria João; CRUZ, Agostinho. Objetos de Aprendizagem - Uma Proposta de Design Pedagógico. TICEDUCA2012, 2012, Lisboa, Portugal. **Anais...** Lisboa, Portugal: Universidade de Lisboa, 2012. p. 3559–3583.

JOVANOVIĆ, Jelena; GAŠEVIĆ, Dragan; DEVEDŽIĆ, Vladan. TANGRAM for Personalized Learning Using the Semantic Web Technologies. **Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence**, v. 1, n. 1, 1 ago. 2009.

KRAUSS, Ferdinand; ALLY, Mohamed. A Study of the Design and Evaluation of a Learning Object and Implications for Content Development. **Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects**, v. 1, n. 1, p. 1–22, 2005.

LEACOCK, Tracey L.; NESBIT, John C. A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. **Educational Technology & Society**, v. 10, p. 44–59, 2007.

LEWIS, R.; STONEY, S.; WILD, M. Motivation and interface design: maximising learning opportunities. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 14, n. 1, p. 40–50, 1998.

LI, Jerry Z.; NESBIT, John C.; RICHARDS, Griff. Evaluating Learning Objects Across Boundaries: The Semantics of Localization. **International Journal of Distance Education Technologies**, v. 4, n. 1, p. 17–30, 2006.

MAHÉ, Annaïg; NOEL, Elisabeth. Description et évaluation des ressources pédagogiques : quels modèles ? **ISDM** : Information Science for Decision Making, 2006.

MARQUES, Célio Gonçalo; CARVALHO, Ana Amélia Amorim. A pertinência dos metadados nos objectos de aprendizagem. CHALLENGES 2007, 2007, Braga. **Anais...** Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 2007. p. 432–443.

MCGREAL, Rory. Learning objects: A practical definition. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, 2004.

MELO, Bergson *et al.* Sequência didática com objetos de aprendizagem no ensino de grandezas proporcionais. XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2011, Recife, Brasil. **Anais...** Recife, Brasil: [s.n.], 2011.

MONTEIRO, Bruno *et al.* Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para TVDi. IX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2008. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2008.

MORAES, Márcia *et al.* Elaboração de objetos de aprendizagem para o LAPREN: processo de desenvolvimento e sistema de produção. XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2011, Brasil. **Anais...** Brasil: [s.n.], 2011. p. 224–233.

MORGADO, Erla Morales; AGUILAR, Diego Alonso Gómez; PEÑALVO, Francisco José García. HEODAR: Herramienta para la evaluación de objetos didácticos de aprendizaje reutilizables. 2008, Salamanca. X SIMPOSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA SIE. Salamanca. **Anais...** [s.n.], 2008. p. 181–186.

MUÑOZ, Carlos; CONDE, Miguel Ángel; PEÑALVO, Francisco J. García. Learning Objects Quality: Moodle HEODAR Implementation. In: LYTRAS, MILTIADIS D. *et al.* (Org.). Visioning and engineering the knowledge society. A Web science perspective. **Lecture Notes in Computer Science**. [S.l.]: Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 88–97.

MUSSOI, Eunice Maria; FLORES, Maria Lucia; BEHAR, Patricia Alejandra. Avaliação de Objectos de Aprendizagem. CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2010, Santiago de Chile. **Anais...** Santiago de Chile: [s.n.], 2010. p. 122–126.

NASCIMENTO, Anna Christina. Objectos de Aprendizagem: A distância entre a promessa e a realidade. In: PRATA, CARMEN LÚCIA; NASCIMENTO, ANNA CHRISTINA (Org.). **Objectos de aprendizagem**: uma propostas de recurso pedagógico. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação a Distância, 2007.

NESBIT, John; BELFER, Karen; VARGO, John. A Convergent Participation Model for Evaluation of Learning Objects. **Canadian Journal of Learning and Technology / La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie**, v. 28, n. 3, 2002.

NEVEN, Filip. **Reusable Learning Objects**: a Survey of LOM-Based Repositories. 2002, [S.l.]: ACM Press, 2002. p. 291–294.

NICOLEIT, Graziela Fátima Giacomazzo *et al.* Planejamento e desenvolvimento do objeto de aprendizagem "Regulação da liberação dos hormônios sexuais masculinos - RLHSMi". **RENOTE**, v. 4, n. 2, 22 jun. 2010.

NUGENT, Gwen; SOH, Leen-Kiat; SAMAL, Ashok. Design, Development, and Validation of Learning Objects. **Journal of Educational Technology Systems**, v. 34, n. 3, p. 271–281, 2006.

OLGREN, Christine; PLOETZ, Patrizia. Developing Learning Objects: Implications for Course Content Strategies. In: NORTHROP, PAMELA TAYLOR. **Learning Objects for Instruction** - Design and Evaluation. [S.l.]: IGI Global, 2007.

PARRISH, Patrick E. The trouble with learning objects. **Educational Technology Research and Development**, v. 52, n. 1, p. 49–67, 1 mar. 2004.

PERES, Paula; PIMENTA, Pedro. **Teorias e práticas de blended learning**. 1.a. ed. [S.l.]: Silabo, 2011.

PESSOA, Marcello de Castro; BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori. Proposta de um processo para produção de objetos de aprendizagem. **HÍFEN**, v. 32, n. 62, 12 dez. 2008.

PETRUCCO, C. Learning objects: un nuovo supporto all'e-learning? **Informatica & Scuola**, n. 3, 2002.

PINTO, Maria; GOMEZ-CAMARERO, Carmen; FERNANDEZ-RAMOS, Andres. Los recursos educativos electrónicos: perspectivas y herramientas de evaluación. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 3, p. 82–99, 28 ago. 2012.

PREVEDELLO, Clarissa Felk. **Design de interacção e motivação nos projectos de interface para objectos de aprendizagem para EaD**. 2011. Mestrado em Design – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 2011.

REATEGUI, Eliseo; FINCO, Mateus David. Proposta de diretrizes para avaliação de objetos de aprendizagem considerando aspectos pedagógicos e técnicos. **RENOTE**, v. 8, n. 3, 6 maio 2011.

RICHARDS, Griff; NESBIT, John. The Teaching of Quality: Convergent Participation for the Professional Development of Learning Object Designers. **Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire**, v. 1, n. 3, p. 56–63, 2004.

ROMERO, Elena Domínguez; CESTEROS, Ana Fernández-Pampillón; RANERO, Isabel de Armas. COdA, una herramienta experimentada para la evaluación de la calidad didáctica y tecnológica de los materiales didácticos digitales. **RELADA - Revista Electrónica de ADA-Madrid**, v. 6, n. 4, 23 out. 2012.

RYAN, B; WALMSLEY. Implementing metadata collection: a projects problems and solutions. **Learning Technology**, IEEE Computer Society, v. 5, n. 1, 2003.

SANTANCHÊ, A *et al.* Objetos digitais complexos na educação e os objetos de aprendizagem. XVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 2007.

SANTOS, Osvaldo. **Proposta de serviços Internet para suporte à personalização de eAprendizagem**. 2006. Tese de Doutorado – Universidade de Aveiro, 2006.

SICILIA, Miguel Angel. Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades y posibilidades. **RED. Revista de Educación a Distancia**, n. II, p. 1–12, 2005.

SICILIA, Miguel-Angel; GARCÍA, Elena. On the Concepts of Usability and Reusability of Learning Objects. **The International Review Of Research In Open And Distance Learning**, v. 4, n. 2, 2003.

SIGNIFICADO E DEFINIÇÃO DE REUSAR NO DICIONÁRIO PRIBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA. PRIBERAM. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa**. [S.l: s.n.], 2013a. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/reusar>>. Acesso em: 23 dez. 2013.

SIGNIFICADO E DEFINIÇÃO DE REUTILIZAR NO DICIONÁRIO PRIBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA. PRIBERAM. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa**. [S.l: s.n.], 2013b. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/reutilizar>>. Acesso em: 23 dez. 2013.

SIMONE, Garcia. Objetos de aprendizagem: investindo na mediação digital do conhecimento. ENCONTRO DO CÍRCULO DE ESTUDOS LINGUÍSTICOS DO SUL - CELSUL, 2006, Pelotas. Brasil. **Anais...** Pelotas. Brasil: [s.n.], 2006.

SMITH, Rachel S. **Guidelines for authors of Learning Objects**. [S.l.]: New Media Consortium, 2004.

TAROUCO, Liane *et al.* Objectos de Aprendizagem para M-learning. CONGRESSO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 2004.

TORRÃO, Sofia. Produção de Objectos de Aprendizagem para e-Learning. In: DIAS, ANA AUGUSTA; GOMES, MARIA JOÃO (Org.). **E-conteúdos para e-formadores**. [S.l.]: TecMinho, 2007.

VARGO, J. *et al.* Learning Object Evaluation: Computer Mediated Collaboration and Inter-rater Reliability. COMPUTERS AND ADVANCED TECHNOLOGY IN EDUCATION, 19 jun. 2002. **Procedures...** [S.l.]: ACTA Press, 19 jun. 2002.

WATSON, Julie. Integrating podcasts and learning objects in an online course for international students. **ALISS Quarterly**, jul. 2007.

WEIBEL, Stuart. The Dublin Core: A Simple Content Description Model for Electronic Resources. **Bulletin of the American Society for Information Science and Technology**, p. 9-11, 2005.

WELLER, M; PEGLER, C; MASON, R. Putting the pieces together: What working with learning objects means for de educator. ELEARN INTERNATIONAL CONFERENCE, 2003, Edinburgh. United Kingdom. **Anais...** Edinburgh. United Kingdom: [s.n.], 2003.

WILEY, David. **Connecting learning objects to instructional design theory**: a definition, a metaphor, and a taxonomy. . [S.l: s.n.].

WILEY, David. Impediments to Learning Object Reuse and Openness as a Potential Solution. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 17, n. 3, p. 08–10, set. 2009.

WILEY, David. **The Post-LEGO Learning Object**. . [S.l: s.n.]. Disponível em: <<http://wiley.byu.edu/post-lego/post-lego.pdf>>. , 1999

WILEY, David. **The Reusability Paradox**. Disponível em: <<http://cnx.org/content/m11898/latest/>>. Acesso em: 23 dez. 2013.

ZAPATA, Miguel. Objetos de aprendizaje generativos, competencias individuales, agrupamientos de competencias y adaptatividad. **Revista de Educación a Distancia**, v. 0, n. X, 2009.