

Desafios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis e de Qualidade

Juliana Cristina Braga, Silvia Dotta, Edson Pimentel, Beatriz Stransky

Universidade Federal do ABC - UFABC

[juliana.braga, silvia.dotta, edson.pimentel,
beatriz.stransky@ufabc.edu.br](mailto:juliana.braga, silvia.dotta, edson.pimentel, beatriz.stransky@ufabc.edu.br)

Abstract. *The most existing digital learning resources have been called Learning Objects (LOs) when in fact they are simply digital content that have little reuse and poor quality. Increase capacity and quality of reuse of learning objects using the techniques of software engineering was the challenge presented in this article. The text gives a brief discussion of how the processes of development of existing LOs do not address adequately the issue of quality and reuse of LOs. In line with the challenge presented, the research group INTERA of UFABC is developing a new process for production of LOs focusing on quality and reuse. Overcoming the challenge addressed, it is intended to contribute to the investment in the production of LOs in Brazil is not wasted in the manufacture of LOs low quality and little reuse and thus may actually be used to enhance and supplement student learning.*

Resumo. *Grande parte dos recursos digitais de aprendizado existentes têm sido denominados de Objetos de Aprendizagem (OA) quando de fato são simplesmente conteúdos digitais que possuem pouco reuso e baixa qualidade. Aumentar a capacidade de reuso e a qualidade dos objetos de aprendizagem com a utilização de técnicas de engenharia de software foi o desafio apresentado nesse artigo. O texto mostra uma breve discussão sobre como os processos de desenvolvimento de OA existentes não abordam de forma suficiente a questão da qualidade e reuso dos OA. Em linha com o desafio apresentado, o grupo de pesquisa INTERA da Universidade Federal do ABC está desenvolvendo um novo processo para produção de OA focando na qualidade e reuso. Vencendo o desafio abordado, pretende-se contribuir para que o investimento na produção de OA no Brasil não seja desperdiçado na fabricação de OA de baixa qualidade e pouco reuso e que dessa maneira possam realmente ser utilizados para aumentar e complementar o aprendizado do aluno.*

1. Introdução

Em uma sociedade em que os recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) estão cada vez mais presentes no dia a dia das pessoas é de se esperar o aumento na tendência para que a Educação faça uso desses recursos. A Educação ainda caminha timidamente no uso desses recursos predominando ainda as aulas tradicionais com lousa, giz, projeção de *slides* etc. As razões para esse avanço tímido podem estar relacionadas à dificuldade de docentes apropriarem-se desses

recursos e, principalmente, devido à complexidade no processo de elaboração de conteúdos didáticos para esse novo cenário.

Um tipo de conteúdo didático para o aprendizado eletrônico é comumente chamado de Objetos de Aprendizagem (OA). Esses objetos podem ser empregados como um instrumento para auxiliar o professor a criar novas estratégias de ensino que possam favorecer a apropriação do conhecimento pelo aluno. De acordo com Wiley (2000), OA é “qualquer entidade digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante um processo de aprendizagem apoiado pela tecnologia”.

Os OA podem ser desenvolvidos de várias formas, sem seguir regras ou padrões. Contudo para garantir que os OA sejam eficazes para o aprendizado e possam ser reutilizados parcial ou integralmente para atividades, esses devem ser produzidos segundo critérios e processos tecnológicos e pedagógicos. De acordo com Kruchten (2003), um produto de qualidade deve ter ausência de defeitos e, principalmente, deve atender aos propósitos desejados. No âmbito da educação, o uso de OA que não cumprem os objetivos pode ser algo catastrófico, pois podem ensinar erroneamente um determinado conteúdo. Já no âmbito computacional, um OA que possui problemas técnicos pode contribuir para a desmotivação do aluno. Um OA ideal seria aquele que tivesse um equilíbrio técnico e pedagógico e que pudesse ser frequentemente reutilizado e contribuir de maneira efetiva para o aprendizado.

Por serem digitais, OA podem ser tratados como produtos de software. É o caso de animações, simuladores e programas educacionais. Sendo assim, a produção de OA poderia se beneficiar das boas práticas dos processos de desenvolvimento de software estudados na área de Engenharia de Software. De outro lado, o projeto de um OA precisa ser construído sob a égide de alguma teoria de aprendizagem que possa lhe conferir objetivos pedagógicos, formas de aplicação e avaliação claros. Seguindo esse raciocínio, poder-se-ia direcionar seu desenvolvimento para o almejado equilíbrio técnico e pedagógico, e, ainda, a garantia de sua reutilização.

Os processos específicos para o desenvolvimento de software são bastante utilizados para o desenvolvimento de OA, no entanto eles abordam somente as etapas técnicas do desenvolvimento de um OA, deixando de lado os aspectos pedagógicos, os quais são de suma importância para o desenvolvimento de um OA. Uma abordagem, para suprir essa necessidade, sugere a articulação do processo de desenvolvimento de software com processos de elaboração de conteúdos instrucionais, amplamente utilizados na área de educação, como, por exemplo, o *design* instrucional, um processo sistemático para desenvolver cursos de uma forma consistente e confiável (Reiser e Dempsey, 2007).

A proposta para a produção de OA requer foco tanto em sua reutilização, como em sua efetiva vocação para a aprendizagem, desafios apresentados tanto para as áreas da Computação como da Educação. Neste artigo, além de discorrer sobre esses desafios serão apresentadas diretrizes para a abordagem do problema em uma visão interdisciplinar da Computação aplicada à Educação no que diz respeito aos processos de desenvolvimento de software.

2. Desafio: Produzir OA Reutilizáveis e de Qualidade

A principal característica de um OA é a reusabilidade que está associada à granularidade. A granularidade refere-se à menor porção do objeto com todas as

informações essenciais de um tema. Isso implica que um objeto deve ser compacto, mas contendo uma quantidade suficiente de conhecimento para que o aprendizado seja relevante. Wiley (2001) exemplifica este conceito comparando os OA com átomos que juntos constroem o conhecimento.

A reusabilidade varia de acordo com a granularidade do OA, um objeto de menor conteúdo (como um conceito) tem mais chances de ser reaplicado que um objeto de conteúdo mais amplo. Além da necessidade que os OA contenham atributos necessários para viabilizar seu reuso, eles também devem favorecer um aprendizado efetivo e de qualidade. A esses atributos denominaremos de características de qualidade neste artigo. O Quadro 1 contém as características de qualidade dos OAs e foi elaborado pelos autores desse artigo baseado em 3 teorias: 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).

Quadro 1 – Características de Qualidade de um OA baseado na ISO/IEC 9126 e LORI e CEMA. Fonte: Do autor.

Características	Baseado em
Habilidades Didático Pedagógicas: O OA deve ser capaz de mostrar ao aluno o objetivo do aprendizado a que se propõe. Sendo esse objetivo alinhado às metas de aprendizagem e características dos alunos. É desejável que o OA forneça <i>feedback</i> suficiente para facilitar o aprendizado do aluno.	LORI
Disponibilidade: O OA deve ser indexado e armazenado de maneira que possa ser facilmente encontrado.	CEdMA
Acessibilidade: O OA pode ser acessado por diferentes dispositivos, diferentes contextos (ex.: velocidade de conexão diferente) e principalmente possuir versão adaptada para diferentes tipos de usuários (deficientes visuais, idosos etc.).	LORI, CEdMA
Precisão: O OA deve apresentar resultados precisos, dentro do esperado.	ISO/IEC 9126
Confiabilidade: O OA não deve possuir falhas técnicas.	ISO/IEC 9126
Facilidade de instalação (<i>installability</i>): O OA deve ser fácil de ser instalado.	ISO/IEC 9126
Portabilidade: O OA deve funcionar em diversos cenários como: diferentes sistemas operacionais, diferentes ambientes virtuais de Avaliação, diferentes hardware etc.	ISO/IEC 9126
Interoperabilidade: O OA deve poder de interagir com outros OA ou sistemas.	ISO/IEC 9126
Usabilidade: O OA deve ser fácil de ser utilizado e estar de acordo com os padrões mais consagrados de usabilidade.	ISO/IEC 9126

Não é tarefa trivial construir um OA que contenha todas as características de qualidade. No entanto, a adoção de uma metodologia adequada pode conduzir à produção de OA com maior número de características desejáveis. Quanto maior o número de características de qualidade contidas em um OA, maior será a possibilidade do seu reuso e possivelmente mais eficiente será o aprendizado a que ele se destina.

Nesse contexto, umas das dificuldades é que a maioria dos OA está sendo desenvolvida sem contemplar o reuso e menos ainda as características desejáveis listadas anteriormente. Na prática, professores encontram diversos conteúdos digitais, erroneamente denominados de OA, mas na realidade não passam de conteúdos que podem ser utilizados para o ensino. O problema é que sem o reuso e as características desejáveis, esses conteúdos acabam não sendo reaproveitados em diferentes contextos de ensino. E quando o são, não se sabe se o aprendizado foi efetivo ou não, pois

nenhuma avaliação do aprendizado do objeto foi realizada ou registrada. Diante desse contexto, o desafio tratado neste artigo é: como desenvolver OA de qualidade que possam ser reutilizáveis de forma a contribuir para aprendizagem realmente efetivo?

Para ilustrar melhor o desafio apontado, baseado na experiência dos autores, foi identificada uma série de dificuldades na utilização e reuso de um OA sob a perspectiva de algumas das características de qualidade, descritas a seguir.

Dificuldades didático-pedagógicas: os OA existentes não deixam claro nem para o professor e nem para o aluno o objetivo pedagógico a ser atingido. Isso porque esses OA estão sendo desenvolvidos focando atributos técnicos, tratando os atributos pedagógicos de forma marginal. Isso contribui para a baixa reusabilidade do objeto, pois ele não agrega tanto valor ao ensino, desmotivando sua utilização.

Dificuldades de contextualização: muitas vezes o professor consegue buscar e acessar o OA, mas não consegue inseri-lo no contexto da disciplina e acaba desistindo de seu reuso. A causa dessa dificuldade é que os OA existentes não são disponibilizados com informações suficientes para sua contextualização pelo professor. Muitas vezes os OA são desenvolvidos e disponibilizados, mas nunca foram aplicados em sala de aula.

Dificuldades na recuperação: por não serem catalogados e disponibilizados de maneira adequada, os OA não são facilmente encontrados, complicando assim a sua reutilização.

Dificuldades na instalação: mesmo tendo acesso a um OA, muitas vezes o professor possui dificuldades para reutilizá-lo por não conseguir instalá-lo. Destaca-se que os principais usuários de OA são os professores imigrantes digitais. O ideal é que junto aos OA se disponibilizasse um guia de instalação, o que na maioria das vezes não acontece.

Dificuldades de portabilidade: a maioria dos OA não segue um padrão interoperável de desenvolvimento, e por isso o professor não consegue reutilizar um OA encontrado em um repositório qualquer dentro do seu AVA. Outro aspecto é que o OA apresenta problemas quando executado em diferentes sistemas ou dispositivos de hardware.

Dificuldades na usabilidade: muitas vezes o professor ou aluno conseguem acessar e instalar um OA facilmente, mas não conseguem manipular esse OA de forma adequada devido à sua baixa usabilidade. Isso ocorre quando o foco é maior em técnicas e tecnologias de desenvolvimento do que na facilidade de uso. O ideal seria um equilíbrio entre técnica, tecnologia e usabilidade. Nesses casos um teste de usabilidade durante o desenvolvimento do OA poderia ser suficiente para aumentar sua usabilidade.

Dificuldades de acessibilidade: são poucos os OA que podem ser realmente utilizados por qualquer tipo de pessoa (com deficiência ou não), por qualquer tipo de dispositivos (móveis, *tevé*, *web*) em qualquer lugar. Isso acaba restringindo o reuso do OA em diferentes contextos de aprendizagem, e contribui para a exclusão digital.

Dificuldades na avaliação pedagógica dos OA: Em geral, os OA disponibilizados para reuso não foram avaliados pedagogicamente, tornando impossível mensurar se estão ou não contribuindo para a aprendizagem. Isso implica que os OA precisam não somente ser produzidos como também avaliados de forma pedagógica.

Baixa precisão: muitos OA encontrados apresentam resultados imprecisos, principalmente no conteúdo a ser aprendido. Isso pode ter sido causado por processos de desenvolvimentos que não priorizam os testes de precisão.

Baixa confiabilidade: muitos OA possuem algum defeito de uso ou abordam algum conceito de forma errada ou incompleta. Também podem ter sido desenvolvidos sem testes de confiabilidade e sem revisão dos professores conteudistas.

Em vista da necessidade de produção de OA que sejam reutilizáveis e de qualidade e das dificuldades encontradas, o desafio tratado neste artigo apresenta as seguintes implicações para a educação:

- a) Grande esforço do governo em financiar o desenvolvimento de OA, e o resultado gerado não possui a qualidade necessária para a aprendizagem, nem abrange um grande número de usuários devido ao baixo reuso e problemas nas características de qualidade.
- b) Dispendio de energia/custos para o desenvolvimento dos OA sem garantir aprendizagem e sem medir se ela realmente existiu.
- c) Interpretações equivocadas sobre as implicações das TIC para a Educação, levando professores a atuarem no sentido da manutenção de uma cultura de consumo das TIC, em detrimento à necessária atividade de produção de tecnologia e de inovação.
- d) Aumento da exclusão digital e conseqüente exclusão social devido à disponibilização de OA com baixa acessibilidade.
- e) O uso de um OA sem reconhecer seu objetivo de aprendizagem e sem poder mensurar seus efetivos resultados, pode causar a impressão de que o OA serve para “ilustrar” uma aula, quando na verdade deveria “promover aprendizagem”.

3. Processos de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem

Existem diversas soluções para superar o desafio apontado na seção anterior. Nesta seção será enfatizada a discussão sobre como os processos de engenharia de software podem contribuir para vencê-los.

A produção de um OA é bastante complexa, pois envolve a participação de uma equipe multidisciplinar, composta por pedagogos, desenvolvedores, *designers* gráficos e especialistas de área. Esses profissionais devem interagir de modo a atingir os objetivos tanto tecnológicos quanto pedagógicos desses produtos (Bond *et al.*, 2008). Nesse sentido, torna-se mandatório o uso de metodologias para organizar o processo de desenvolvimento, a padronização e a comunicação entre os envolvidos. O uso de uma metodologia inadequada ou mesmo a ausência de uma metodologia pode resultar em OA ineficazes em seu reuso e no aprendizado que ele possa vir a fornecer.

A não adoção de uma metodologia no desenvolvimento de OA ocorre, em parte, pelo fato de os processos existentes não serem tão disseminados e por envolver conhecimentos multidisciplinares. Algumas metodologias são genéricas para desenvolvimento de conteúdo didático-pedagógico outras são metodologias somente para o desenvolvimento de softwares e outras foram desenvolvidas especificamente para OA. As metodologias genéricas para desenvolvimento de conteúdo didático, em geral, foram criadas por profissionais da área da Educação e possuem uma abordagem mais pedagógica do que técnica deixando de lado uma abordagem mais técnica e não levando em consideração os atributos de qualidade do OA, inclusive a questão da reusabilidade. Já as metodologias para desenvolvimento de softwares abordam somente aspectos técnicos e não levam em consideração a questão pedagógica. As metodologias desenvolvidas especificamente para o desenvolvimento de OA também apresentam

falhas tanto na questão pedagógica como também em alguns aspectos técnicos e de qualidade.

Em suma, existe uma carência de metodologias de produção de OA que levem em conta ao mesmo tempo as características dos ciclos de desenvolvimentos de software, necessidades de tratamento didático-pedagógicas, o foco no reuso dos OA e que abordem de forma explícita os atributos desejáveis em um OA. Essa carência pode ser evidenciada no Quadro 2, que mostra o reuso do OA e os atributos desejáveis abordados em cinco processos comumente utilizados para a produção de OA: divididos em três categorias: processos para conteúdo didático-pedagógico, processos para desenvolvimento de sistemas e processos específicos para OA.

Quadro 2 – Abordagem das metodologias utilizadas no desenvolvimento de OA sob a perspectiva de seu reuso e seus atributos desejáveis

Categorias	Conteúdos didático-pedagógico	Desenvolvimento de Sistemas		Processos específicos para OA	
		ADDIE	SCRUM	RUP	SOPHIA
Processos					
Características de Qualidade					
Reuso	Inadequado*	Inadequado	Inadequado	Adequado	Inadequado
Habilidades pedagógicas	Adequado	Inadequado	Inadequado	Adequado	Adequado
Disponibilidade	Inadequado	Inadequado	Inadequado	Adequado	Adequado
Acessibilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Precisão	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Confiabilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Portabilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Adequado	Inadequado
Facilidade de instalação	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Interoperabilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Usabilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Adequado	Inadequado
Avaliação pedagógica	Adequado	Inadequado	Inadequado	Inadequado	Adequado

* A palavra inadequado indica que a característica de qualidade referente à linha da tabela não foi abordada de forma desejável pela metodologia indicada na coluna da tabela.

A metodologia ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement*) é amplamente utilizada para desenvolvimento de conteúdos didático-pedagógicos digitais ou não (Branch, 2009), e vem sendo usada também para o desenvolvimento de OA. Pelo fato de ter sido proposta antes da existência dos conceitos de OA, não aborda o reuso em suas etapas. Outra fragilidade é não apresentar uma fase de testes de forma explícita, apenas apresenta a fase de testes junto à fase de avaliação pedagógica. Por esse motivo, não prioriza as características de qualidade como: acessibilidade, precisão, confiabilidade, portabilidade, interoperabilidade e usabilidade. Ela também não menciona de forma explícita a existência de manuais para facilitar a instalação do objeto e permitir sua reutilização. Por outro lado, sua principal vantagem é possuir uma abordagem pedagógica bem abrangente e bem definida.

Na categoria de desenvolvimento de sistemas, O SCRUM (Pressman, 2006) e o RUP (*Rational Unified Process*) (Kruchten, 2004) possuem, respectivamente, foco em testes e fase específica para testes. Devido a isso as características de acessibilidade, precisão, confiabilidade, portabilidade, interoperabilidade e usabilidade podem ser bem abordadas em ambas. Entretanto, essas metodologias são falhas nas características de habilidades pedagógicas e na avaliação pedagógica, pois nasceram para desenvolver sistemas e não conteúdos digitais que visam o aprendizado como é o caso dos OA. Entre as metodologias ágeis e o RUP, a principal diferença está no reuso. O RUP, por se basear em um modelo orientado a objeto possui um apelo maior para o aspecto do reuso técnico, no entanto o reuso pedagógico não é abordado e por isso foi considerado inadequado. A metodologia ágil deixa esse aspecto em aberto, podendo ou não ser abordado no desenvolvimento, por isso a característica de reuso é classificada como inadequada. A disponibilidade foi considerada inadequada para os dois processos, pois não levam em consideração a maneira peculiar que um OA deve ser disponibilizado, como, por exemplo, a descrição de metadados e repositórios específicos.

Nos processos criados especificamente para o desenvolvimento de OA, apenas o SOPHIA (Pessoa, 2008) foi considerado adequado na característica de reuso, por evidenciá-lo em uma de suas fases. O RIVED, mesmo sendo desenvolvido especificamente para OA, não menciona o desenvolvimento dessa característica em nenhuma de suas etapas. Ambos são considerados adequados nas habilidades pedagógicas, sendo que o RIVED (2008) possui maior ênfase que o SOPHIA nesse quesito. Ambos são considerados adequados para disponibilidade e possuem guias para que esse atributo seja contemplado com sucesso após a finalização do desenvolvimento do OA. No atributo de portabilidade, somente o SOPHIA foi considerado adequado, por deixar clara essa característica em uma de suas fases. O SOPHIA evidencia também a usabilidade, mas o mesmo não ocorre no RIVED. Na característica de avaliação pedagógica, o RIVED deixa isso explícito, enquanto o SOPHIA não considera uma etapa específica para avaliação pedagógica e por isso é considerado ainda inadequado.

Em resumo, nenhum dos processos expostos no Quadro 2 abrange, em sua totalidade, o reuso e as características de qualidade dos OA. A fim de preencher essa lacuna o grupo de pesquisa INTERA (Inteligência em Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis) está desenvolvendo um processo que busca convergir a metodologia ADDIE e processos de desenvolvimento de software. Esse processo visa contemplar o reuso e todas as características de qualidade dos OA de forma explícita, alicerçados por teorias de aprendizagem, de modo que possam cumprir efetivamente seus objetivos educacionais.

4. A caminho de uma Metodologia para a Produção de OA Reutilizáveis e de Qualidade

A metodologia INTERA terá um enfoque multidisciplinar e fará a união dos processos de engenharia de software com os processos de desenvolvimento de conteúdos didático-pedagógicos. Para o desenvolvimento dessa metodologia, foi formada uma equipe de treze pessoas. Dentre elas encontram-se professores doutores, profissionais graduados em várias áreas, estudantes de pós-graduação e estudantes de graduação. A equipe contempla profissionais das áreas de pedagogia, computação, comunicação, letras, engenharia, farmácia, administração e biblioteconomia. O fato de ser uma equipe multidisciplinar permite que a linguagem adotada pela metodologia seja

bastante abrangente de forma a facilitar a sua utilização em diferentes contextos. Durante esse desenvolvimento, a metodologia tem sido simulada para desenvolver diversos tipos de OA como: vídeos, cursos, webconferências, animações e softwares.

Durante o desenvolvimento, pode-se observar uma dificuldade para os profissionais que não são da área de informática compreender os termos técnicos da computação. Essa dificuldade revela um desafio importante para o desenvolvimento de OA e que deve ser considerado na metodologia: a comunicação entre os “produtores” e os “consumidores” desses objetos. Decorrente desse desafio, outra dificuldade se coloca para a equipe: compreender e aplicar cada etapa da metodologia INTERA. A fim de superar essas dificuldades, a equipe tem se preocupado em encontrar uma estabilidade de gêneros e linguagem (Bakhtin, 2003, 2004), de modo a favorecer a compreensão de cada etapa por todos os integrantes, independente de sua área de formação. Também está sendo criado um curso de capacitação de docentes para o desenvolvimento de OA utilizando a metodologia INTERA. Ainda pensando na aplicação prática da metodologia, estão sendo criados diversos estudos de caso e modelos de documentos que se esperam disponibilizar para a comunidade acadêmica e científica para facilitar seu uso e disseminação.

Até o momento foi definido que a metodologia será iterativa, isto é, cada etapa concluída, poderá ser revista e reformulada, repetidamente. A metodologia INTERA possuirá as seguintes etapas: contexto, requisitos, arquitetura, desenvolvimento, testes, disponibilização, avaliação e gerenciamento de projetos e configuração. Todas essas etapas contêm atividades a serem realizadas por uma equipe multidisciplinar, em que cada integrante deverá exercer um ou mais papéis (funções). Todas as etapas e áreas deverão gerar artefatos (documentos, partes de objetos, arquivos etc.), são subprodutos de cada uma das atividades de cada etapa ou área. O Quadro 3 mostra quais etapas abordam o reuso e também as características de qualidade dos OA.

Quadro 3 – Etapas da metodologia INTERA em que o reuso e as características de qualidade de um AO são abordadas.

Características de Qualidade	Etapas da metodologia INTERA							
	[Con]	[Req]	[Arq]	[Des]	[Tes]	[Dis]	[Ava]	[Ges]
Reuso		x	x	x	X	x	x	x
Habilidades pedagógicas	x	x	x	x		x	x	x
Disponibilidade						x		x
Acessibilidade	x	x	x	x	X	x	x	x
Precisão		x		x	X	x	x	x
Confiabilidade		x		x	X	x	x	x
Portabilidade		x		x	X	x		x
Facilidade de instalação						x		x
Interoperabilidade				x	X	x		x
Usabilidade		x	x	x	X			x
Avaliação pedagógica	x	x	x				x	x
Legenda:	[Con]texto	[Req]uisitos	[Arq]uitetura	[Des]envolvimento	[Tes]tes			
	[Dis]ponibilização	[Ava]liação	[Ges]tão de Projetos					

Observa-se pelo Quadro 3 que, diferentemente das outras metodologias já existentes, a metodologia INTERA aborda de forma explícita as características desejáveis e a reusabilidade dos OA e atende às necessidades pedagógicas na etapa

Avaliação. É importante ressaltar que a abordagem de qualidade e reuso da metodologia é feita de forma a sugerir atividades e diretrizes dentro de suas etapas para conduzir ao uso de OA com qualidade.

5. Considerações finais

Muitos dos recursos digitais de aprendizado existentes têm sido disponibilizados e intitulados de OA quando na realidade são apenas conteúdos digitais que oferecem baixo reuso e pouca qualidade e que estão sendo utilizados de forma precária para o aprendizado dos alunos.

Dentre os diversos fatores na área da computação que contribuem para a produção de OA de baixa qualidade e reuso, um deles é a não adoção de processos de desenvolvimento de OA ou a utilização de processos que não são específicos para OA. No entanto, a produção de um OA não deve ser tratada de forma trivial já que exige o comprometimento e gerenciamento de uma equipe multidisciplinar como: *designers* instrucionais, professores, *designers* gráficos e programadores.

Diante desse contexto, aumentar o reuso e a qualidade dos OA com o uso de técnicas de engenharia de software foi o desafio apresentado neste artigo. Conforme discutido neste texto, os processos mais comumente utilizados para o desenvolvimento de OA não são considerados adequados para a produção de OA de boa qualidade e seu reuso. Nesse sentido, o grupo de pesquisa INTERA sentiu a necessidade de desenvolver um novo processo para a produção de OA que possui como enfoques: i) conduzir ao desenvolvimento de OA reutilizáveis em diferentes contextos; ii) conduzir a produção de OA com maior qualidade; iii) conduzir a produção de OA que contenham a abordagem pedagógica inserida em seu desenvolvimento.

Acredita-se que, vencendo o desafio abordado, contribui-se para que o investimento na produção de OA no Brasil não seja desperdiçado na fabricação de OA de baixa qualidade ou até mesmo OA que não chegam a ser concluídos. Pretende-se ainda colaborar para que os OA produzidos possam realmente ser utilizados para aumentar e complementar o aprendizado do aluno.

Cabe ressaltar que para alcançar o referido desafio, somente o desenvolvimento da nova metodologia não será suficiente. Esse desenvolvimento deve vir acompanhado de treinamentos sobre a conscientização e uso da metodologia INTERA Também será necessário fornecer modelos de uso da metodologia (ex.: casos de sucesso de uso, documentos etc.) e muita informação de como utilizá-la e aplicá-la para facilitar sua disseminação e utilização de forma adequada. Ciente desses outros aspectos que acompanham o desafio tratado neste artigo, o grupo de pesquisa INTERA pretende realizar algumas ações como: oferta de capacitação para professores, minicursos, elaboração de simulações do uso da metodologia, disponibilização de modelos de documentação que sirvam como guia de uso da metodologia, e a realização e estudos de caso para o constante aprimoramento da metodologia.

Referências Bibliográficas

Bakhtin, M. (Volochinov) (2003). Estética da criação verbal. São Paulo, Martins Fontes, 2003.

- Bakhtin, M. (Volochinov) (2004) *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo, Hucitec, 2004.
- Bond, S.; Ingram C.; Ryan, S. (2008) "Reuse, repurposing and learning design – Lessons from the DART project". *Computers & Education* 50 (2), 601-612. February
- Branch R. M (2009) "Instructional Design: The ADDIE Approach." Springer Science+Business Media, LLC. ISBN: 978-0-387-09505-9.
- CEdMA - Computer Education Management Association (2001). Learning Architecture Learning Objects Overview. Retrieved May 7, 2001 from the World Wide Web: <http://learnativity.com/lalo.html>
- ISO/IEC 9126-1: Software engineering – Product quality – Part 1: quality model. 2001. Disponível em: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22749. Acesso em 06 de maio. 2012.
- Kruchten, P. (2003) "Rational Unified Process Made Easy-A Practitioner's Guide to the RUP", with Per Kroll, Addison-Wesley. 2003.
- LORI: Learning Object Review Instrument. Version 1.5. Disponível em: <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>. Acesso em 06 de maio. 2012.
- Pessoa, M. C e Benitti F. B. V. (2008) "Proposta de um processo para produção de objetos de aprendizagem". Porto Alegre. Hifen. 6, 7.
- Pressman, R S. (2006) *Engenharia de Software*. McGrawHill, São Paulo, 2006. 15
- RIVED (2008), "Conheça o RIVED", Disponível em: http://www.rived.mec.gov.br/conheca_rived.php,
- Reiser, R. A e Dempsey, J. V. (2007). "Trends and Issues in Instructional Design". Pearson Education, Inc, Upper Saddle River, New Jersey, 1, 8
- Wiley, D. A (2000) *Learning Object Design and Sequenceing Theory*. Tese de Doutorado, Brigham Young University, USA, 1, 5, 6
- Wiley, D. A (2001) "Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In: *The Instructional Use of Learning Objects*. Disponível em: http://wesrac.usc.edu/wired/bldg-7_file/wiley.pdf . In D. A. Wiley. 7, 8.