

## Desafios sobre a Avaliação dos Ganhos de Aprendizagem na Educação mediada por TICs

Juliana Braga, Edson Pimentel, Lilian Menezes, Silvia Dotta

{juliana.braga, edson.pimentel,  
lilian.menezes, silvia.dotta}@ufabc.edu.br

**Abstract.** *The availability of repositories of digital learning objects and a greater access for schools to computers and Internet, even though still not with optimal quality, has provided a scenario of use of learning objects in the classroom. Several studies have reported the evaluation of learning objects, but few have addressed aspects of assessment of learning in an education mediated by Information and Communication Technologies (ICT) under the focus of learning gains. How to assess the learning gains with the use of digital learning resources? This article aims to discuss the challenges associated with the evaluation of learning mediated by ICT in Education under the focus of learning gains. It is understood that the establishment of such guidelines can help answer questions such as: the use of computers in education even helps the student learn best?*

**Resumo.** *A existência de repositórios de Objetos de Aprendizagem e a ampliação do acesso das escolas a computadores e Internet, mesmo que ainda sem a qualidade ideal, tem proporcionado um cenário de uso de Objetos de Aprendizagem nas aulas. Diversos trabalhos têm relatado a avaliação dos objetos de aprendizagem, mas poucos têm abordado os aspectos da avaliação da aprendizagem num cenário de Educação mediada por Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) sob o enfoque dos ganhos de aprendizagem. Como proceder para avaliar a aprendizagem quando se faz uso de objetos de aprendizagem na Educação? Este artigo tem por objetivo discutir os desafios associados à avaliação da aprendizagem na Educação mediada por TIC sob o enfoque dos ganhos de aprendizagem. Entende-se que o estabelecimento de diretrizes para tal pode ajudar a responder perguntas como: o uso da informática na Educação ajuda mesmo o estudante a aprender melhor?*

### 1. Introdução

A existência de repositórios de Objetos de Aprendizagem e a ampliação do acesso das escolas a computadores e Internet, mesmo que ainda sem a qualidade ideal, tem proporcionado um cenário de uso de Objetos de Aprendizagem nas aulas. De acordo com Wiley (2000), OA é “Objetos de Aprendizagem são definidas como qualquer entidade, digital ou não-digital, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante tecnologia suportada aprendizagem.”.

Diversos trabalhos têm abordado a avaliação dos objetos de aprendizagem (OA) de modo que o professor possa escolher aquele que pedagogicamente melhor se adequa a um determinado contexto de ensino-aprendizagem. Macedo, Macedo e Castro-Filho (2007) argumentam que é importante que o professor possa conhecer as concepções de

aprendizagem que fundamentam um determinado OA e também que o professor saiba avaliar, pedagogicamente o OA. Dessa forma, a escolha do OA não será feita apenas porque apresenta uma bela interface, sons e movimento, mas porque é capaz de atender os objetivos de aprendizagem.

Outro aspecto importante na escolha e usos de recursos digitais na educação diz respeito ao seu potencial para aprendizagem, ou seja: o uso da informática na Educação ajuda mesmo o estudante a aprender melhor? Poucos trabalhos têm abordado os aspectos da avaliação da aprendizagem num cenário de Educação mediada por Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) sob o enfoque dos ganhos de aprendizagem.

Este artigo tem por objetivo discutir os desafios associados à avaliação da aprendizagem na Educação mediada por TIC sob o enfoque dos ganhos de aprendizagem: quais as formas eficazes de se avaliar os ganhos de aprendizado que um OA fornece? Existe uma maneira mais eficiente? Entende-se que o estabelecimento de diretrizes para tal e a comprovação dos ganhos de aprendizado pode fomentar e ampliar o uso de recursos digitais de aprendizagem na Educação.

O artigo está organizado como segue: a seção 2 discute os aspectos dos objetos de aprendizagem relacionados à avaliação; a seção 3 analisa as publicações de um evento de Avaliação com Ambientes Virtuais e sinaliza para os desafios da avaliação dos ganhos de aprendizagem com o uso de recursos digitais; a seção 4 apresenta uma proposta de encaminhamento para os desafios apresentados. Por fim, a seção 5 apresenta as considerações finais.

## **2. Objetos de Aprendizagem e Avaliação**

Esta seção tem como objetivo discutir as características dos Objetos de Aprendizagem e os aspectos relacionados à avaliação dos mesmos.

### ***2.1 Objetos de Aprendizagem e suas características***

Existem diferentes tipos de OA (imagens, animações, softwares educacionais, etc) com diferentes características e objetivos. O foco da avaliação pedagógica não está no seu tipo ou qualidades técnicas da sua produção, mas nas suas características pedagógicas, ou seja, no quanto ele pode contribuir para a aprendizagem do aluno.

A diversidade de formatos existentes implica em um olhar apurado para identificar os objetos que podem favorecer a aprendizagem. Por outro lado, o formato de um OA não é necessariamente determinante para a aprendizagem. Mayer e Moreno (2002) afirmam que “uma animação (ou outro conteúdo multimídia) pode ou não promover a aprendizagem, dependendo de quando e como é usada.” Da mesma forma, é preciso analisar a qualidade dos diferentes recursos utilizados num OA. Uma animação, por mais bem elaborada que seja do ponto de vista técnico, pode ter poucos efeitos no que se refere à aprendizagem. Uma bela imagem inserida num texto pode ser meramente ilustrativa, não acrescentando valor algum a ele.

É preciso avaliar os diferentes OAs levando-se em conta as possibilidades didático-pedagógicas que eles possuem, definindo alguns critérios gerais. Ressalta-se que neste artigo considera-se que as características didáticos-pedagógicas está relacionada as estratégias pedagógicas que este objeto esta associado, e não somente as características intrínsecas ao próprio objeto. Isso aumenta ainda mais o Desafio, pois um mesmo objeto

pode fornecer ganhos diferentes de acordo com o contexto pedagógico em que ele foi inserido.

Mussoi (2010) afirma em relação à diversidade de OAs e a avaliação dos mesmos “*Apesar desta diversidade, é possível identificar padrões relacionados à avaliação do conhecimento assimilado, utilizando OA. Para realizar uma análise de forma sistemática, devem-se identificar alguns critérios e aspectos a considerar, quando se fala em avaliação dentro de OA*”.

Fatores como a concepção epistemológica na qual o OA está fundamentado, os objetivos descritos em seus metadados, a qualidade dos conteúdos abordados, a facilidade de uso por parte do aluno, a interatividade, a linguagem utilizada, interferem diretamente na qualidade pedagógica do OA e devem ser considerados na avaliação.

A concepção epistemológica será determinante para o OA. Numa concepção mais tradicional, o OA terá como objetivo transmitir algum tipo de conhecimento, ilustrando ou descrevendo conteúdos. Nesta concepção, não há grande preocupação com a ação do aluno, ou seja, ele é visto como um receptor de informações. Já se o OA for desenvolvido com base em teorias que privilegiam a interação, ele terá elementos que a favorecerão, possibilitando que o aluno seja sujeito de sua aprendizagem.

Os objetivos e conteúdos descritos nos metadados devem ser avaliados: o OA aborda de maneira clara os conteúdos descritos? Eles são precisos ou há problemas conceituais? Os objetivos propostos são passíveis de alcance por todos os alunos?

A linguagem utilizada e a apresentação do OA também pode facilitar ou dificultar a aprendizagem. Ela é clara, possibilitando entendimento por parte do aluno?

## **2.2. Avaliação de Objetos de Aprendizagem**

Quando se trata de avaliação relacionada a Objetos de Aprendizagem, diversos aspectos podem ser considerados, desde a verificação se o mesmo possui erros conceituais, uma vez que é geralmente concebido por uma equipe multidisciplinar, até questões sobre interface amigável, acessibilidade, etc.

Diversos trabalhos versam sobre a Avaliação de Objetos de Aprendizagem. Macedo, Macedo e Castro-Filho (2007), por exemplo, apresentam um conjunto de *check lists* para apoiar o professor na avaliação do OA com a finalidade de identificar a concepção de aprendizagem que está associada ao mesmo: empirista, racionalista ou interacionista.

a) normas de qualidade de software ISO/IEC 9126; b) itens de avaliação sugeridos pela *Learning Object Review Instrument* (LORI); e c) índices de satisfação sugeridos pela Computer Education Management Association (CEdMA, 2001).

Alguns trabalhos dedicam-se a estudar a qualidade de objetos de aprendizagem. O trabalho de Braga, et al (2012) apresenta os desafios na avaliação da qualidade de OAs. Já o trabalho de Vargo et al (2003) apresenta um método para avaliar a qualidade de um objeto de aprendizagem baseado em 9 itens do Instrumento de Revisão de Objetos de Aprendizagem - LORI - Learning Object Review Instrument - (Nesbit; Belfer; Leacock, 2004). Os 9 itens estão resumidos no Quadro 2.1. O artigo de Leacock e Nesbit (2007) apresenta pesquisas e práticas relevantes para estes itens e descreve como cada item pode ser interpretado para avaliar recursos digitais de aprendizagem.

Para os fins desse artigo o principal item do LORI é o segundo sobre “alinhamento dos objetivos de aprendizagem”. Leacock e Nesbit (2007) indicam que para completar o alinhamento do triângulo (conteúdo, atividades de aprendizagem e avaliação) atividades devem ser suficientes para fornecer aos alunos os conhecimentos e habilidades para ser bem sucedido nas avaliações, e as avaliações devem medir o desempenho dos alunos em relação aos objetivos de aprendizagem.

**Quadro 2.1 – Os nove itens do instrumento de Revisão de Objetos de Aprendizagem – LORI (Learning Object Review Instrument)**

Número	Dimensão	Descrição da Dimensão
1	Qualidade de conteúdo	Precisão, veracidade das informações apresentadas e nível de detalhes apropriado.
2	Alinhamento dos Objetivos de aprendizagem	Alinhamento entre os objetivos de aprendizagem, atividades e avaliações propostas e as características do aprendiz.
3	Realimentação e Adaptação	Conteúdo Adaptativo ou feedback personalizado de acordo com os <i>inputs</i> ou modelo do aprendiz.
4	Motivação	Capacidade de motivar e despertar o interesse dos aprendizes.
5	Design	Design da informação para uma melhor aprendizagem e processamento mental eficiente.
6	Usabilidade	Facilidade na navegação, qualidade nos recursos e ajuda ao usuário.
7	Acessibilidade	Propicia a participação de alunos com necessidades especiais.
8	Reusabilidade	Habilidade para ser usado em diferentes contextos de aprendizagem e com aprendizes com distinto <i>background</i>
9	Compatibilidade	Adesão às normas internacionais de padrão e especificação. □

**Fonte: Adaptado de NESBIT; BELFER; LEACOCK (2004).**

Nesse sentido, a grande questão é: Como proceder para avaliar os ganhos de aprendizagem na educação com o uso de recursos digitais de aprendizagem?

Os itens 1 e 2 do Quadro 2.1 poderiam apoiar a resposta a esse questionamento mas não seriam suficientes. Isso mostra que a maioria dos instrumentos para avaliação de OAs existentes preocupa-se mais com os aspectos técnicos em detrimento aos pedagógicos. Essa é uma lacuna que necessita ser preenchida e que vem só encontro do desafio apresentado nesse artigo.

Essa seção mostra que muitos dos trabalhos encontrados possuem foco na avaliação técnica do objeto de aprendizagem. Um OA tecnicamente ruim pode influenciar negativamente no aprendizado, e por isso as questões técnicas também são relevantes e mereceram destaque nessa seção. No entanto, o Desafio que está sendo proposto nesse artigo relaciona-se com questões pedagógicas durante a avaliação de um OA. Sendo assim, para avaliar o ganho pedagógico de um OA, deve-se levar em consideração o contexto pedagógico em que ele está inserido, ou seja, considerar a metodologia usada para aplicar o OA em sala de aula, considerar o objetivo pedagógico que o OA pretende atingir, dentro outros aspectos não técnicos.

### 3. Desafios na Avaliação dos Ganhos de Aprendizagem na Educação com uso de Recursos Digitais

Com o objetivo de contextualizar publicações nacionais relacionadas à avaliação da aprendizagem com o uso de TICs buscou-se analisar os anais das três últimas edições do Workshop sobre avaliação e Acompanhamento da Aprendizagem em Ambientes Virtuais (WAvalia) que tem ocorrido desde 2007 no âmbito dos eventos organizados pela Comissão Especial de Informática na Educação da SBC.

O WAvalia encontra-se na sua sexta-edição e tem por objetivo conhecer e discutir as diversas técnicas de avaliação e acompanhamento da aprendizagem presentes nos Ambientes Virtuais bem como refletir sobre as métricas utilizadas, os resultados alcançados e as formas de fornecer resultados sobre o desempenho dos estudantes.

Analisando-se um recorte das edições dos últimos três anos (2011, 2012 e 2013), a partir de seus resumos, com 34 artigos publicados, obteve-se as categorias apontadas no Quadro 3.1. Nota-se que artigos que apresentam ferramentas para apoiar a avaliação da aprendizagem despontam em primeiro lugar com 38,2%. Artigos que associam a avaliação da aprendizagem a determinadas estratégias pedagógicas, amparadas por protótipos ou Ambientes Virtuais de Aprendizagem aparecem em segundo lugar com 32,4%. Em terceiro lugar, com 11,8%, surgem os artigos que tratam da avaliação no contexto das mídias sociais.

Na análise dos artigos, procurou-se identificar artigos que abordassem claramente questões relacionadas ao ganho de aprendizagem com o uso de TIC. Um único artigo (2,9%), publicado no WAvalia de 2011, suscita essa questão conforme apontado no seguinte extrato do seu resumo: “(...)Os resultados obtidos com a utilização desse assistente em um ambiente de ensino superior demonstram a viabilidade do mesmo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem” (Santos e Rissoli, 2011).

**Quadro 3.1 – Categorização dos artigos do WAvalia (2011 a 2013)**

CATEGORIAS DOS ARTIGOS	2011	2012	2013	TOTAL	%
Ferramentas para apoiar Avaliação	4	6	3	13	38,2%
Estratégias Pedagógicas x Avaliação	4	4	3	11	32,4%
Avaliação nas Mídias Sociais	1	2	1	4	11,8%
Avaliação e Tutoria na EAD	1	1		2	5,9%
Inclusão Digital			1	1	2,9%
Avaliação de Currículo			1	1	2,9%
Avaliação de Interface		1		1	2,9%
Ganhos de Aprendizagem (*)	1			1	2,9%
TOTAL	11	14	9	34	

Santos e Rissoli (2011) indicaram que para evitar interferências de posturas pedagógicas optaram por avaliar os ganhos de aprendizagem em turmas ministradas por um mesmo docente e que tiveram o ambiente SAE adotado como recurso de apoio à aprendizagem de seus alunos. Estabeleceram dois indicadores para avaliar os ganhos da aprendizagem com o uso do SAE: (i) a aprovação dos alunos na turma e (ii) a situação do fechamento do aluno no acompanhamento realizado pelo SAE. Esse fechamento



**Quadro 4.1 – Artefato para Avaliação quanto ao Ensino**

<b>QUESTÃO</b>	<b>RESPOSTA</b>
O OA apresenta o objetivo pedagógico?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
A linguagem utilizada no OA favorece o entendimento do aluno, para a sua faixa-etária?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O OA possibilita interação?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O OA propõe desafios?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O OA emite ao aluno o feedback sobre acertos e erros?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
O OA permite que os alunos realizem as atividades sem intervenção do professor?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Os conteúdos são abordados de maneira organizada?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não

Nela, seriam abordados os conteúdos do OA, verificando-se os conhecimentos que possuem sobre eles. E uma segunda fase após a atividade com o OA, para que se observe o que aprenderam com ele. Nesse tipo de proposta, as questões a serem utilizadas são diretamente relacionadas ao conteúdo que o OA ensina. O quadro 4.2 resume a proposta desse artefato.

**Quadro 4.2 – Artefato para avaliação da Aprendizagem**

<b>PRÉ-AVALIAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A pré-atividade deverá ser aplicada antes da interação do aluno com o OA e tem por objetivo diagnosticar o nível de conhecimento do aluno antes da aplicação do OA.</li> <li>▪ O objetivo da pré-atividade é coletar informações suficientes para verificar se o aluno aprendeu ou não com o uso do objeto.</li> </ul>
<b>APLICAÇÃO DO OA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descrever detalhadamente como será a atividade de interação com o OA.</li> <li>▪ Indicar os pré-requisitos para realizar a atividade.</li> <li>▪ Definir os critérios de avaliação.</li> </ul>
<b>PÓS-AVALIAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Após a interação do aluno com o OA será necessário aplicar outra avaliação para determinar se a aplicação do OA contribuiu para o aprendizado do aluno.</li> <li>▪ Um comparativo da pós avaliação com a pré-avaliação poderá medir o nível de conhecimento adquirido pelo aluno.</li> </ul>

Os artefatos dos quadros 4.1 e 4.2 são apenas um esboço para apoiar a discussão do desafio. Os artefatos podem funcionar como guias para mensurar os ganhos de aprendizagem proporcionados pelo uso de qualquer recurso digital?

## 5. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

O uso dos objetos de aprendizagem como mediadores de aulas presenciais e/ou virtuais aumentam a cada dia. Por outro lado, muitas vezes esses OAs são utilizados sem um acompanhamento da aprendizagem que ele fornece.

Esse acompanhamento é importante para compreender quais as melhores práticas devem ser adotadas no uso dessas tecnologias e quais deveriam ser descartadas. Esse

acompanhamento também pode fornecer insumos para o direcionamento do desenvolvimento de novos objetos.

Apesar da importância de avaliar o aprendizado fornecido pelos OAs, existem poucos trabalhos nessa linha. Uma forma de comprovar isso, foi um breve levantamento bibliográfico dos trabalhos do WAvalia que comprovaram que realmente há uma lacuna a ser preenchida.

Diante desse contexto, esse artigo abordou como desafio a seguinte questão: "como avaliar se há ganhos de aprendizagem na educação mediada por TICs?". Esse é um desafio que passa por várias perspectivas, dentre elas: éticas, cognitivas, interação humano computador, pedagógicas.

Dentre essas perspectivas o artigo escolheu aquela relacionada a apenas as questões pedagógicas. Na proposta para enfrentamento do desafio dois artefatos foram esboçados com o intuito de fomentar a discussão: os artefatos podem funcionar como guias para mensurar os ganhos de aprendizagem proporcionados pelo uso de qualquer recurso digital?

Em suma, esse não é um assunto trivial e deve ser tratado tanto por pesquisadores da área tecnológica com da área pedagógica. Por outro lado tem existido uma cobrança da comunidade em mostrar essas experimentações.

### Referências Bibliográficas

- BRAGA, J. ; DOTTA, S. C.; PIMENTEL, Edson ; STRANSKY, B. . Desafios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis e de Qualidade. DesafIE - Workshop de Desafios da Computação aplicados à Educação. Curitiba. Anais do DesafIE - Workshop de Desafios da Computação aplicados à Educação, 2012.
- LEACOCK, T. L., & NESBIT, J. C. (2007). A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. **Educational Technology & Society**, 10 (2), 44-59. Disponível em [http://www.ifets.info/journals/10\\_2/5.pdf](http://www.ifets.info/journals/10_2/5.pdf). Acesso em 04/05/2014.
- MACEDO, L. N.; MACEDO, A. A. M.; CASTRO-FILHO, J. A. (2007) Avaliação de um objeto de aprendizagem com Base nas Teorias Cognitivas. **Anais do XIII Workshop sobre Informática na Escola – WIE2007**. Rio de Janeiro.
- MAYER, R. E. AND MORENO, R. (2002) Aids to computer-based multimedia learning, **Learning and Instruction**, Volume 12, Issue 1, February 2002, Pages 107-119, ISSN 0959-4752.
- MUSSOI, E.M. ; FLORES, M. L. P. ; BEHAR, P. A. . Avaliação de Objetos de Aprendizagem. In: Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 2010, Santiago do Chile. IE 2010, 2010. Disponível em <http://www.tise.cl/volumen6/TISE2010/Documento18.pdf>. Acesso em 19/05/2014.
- NESBIT, J. C., BELFER, K., & LEACOCK T. L. (2004) **LORI 1.5: Learning Object Review Instrument**. <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>. Acesso em 04/05/2014.
- SANTOS, G. A. ; RISSOLI, V. R. V. . **Benefícios no Uso de um Assistente Inteligente no Ensino-Aprendizagem da área de Programação Computacional**. In: XXII SBIE - IV WAVALIA, 2011, Aracaju/SE. Anais do XXII SBIE - XVII WIE, 2011. p. 2244-2253.

- VARGO, J., NESBIT, J. C., BELFER, K., & ARCHAMBAULT, A. (2003). Learning object evaluation: Computer mediated collaboration and inter-rater reliability. **International Journal of Computers and Applications**, 25(3), 198-205. Disponível em <http://www.sfu.ca/~jcn Nesbit/articles/VargoNesbit2003.pdf>. Acesso em 04/05/2014.
- WILEY, DAVID A. (2000) **Learning Object Design and Sequenceing Theory**. Tese de Doutorado, Brigham Young University, USA, 1, 5, 6.