

## REVISÃO SISTEMÁTICA DE METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

David Pereira Neto<sup>1</sup>, Breno de Almeida Biagiotti<sup>2</sup>, Maria José Baldessar<sup>3</sup>, Fanny Cacilie Gauna De Siqueira<sup>4</sup>

**Resumo.** Os objetos de aprendizagem (OA) são recursos desenvolvidos para dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem, e têm como principal característica sua reutilização. Imagens, gráficos, vídeos, animações, simulações, softwares entre outros artefatos digitais podem ser considerados OA. O processo de design de tais entidades compreende, no mínimo, as etapas típicas de um método projetual, a saber: definição de problema; desenvolvimento e implementação; e avaliação dos resultados. Este estudo apresenta, através de revisão sistemática da literatura especializada, as principais metodologias e instrumentos de avaliação de OA encontrados na base de dados SCOPUS, publicados entre 2005 e 2015. Para tanto foi utilizado o modelo de Protocolo para busca sistemática da literatura (UFSC, 2012).

**Palavras-chave:** objetos de aprendizagem; metodologia; avaliação.

**Abstract.** Learning objects (OA) are resources developed to support the teaching-learning process, and have as main characteristic their reuse. Images, graphics, videos, animations, simulations, software among other digital artifacts can be considered OA. The design process of such entities comprises at least the typical steps of a design method, namely: problem definition; Development and implementation; And evaluation of results. This study presents, through a systematic review of the specialized literature, the main methodologies and evaluation tools of OA found in the SCOPUS database, published between 2005 and 2015. For this purpose, the protocol model for systematic search of the literature (UFSC, 2012).

**Keywords:** learning objects; methodologies; evaluation.

---

<sup>1</sup> Program of Knowledge and Engineering Management – Federal University of Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brazil. Email: davidpereiraneto@gmail.com

<sup>2</sup> Program of Knowledge and Engineering Management – Federal University of Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brazil. Email: breno.biagiotti@posgrad.ufsc.br

<sup>3</sup> Program of Knowledge and Engineering Management – Federal University of Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brazil. Email: mbaldessar@gmail.com

<sup>4</sup> Federal University of Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – SC – Brazil. Email: fcacilie@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

Objetos de Aprendizagem (OA) não são recursos novos conforme apontam Mendez, Marín e Morales (2014), mas apenas recentemente, a partir da década de 90 se desenvolveram tecnologias para facilitar sua criação e reutilização. "A busca por um objeto de aprendizagem é uma das tarefas que mais consomem tempo dos instrutores, porque localizar o objeto mais apropriado que se enquadre no seu tema nem sempre é fácil" (Zapata et al., 2015). Segundo Vakhtina e Palkova (2015) OA são recursos pedagógicos versáteis, podendo ser usados no ensino presencial, educação a distância, *blended learning* e até mesmo em cursos massivos (MOOCs). Como reflexo, existem muitos repositórios de OA (ROA) com grande quantidade de recursos disponíveis. Entretanto, a qualidade destes recursos ainda é diversa.

Por isso é necessário que sejam utilizados processos avaliativos ao desenvolver ou recuperar de ROA tais objetos, antes ou após sua utilização. Por tratar-se de um objeto interativo com características específicas, conforme abordaremos adiante, faz-se necessário avaliá-los com instrumentos e metodologias próprias.

O objetivo do estudo portanto é apresentar as principais metodologias, modelos, ferramentas ou processos de avaliação de OA. Para tanto, a pesquisa baseou-se no método de revisão sistemática de literatura (UFSC, 2012; Conforto, Amaral e Silva, 2011) para busca e análise de artigos relacionados ao tema no período dos últimos 10 anos.

### 1.1 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

O conceito do termo "objetos de aprendizagem" vem passando por transformações ao longo das últimas décadas. Segundo David Wiley (2002), pesquisador americano, diversos autores cunharam suas próprias definições sobre esse tema e, de forma geral, determinaram características em comum que esses objetos deveriam apresentar: eles deveriam servir de suporte ao ensino e aprendizagem, com claros objetivos educacionais; deveriam ser modulares, de forma a serem reutilizados e acessíveis em múltiplos contextos.

Com a evolução das tecnologias de comunicação e informação, principalmente com o advento da internet, alguns aspectos foram incorporados na definição do conceito de OA, como podemos ver na definição de Comitê de padronização de tecnologias de ensino: "objetos de aprendizagem são definidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que podem ser usadas, re-usadas ou referenciadas em uma tecnologia de suporte ao ensino" (LOM, 2000).

Porém essa definição era muito imprecisa, excluindo vários fatores importantes no contexto do ensino-aprendizagem. Para Wiley (2002), a proliferação de definições para o termo "objeto de aprendizagem" tornou a comunicação confusa e dificultosa. Alguns sinônimos como "NETg Learning Objects", "knowledge objects" e "pedagogical documents" também eram utilizados.

Neste artigo utilizaremos o conceito de objeto de aprendizagem cunhado por Wiley (2002): "qualquer tipo de recurso digital que pode ser reutilizado para auxiliar o aprendizado". Por se tratar de uma definição ampla, ela abrange desde os pequenos recursos como fotos, textos, vídeos, áudios, animações, até recursos mais complexos como páginas da web completa, englobando toda a conversão de mídias características da atual web 2.0. Essa é uma definição altamente baseada no suporte tecnológico digital, que exclui todos os objetos que não sejam digitais e reutilizáveis, como por exemplo os livros.

## 1.2 AVALIAÇÃO DE OBJETOS INTERATIVOS E DE APRENDIZAGEM

A avaliação é parte fundamental em qualquer processo de design, pois tem o objetivo de assegurar que os requisitos de projeto e necessidade dos usuários tenham sido atendidos. (Rogers, Sharp e Preece, 2013) A avaliação de produtos interativos “foca tanto a usabilidade do sistema (p.ex., o quanto é fácil aprender sobre ele e usá-lo) quanto a experiência do usuário ao interagir com o sistema (p.ex., quão satisfatória, agradável ou motivadora é a interação).” (Rogers, Sharp e Preece, 2013 p. 433) No caso específico de OA pode-se considerar também, entre outros requisitos possíveis de projeto, aspectos didáticos-curriculares, psicopedagógicos (Morgado, Ruiz e Peñalvo, 2007), de acessibilidade e interoperabilidade (Kurilovas e Dagiene, 2009). Estes dois últimos aspectos por exemplo, avaliam características que tipificam os OA, a de reutilização.

Além de definir quais aspectos - o que avaliar - serão avaliados, é importante definir quem será avaliado ou avaliará, como, onde e quando. Pode-se avaliar os usuários - estudantes no caso dos OA - interagindo com o produto ou, solicitar que especialistas - designers instrucionais e professores no caso dos OA - deem seu feedback a respeito do produto (Rogers, Sharp e Preece, 2013; Morgado, Ruiz e Peñalvo, 2007). Quanto aos procedimentos - como avaliar - estes podem ser formativos, heurísticos, estudos de campo, estudos de usuários, estudos na natureza, experimentos controlados, etc. O local de avaliação - onde - está diretamente relacionado ao procedimento. Quanto ao momento de avaliação - quando -

deve-se considerar o ciclo de vida do produto. De maneira geral, é possível avaliar o produto durante a prototipagem (na fase de desenvolvimento), durante e após a implementação.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo é realizado por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, baseada no RBS Roadmap proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011) e no Protocolo para Busca Sistemática de Literatura, da UFSC (2012). A revisão sistemática utiliza métodos rigorosos e explícitos para identificar, selecionar, coletar dados e descrever as contribuições relativas à pesquisa (Cordeiro et al., 2007). Trata-se de uma revisão analítica transparente e reprodutível, que compreende as seguintes etapas: a) planejamento; b) execução; c) relatório de pesquisa (Tranfield, Denver e Smart, 2003).

Na etapa de planejamento foram estabelecidos os critérios de busca e inclusão dos artigos, como tópicos de pesquisa, tipo de documento, período de tempo, idioma. A partir dos tópicos foi definido o *string* de pesquisa. Na etapa de execução, os resultados decorrentes da busca passaram por três filtros, baseados no RBS Roadmap (Conforto, Amaral e Silva, 2011): 1) leitura título, resumo e palavras-chave para verificar pertinência ao tema, e disponibilidade de acesso [nesta ordem]; 2) leitura da introdução e conclusão; e 3) leitura completa dos artigos. Por fim, o relatório de pesquisa apresenta as metodologias e procedimentos relatados nos artigos e suas principais características.

### 2.1 PLANEJAMENTO

Optou-se por analisar artigos científicos, revisões científicas, capítulos de livros, livros e trabalhos publicados em eventos científicos indexados na base de dados SCOPUS<sup>5</sup>. Como os OA têm estreita relação com as tecnologias digitais, foram considerados apenas artigos publicados no período de 2005 até o presente. Foram considerados os documentos publicados nos idiomas espanhol, inglês e português e, nenhuma restrição de território de publicação.

Os seguintes tópicos foram delimitados para a busca: *learning objects*; *digital*; e *evaluation* e ou *assessment*. A seguinte estratégia de busca foi elaborada:

"learning object\*" AND digital AND (evaluat\* OR assess\*)

---

<sup>5</sup> [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Delimitou-se os campos para a pesquisa a fim de encontrar de forma mais específica e objetiva os documentos que abordassem o conteúdo em questão, sendo estes: título, resumo e palavras-chave.

## 2.2 EXECUÇÃO

Na busca realizada no dia 10 de outubro de 2015, foram encontrados 210 (duzentos e dez) documentos para os critérios estabelecidos: 110 trabalhos publicados em eventos científicos; 82 artigos científicos; 9 revisões científicas; e 9 capítulos de livro.

Após o primeiro filtro (leitura título, resumo, palavras-chave e disponibilidade de acesso), dos 210 artigos recolhidos na busca, 45 tratavam de maneira geral de avaliações e OAe seguiram para o segundo filtro.

Após o segundo filtro (leitura da introdução e conclusão), dos 45 artigos resultantes do primeiro filtro, 30 passaram para a última etapa por apresentar especificamente processos ou métodos de avaliação de OA.

Por fim, estes 30 artigos foram lidos na íntegra. Nestes estudos foram encontradas descrições 34 metodologias de avaliação de objetos de aprendizagem.

## 2.3 RELATÓRIO DA PESQUISA

Na Tabela 1 as 34 metodologias encontradas nos artigos são apresentadas com uma breve descrição contendo nome da metodologia, critérios e ferramentas de avaliação.

Tabela 1 – Resultados da Pesquisa

<b>Autores</b>	<b>Metodologias de Avaliação</b>
Marzal e Pedrazzi (2015)	Avaliação Pedagógica de Reeves (Reeves, 1997)  Questionário qualitativo que consiste em uma escala de 14 dimensões pedagógicas: epistemológica, pedagógica filosófica, suporte psicológico, orientação a objeto, validação experimental, papel do instrutor, flexibilidade do programa, adaptação às diferenças individuais, controle de aprendizagem, atividades do usuário, aprendizagem cooperativa e sensibilidade cultural.
Marzal e Pedrazzi (2015)	LORI (Learning Object Review Instrument) Nesbit et al.(2003)
Fernandez-Papillón (2013)	É a metodologia de avaliação mais utilizada. Fornece um quadro de avaliação para
Cesteros(2014)	OA com base na análise de 9 itens , pontuados em uma escala de 5 níveis. As 9
Gurer e Yildirim (2014)	dimensões avaliadas são: qualidade do conteúdo, alinhamento das metas de
Fenton (2014)	aprendizagem, feedback e adaptação, motivação, design de apresentação, usabilidade da interação, acessibilidade, capacidade de reutilização, cumprimento de normas.
Gurer e Yildirim (2014)	MERLOT (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching)
Zapata et al. (2015)	(Vargo, 2003)
Bisol et al. (2015)	É um repositório de OA que avalia a qualidade dos objetos armazenados, por meio
Marzal e Pedrazzi (2015)	de um ranking. Os critérios de avaliação são 3: qualidade do conteúdo, potencial de eficácia e conveniência de uso. A avaliação é feita no molde de revisão por pares, por membros de um conselho editorial.
Ruiz et al. (2013)	HEODAR (Herramienta para la Evaluación de Objetos Didácticos de Aprendizaje
Fernandez-Papillón (2013)	Reutilizables (Morales, 2008)
Marzal e Pedrazzi (2015)	A avaliação consiste em um framework que analisa 4 dimensões: psicopedagógica, didático-curricular, técnica-estética e funcional.
Fernandez-Papillón (2013)	Quality Criteria (Paulsson e Naeve, 2006)
Marzal e Pedrazzi (2015)	Avalia OA disponíveis em repositórios, com foco em 4 propriedades : arquitetura, contextualização pedagógica , uso de padrões e estrutura dos OA (até que ponto eles podem ser desmontados). O autor propõe 6 áreas de ação para estabelecer critérios de qualidade: definição mais restrita de OA , taxonomia mapeamento, normas mais abrangentes, melhores práticas na utilização das normas existentes, modelos arquitetônicos e separação da pedagogia da tecnologia de suporte.
Marzal e Pedrazzi (2015)	Elements Determining Quality (Velázquez, 2007)  Os autores apresentam uma ferramenta que avalia 4 critérios dos OA: pedagógicos, conteúdo e estética, ergonômico e tecnológico.
Zapata et al. (2015)	Delphos (Zapata et al., 2013)  É um sistema híbrido de recomendação para avaliação de OA em repositórios. Realiza buscas colaborativas e classificações e indica o melhor OA de acordo com o perfil e do interesse do usuário. A avaliação dos OA são realizadas pelos próprios usuários, em uma escala qualitativa crescente de 1 a 5 estrelas sobre quesitos de

	usabilidade.
Bisol et al. (2015)	OA Incluir (Bisol et al., 2015)  As autoras propõem um framework pedagógico para avaliação de um OA chamado Incluir, que analisa os seguintes critérios: usabilidade, conteúdo e recursos educacionais. São 20 questões, das quais 17 são quantitativas e 3 qualitativas.
Vakhtina e Palkova (2015)	Avaliação de um OA para engenharia. A avaliação foi uma integração de 3 frameworks (ADDIE, CIDE e MDCO) avaliando aspectos ergonômicos, instrucionais, sócio econômicos e psicológicos. Foi aplicada a mesma tarefa para 2 grupos e foi avaliado a performance final comparando pré e pós testes.
Fernandez-Papillón (2013)	BECTA (2007) (British Educational Communications Agency)  Critérios: motivação e interação,
Fernandez-Papillón (2013)	DESIRE - Development of a European Service for Information on Research and Education. (Belcher et al., 2006)  Abrange 3 dimensões: quesitos estratégicos, de informação e técnicos (acessibilidade, reusabilidade, interoperabilidade, usabilidade). Comumente utilizado para avaliar portais com grande quantidade de informação.
Bisol et al. (2015)	Evaluation of Quality of Learning Software: Basics, Concepts, Methods (Kurilova e Dagiene, 2011)
Fernandez-Papillón (2013)	Preocupações com direitos autorais, reusabilidade e qualidade pedagógica.
Fernandez-Papillón (2013)	LOEM (Learning Object Evaluation Metric) (Kay e Knaack, 2009)  Baseado em 5 critérios principais, divididos em subcategorias. Interatividade, design, motivação, usabilidade e conteúdo. Apresenta um foco mais tecnológico do que pedagógico.
Fernandez-Papillón (2013)	Q4R (2007) (Quality for Reuse)  Metas pedagógicas, qualidade do conteúdo, indicadores de linguagem, estratégias de ensino, aprendizagem e avaliação.
Fernandez-Papillón (2013)	CNICE-MED Fernandez (2007)  Enfatiza a reutilização do material e avalia a elaboração e os procedimentos usados, buscando uma padronização dos procedimentos.
Gurer e Yildirim (2014)	Krauus e Ally (2005)
Fernandez-Papillón (2013)	Apresentam um framework de avaliação baseado no modelo LORI, incluindo uma categoria de avaliação nova: qualidade da orientação para o professor.
Bisol et al. (2015)	
Cesteros (2014)	LOAM (Learning Object Attribute Metric Tool)  Ferramenta que analisa 12 critérios: interatividade, objetivos, integração de textos multimodais, contexto de uso, conformidade com as padronizações, pré-requisitos para o aluno alcançar as metas propostas, suporte para deixar o material mais intuitivo e adaptado às necessidades do aluno, feedback, adaptação, opções de navegação linear e não-linear, auto-avaliação e coerência entre avaliação e objetivos alcançados.

Fernandez-Papillón (2014)	Open ECBCheck (E-learning for Capacity Building)  Ferramenta para avaliação da qualidade de conteúdo pedagógico e tecnológico, analisando a coerência, clareza do conteúdo, adaptabilidade, motivação, reusabilidade, acessibilidade, usabilidade e interação.
Medina et al. (2013)	QEES - Serve para selecionar o OA mais apropriado para as estratégias de ensino do aluno. O processo consiste em duas etapas: processo do aluno e processo docente. Posteriormente a análise da qualidade do OA é utilizado a escala LOQEVAL.
Medina et al. (2013)	LOQEVAL (Medina e Montoyo., 2009) (Learning Objects Quality Evaluation)  Método de avaliação baseado em ontologias.
Marques e Carvalho (2012)	Grade de avaliação (Bennett e Metros, 2002)  Apresenta 03 dimensões de análise: qualidade do conteúdo, usabilidade e potencial de efetividade da ferramenta de ensino.
Lau e Woods (2008b)	TAM (Technology Acceptance Model) Davis, (1989)  Avalia o usuário, buscando prever sua atitude de uso de OA. Não avalia o OA. Busca determinar se o uso de um OA é influenciado pela intenção de uso, esta por sua vez seria influenciada pela percepção de utilidade e percepção de facilidade de uso. Apresenta questionário utilizado.
Lau e Woods (2008a)	LOAM (Learning Object Acceptance Model)  Baseado no TAM (Technology Acceptance Model, Davis, 1989), o LOAM busca determinar se o uso real de um OA por um estudante é influenciado pela intenção comportamental, baseando-se na influência de dois constructos: percepção de utilidade; e percepção de facilidade de uso. Estes seriam determinados por outros cinco constructos: qualidade técnica; qualidade do conteúdo; qualidade pedagógica; qualidade da auto-eficácia; e experiência com internet.  Avalia o usuário, buscando prever sua atitude de uso. Não avalia o OA.
Schibeci et al. (2008)	Field Review [Estudo de Campo]: avaliando o impacto, a aplicação e eficácia do uso de OA.  Estudo de campo utilizado para responder quatro perguntas gerais sobre a utilidade dos OA para professores [1]; para estudantes [2]; fatores que influenciam na forma que professores e estudantes usam os OA [3] e; quais fatores impactam na adoção de OA [4]. Plano de avaliação: I) observação os estudantes enquanto usavam OA; II) entrevistas com questionário semiestruturado, com estudantes e professores; III) questionários [surveys] com estudantes e professores para avaliar usabilidade e aprendizado com OA.
Dierderen et al. (2005)	Avalia o uso de 106 exercícios digitais em três casos diferentes. Descreve brevemente as características dos exercícios. Testou 04 requisitos de design que dizem respeito aos estudantes: influência do contexto; qualidade de facilidade de uso; assistência no estudo; valor adicional dos exercícios. Apresenta questões (26) relativas a cada requisito e respectivos critérios de avaliação. Descreve o processo e



	resultados.
Schatkolski et al. (2007)	Avaliação de 03 OA por meio de questionário estruturado respondido pelos estudantes. Questionário composto por 03 dimensões: apresentação visual [03 questões]; utilização [06 questões]; adequação do conteúdo [07 questões].
Mardis e Ury (2008)	Questionário aplicado a estudantes para avaliação de Conjunto de OA: recomendação de reuso; satisfação; auxílio no aprendizado; mídia/formato; facilidade de uso, com justificativa escrita; sugestão de melhorias Apresenta resultados e discussão.
Busstra et al. (2008)	Avaliação de 02 OA.  Questionário aplicado a estudantes de graduação e pós, com 10 questões. Baseados em 05 aspectos: motivação ao estudo; contexto de aprendizagem; aprendizagem ativa; visualização de conceitos; carga cognitiva. Apresenta resultados e discussões.
Morgado, Ruiz e Peñalvo (2007)	Propõe 2 tipos de avaliação de OA: De experts (1); e de estudantes (2).  (1) Composto de critérios psicopedagógicos e de usabilidade. Apresenta apenas parte deste instrumento, com 10 questões.  (2) Composto de critérios psicopedagógicos; didático-curriculares; e técnico-estético. Apresenta questionário completo, com 12 questões.
Morales et al. (2005)	Sugere avaliação pareada por especialistas (designer instrucional, especialistas no tema, entre outros).  Baseada em 4 categorias: psicopedagógico; didático-curricular; técnica-estética; funcional. Não apresenta questionário. Não apresenta nenhum procedimento.
Kurilovas e Dagiene (2009)	Revisão crítica dos critérios de qualidade dos seguintes métodos: LORI; Paulsson e Naeve; Projeto MELT; Quality for Reuse; e Ferramenta de avaliação Lituana.  Propõe nova ferramenta de avaliação combinando os critérios das outras ferramentas em diferentes estágios do ciclo de vida do OA (antes, durante e depois da inclusão em ROA). Adiciona 02 critérios, Licença e Eficiência econômica. Não apresenta procedimento.
Ceylan e Inceoglu (2008)	Questionário aplicado a 46 estudantes para avaliar 03 OA. Composto por questões sobre eficácia de uso [18]; utilidade [07]; e visão emocional [17].  Apresenta questionário completo. Apresenta resultados e discussões.
Fox, Pham e Dollar (2007)	Questionário aplicado aos docentes para avaliar 01 OA, com 10 questões afirmações, sem critérios definidos. Apresenta questionário completo. Apresenta resultados e discussões.
Morgado et al. (2011)	Modelo CIPP (Morgado et al., 2011) (Context, Input, Process, and product)  4 dimensões avaliadas: contexto, produto, processo e <i>input</i> .

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

### 3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De maneira geral, os métodos apresentados nos estudos concentram as avaliações em 3 ou 4 dimensões dos OA. O método HEODAR por exemplo (Fernandez-Papillón, 2013; Ruiz et al., 2013; Marzal e Pedrazzi, 2015) consiste em um framework que analisa as dimensões mais comuns: psicopedagógica, didático-curricular, técnica-estética e funcional. De maneira similar, o *Elements Determining Quality* (Marzal e Pedrazzi, 2015) avalia as dimensões pedagógica, conteúdo e estética, ergonômica e tecnológica.

Outros métodos empregam critérios mais específicos na avaliação. A *motivação* do estudante por exemplo, um critério relacionado ao psicopedagógico, aparece como aspecto de avaliação específico de 5 dos métodos. O *conteúdo e qualidade do conteúdo*, relacionado ao aspecto didático-curricular está presente em 10 dos métodos.

Quanto aos aspectos ergonômicos ou funcionais, destaca-se a *usabilidade*, critério de avaliação presente em 9 dos métodos. A *facilidade de uso* também está presente em mais 4 métodos.

Dentre as características dos aspectos técnicos ou tecnológicos, próprias dos OA, a *reusabilidade* e a *acessibilidade* estão presentes em apenas 3 métodos cada uma. Esta última é considerada por exemplo no método *Evaluation of Quality of Learning Software* (Fernandez-Papillón, 2013), único em que os aspectos de direito autoral dos materiais utilizados na produção do OA são considerados. Nenhum dos estudos apresentou métodos que considerassem a granularidade do OA.

Quanto as ferramentas de avaliação, o questionário foi utilizado em pelo menos 09 dos estudos. A observação, em conjunto de questionários também é utilizada, como no caso do *Field Review* (Schibeci et al., 2008). Quadros, modelos e frameworks de avaliação foram utilizados em 06 metodologias. Há também métodos que utilizam rankings e revisões de usuários em repositórios de OA, como a metodologia utilizada no repositório MERLOT (Gurer e Yildirim, 2014; Zapata et al., 2015; Bisol et al., 2015; Marzal e Pedrazzi, 2015).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao realizar essa revisão sistemática, foi possível notar que diversos autores revelaram a necessidade da padronização de métodos. Por se tratar de uma ferramenta multidisciplinar, existe uma clara dificuldade de incluir as particularidades de cada estudo, devido aos vários tipos de objetivos e áreas que os OA abrangem. Segundo Wiley (2002), a própria definição de OA necessita de uma padronização, e há necessidade de mais teóricos se aprofundarem nesse tema, a fim de construir e validar uma teoria mais consolidada sobre OA.

A diversidade de definições fica clara na variedade de aspectos considerados na avaliação ao longo dos estudos relatados: desde avaliações compostas por apenas dois critérios (Morgado, Ruiz e Peñalvo, 2007), até avaliações que consideram quatorze dimensões (Marzal e Pedrazzi, 2015). Ainda assim, pode-se dizer que maneira geral, os principais critérios considerados foram os pedagógicos e de usabilidade.

Outra característica observada são os agentes envolvidos na avaliação. De forma geral, os métodos encontrados têm suas ferramentas voltadas apenas para o recolhimento de feedback dos usuários finais, os estudantes. Contudo, conforme Morgado, Ruiz e Peñalvo (2007), a avaliação dos OA deve considerar tantos os alunos usuários quanto os experts (professores, designers instrucionais) que irão utilizar os materiais.

#### **REFERENCIAS**

- Bisol, C. A., Valentini, C. B., & Braun, K. C. R. (2015). Teacher education for inclusion: Can a virtual learning object help? *Computers & Education*, 85, 203-210.
- Busstra, M. C., Feskens, E. J. M., Hartog, R. J. M., van't Veer, P., & Kok, F. J. (2008). Interactive digital learning material on collating evidence from human nutrition research. *E-SPEN, the European E-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 3(2), e52–e61.
- Cesteros, A. M. (2014). Development of a Spanish Standard for Quality Assessment of Digital Educational Material. *Tecnologias del Aprendizaje, IEEE Revista Iberoamericana de*, 9(4), 151-158.
- Ceylan, B., & Inceoglu, M. M. (2008). Materializing learning objects with SCORM specifications. *Lecture Notes in Computer Science (including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 5072 LNCS(PART 1), 541–554.

- Conforto, E., Amaral, D., & SILVA, S. (2011). Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. 8o Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Setembro de 2011, Porto Alegre
- Cordeiro, A. M. et al. (2007). Revisão sistemática: uma revisão narrativa. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, Rio de Janeiro, 34(6).
- DiBattista, D. (2011). Evaluation of a digital learning object for the Monty Hall dilemma. Teaching of Psychology, 38(1), 53-59.
- Diederer, J., Gruppen, H., Hartog, R., & Voragen, A. G. J. (2005). Evaluation of computer-based learning material for food chemistry education. Educational Research, 6(2), 64–82.
- Fenton, G. (2014). Involving a young person in the development of a digital resource in nurse education. Nurse education in practice, 14(1), 49-54.
- Fernández-Pampillón, A. M. (2013, November). A new AENOR project for measuring the quality of digital educational materials. In Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality (pp. 133-139). ACM.
- Fox, L. M., Pham, K. H., & Dollar, M. (2007). Using interactive digital images of products to teach pharmaceuticals. American Journal of Pharmaceutical Education, 71(3), 58. <http://doi.org/10.5688/aj710358>
- Guenaga, M., Mechaca, I., Romero, S., & Eguíluz, A. (2012). A tool to evaluate the level of inclusion of digital learning objects. Procedia Computer Science, 14, 148-154.
- Gürer, M. D., & Yıldırım, Z. (2014). Effectiveness of Learning Objects in Primary School Social Studies Education: Achievement, Perceived Learning, Engagement and Usability. EGITIM VE BILIM-EDUCATION AND SCIENCE, 39(176), 131-143.
- Kurilovas, E., & Dagiene, V. (2009). Learning Objects and Virtual Learning Environments Technical Evaluation Criteria. Journal of E-Learning, 7(2), 127–136.
- Lau S.-H. & Woods, P. C. . (2008a). An empirical study on students' acceptance of learning objects. Journal of Applied Sciences, 8(22), 4079–4087.
- Lau, S.-H., & Woods, P. C. (2008b). An investigation of user perceptions and attitudes towards learning objects. British Journal of Educational Technology, 39(4), 685–699. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00770.x>
- LOM (2000). LOM working draft v4.1 [On-line]. Available: <http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOMv4.1.htm>
- Mardis, L. a., & Jo Ury, C. (2008). Innovation – an LO library: reuse of learning objects. Reference Services Review, 36(4), 389–413. <http://doi.org/10.1108/00907320810920360>
- Marques, C. G., & Carvalho, A. A. A. (2012, October). Development of learning objects for library and information sciences by postgraduate students. In Computers in Education (SIIE), 2012 International Symposium on (pp. 1-4). IEEE.
- Marzal, M. A., & Pedrazzi, S. (2015). Educational potential of topic maps and learning objects for m-learning in the knowledge society. Transinformação, 27(3), 229-244.
- Mendez, N. D., Marín, P. A., & Morales, V. T. (2014). Capítulo 1. Objetos de Aprendizaje y Herramientas de Autor para su Creación. In N. D. Méndez, D. O. Carranza, & J. M.

- Cadavid, Objetos de Aprendizaje, Repositorios y Federaciones... Conocimiento para todos (pp. 17-26). Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Morales, E., Garcia, F., Rego, H., Moreira, T., & Barbosa, H. (2005). Knowledge management for e-learning based on learning objects: a qualitative focus. 2005 6th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, 12–17. <http://doi.org/10.1109/ITHET.2005.1560305>
- Morgado, E. M. M., Ruiz, a B., & Peñalvo, F. J. G. (2007). Key issues for learning objects evaluation. Iceis 2007: Proceedings of the Ninth International Conference on Enterprise Information Systems: Software Agents and Internet Computing, (October), 149–154.
- Morgado, E. M. M., Peñalvo, F. J. G., Muñoz, C., González, M. A. C., & Millán, E. D.S. (2011). Promoting quality during learning-object management through experts and users. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(2), 190-203.
- Sampson, D. G., & Zervas, P. (2011). A workflow for learning objects lifecycle and reuse: Towards evaluating cost effective reuse. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(4), 64-76.
- Schatkoski, A. M., Catalan, V. M., Silva, A. P. S. S. da, Alves, R. H. K., Pedro, E. N. R., & Cogo, A. L. P. (2007). Hypertext, educational game, and simulation concerning oxygen therapy and their use by nursing students. An exploratory study. *Online Brazilian Journal of Nursing*, 6(0), 1–6.
- Schibeci, R., Lake, D., Phillips, R., Lowe, K., Cummings, R., & Miller, E. (2008). Evaluating the use of learning objects in Australian and New Zealand schools. *Computers & Education*, 50(1), 271–283. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.05.006>
- Silveira, D., Catalan, V. M., Neutzling, A. L., & Martinato, L. H. M. (2010). Digital learning objects in nursing consultation: technology assessment by undergraduate students. *Revista latino-americana de enfermagem*, 18(5), 1005-1012.
- Tanaka, R. Y., Catalan, V. M., Zemiack, J., Pedro, E. N. R., Cogo, A. L. P., & Silveira, D. T. (2010). Objeto educacional digital: avaliação da ferramenta para prática de ensino em enfermagem. *Acta Paul Enferm*, 23(5), 603-7.
- Tranfield, D.; Denver, D.; Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3) 207–222.
- UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. (2012) Biblioteca Universitária. Programa de Capacitação do usuário. Protocolo para busca sistemática da literature. Florianópolis.
- Vakhtina, Elena, & Zuzana Palkova. (2015) Didactic designing of learning objects. Proceedings of 14<sup>th</sup> International Scientific Conference Engineering for rural development. Jelgava.
- Wiley, D. A. (2002). Learning objects – a definition. *Educational Technology: An Encyclopedia*. Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Zapata, A., Menéndez, V. H., Prieto, M. E., & Romero, C. (2015). Evaluation and selection of group recommendation strategies for collaborative searching of learning objects. *International Journal of Human-Computer Studies*, 76, 22-39.