

# Ferramenta Web para Gerenciamento da Produção de Objetos de Aprendizagem

Adilson Vahldick<sup>1,2</sup>, José Carlos Knaul<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Sistemas de Informação  
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)  
Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí (CEAVI) – Ibirama, SC – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Sistemas e Computação  
Universidade Regional de Blumenau (FURB) – Blumenau, SC – Brasil  
{adilsonv77, jckr.knaul}@gmail.com

**Abstract.** *This work presents an environment for planning, tracking, revising, distributing and generating learning objects, evolving users like developers and content teachers. The environment uses the instructional design matrix for content organization. The development roles and responsibilities following the Sophia Process principles. The environment is a web application developed with technologies that permits yours use like a desktop application.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta uma ferramenta desenvolvida para planejar, acompanhar, revisar, distribuir e gerar objetos de aprendizagem, envolvendo usuários como desenvolvedores e professores conteudistas. Ela se utiliza do conceito de matriz de design instrucional para a organização do conteúdo. Os papéis e responsabilidades durante o desenvolvimento seguiram os princípios do Processo Sophia. A ferramenta é uma aplicação web desenvolvida com tecnologias que conduzem a sua utilização tal como uma aplicação desktop.*

## 1. Introdução

A tecnologia de informação abriu novos caminhos para a educação à distância, permitindo a sua popularização. Nessa direção, observa-se a preocupação em produzir material instrucional baseado para a internet. Inicialmente qualquer tipo de material pode ser disponibilizado para o aprendiz, tal como um PDF ou uma apresentação do Power Point, produzida pelos próprios professores.

Com o amadurecimento das práticas de ensino à distância, junto da evolução das tecnologias de informação e a disseminação de padrões internacionais, os materiais instrucionais tomaram novos rumos. Atualmente, considera-se que o material instrucional – também chamado de Objeto de Aprendizagem (OA) – deva prover mais interatividade e capacidades adaptativas que reflitam as características cognitivas e o progresso do aprendiz. A partir desses requisitos, conclui-se que novas competências e conhecimentos são salutares na produção de OA e, com isso, o trabalho de simplesmente transpor o conteúdo pelo próprio professor está aquém do que se espera dos novos objetos de aprendizagem.

Entram em cena o pessoal técnico para dar apoio na programação e design do OA. Para garantir a produtividade e o foco na produção, é preciso manter a coordenação entre as atividades de todos os integrantes, em combinação com o esperado pelo

idealizador do material instrucional. Análogo a um processo de desenvolvimento de software, a construção de OA segue por algumas etapas: concepção, projeto, implementação e distribuição. Alguns trabalhos propõem um modelo de processo de desenvolvimento de material instrucional, tal como o modelo ADDIE (Mustaro et al, 2007), o Processo RIVED (RIVED, 2010), e o Processo Sophia (Pessoa e Benitti, 2008). O Processo Sophia é estruturado em três fases (projeto, desenvolvimento e distribuição) e envolve alguns atores como o coordenador, o professor conteudista, os desenvolvedores, web tutores e alunos.

Na fase de projeto do material instrucional é determinado o que ensinar, métodos de como ensinar, e situações para aplicação desses métodos. Essa atividade é chamada de projeto instrucional (Reigeluth, 1999 apud Wiley, 2000). Filatro (2008) apresenta a Matriz de Design Instrucional (MDI) como uma ferramenta para essa atividade de projeto. Nessa matriz são identificados elementos como os conteúdos, os objetivos de aprendizagem e atividades a serem realizadas. As atividades dos membros da equipe seguem essa matriz.

Com base no Processo Sophia e na Matriz de Design Instrucional, apresenta-se nesse trabalho um ambiente desenvolvido para o gerenciamento das atividades de construção de OA. Na próxima seção o trabalho é melhor contextualizado, e nas duas últimas seções é apresentado o trabalho desenvolvido e as considerações finais.

## **2. Fundamentação Teórica**

A definição clássica de Objetos de Aprendizagem (OA) é “entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico” (IEEE, 2007). David Wiley – um papa no assunto – em uma palestra no SBIE 2008, defendeu que o foco na produção de OA deve ser na sua reusabilidade. Um OA deve ser usado e passível de reuso em contextos nem pensados inicialmente para ele. Para dar o suporte nessa reutilização, os objetos precisam ser interpretados e processados por diferentes ambientes de aprendizagem. Nesse sentido, existem padrões internacionais, tais como Learning Design (IMS, 2010b), SCORM (ADL, 2010) e Common Cartridge (IMS, 2010b) para descrever e empacotar os OAs, possibilitando que ambientes entendam seus objetos, e integrem com a base de dados existente, e permitindo a interoperabilidade entre eles. Além dos ambientes, também se torna essencial a existência de ferramentas de autoria para esses formatos, e pode ser constatada a riqueza de opções, citando algumas, MOS Solo (MindOnSite, 2010), Reload (Reload, 2010), Trident (JCA Solutions, 2010) e CourseLab (WebSoft, 2010).

A interoperabilidade é um requisito para permitir a reusabilidade. Porém, mais importante que isso, é a aprendizagem que o material oferece. Para tanto, é importante manter coeso os objetivos, o conteúdo, e a avaliação do aprendizado. Existem várias metodologias de projeto instrucional que descrevem como organizar, particionar e conduzir o aprendizado. Merrill (2002) efetuou um estudo com oito metodologias e concluiu que: (i) o aprendizado acontece quando os estudantes resolvem problemas do mundo real, (ii) o conhecimento atual é usado para fundamentar o novo assunto, (iii) o novo conhecimento é apresentado e aplicado ao aluno, e (iv) ao final é integrado com o conhecimento já existente.

A Matriz de Design Instrucional (MDI), proposta por Filatro (2008), organiza todas essas informações de uma forma tabular, dividido por unidades de aprendizagem. Cada unidade contém os elementos necessários para o processo de

ensino/aprendizagem. A unidade é atômica e pode ser tão extensa quanto um curso, ou tão curta quanto uma aula. A MDI especifica as unidades de aprendizagem, assim como fornece o seu sequenciamento. A Figura 1 apresenta uma panorâmica da MDI, com as colunas que representam os dados a serem fornecidos sobre cada unidade de aprendizagem.

	Unidades	Objetivos	Papéis	Atividades	Duração e período	Ferramentas	Conteúdos	Avaliação
1		o que se espera de cada unidade			Respectivamente, carga horária e distribuição no calendário			
2	unidades elementares do processo de ensino/aprendizagem		Quem faz o quê a fim de alcançar os objetivos				Objetos de aprendizagem, URLs e arquivos externos	
3						Serviços usados durante as atividades de aprendizagem e apoio		Mecanismos e critérios para verificar se os objetivos foram atingidos
4								
5								

2.1.1. Figura 1. Matriz de design instrucional

2.1.2. De acordo com a Figura 1, uma unidade de aprendizagem visa um ou mais objetivos educacionais, com o conteúdo a ser aplicado, e instrumentos de avaliação para verificação dos objetivos alcançados. Existem uma ou mais pessoas que assumem algum papel e desempenham atividades para alcançar os objetivos. A unidade possui uma duração e pode se encaixar dentro de um cronograma de utilização. Por fim, pode ser necessária a utilização de alguma ferramenta pelo aluno.

2.1.3. O Processo Sophia (Pessoa e Benitti, 2008) é um processo de produção de objetos de aprendizagem composto por três etapas: Projeto (definição da estrutura do OA, mídias e conteúdos, planejamento das atividades e cronograma), Desenvolvimento (produção do OA) e Distribuição (disponibilização do OA com empacotamento SCORM, seguido de sua avaliação pelos usuários). Também foram definidos os papéis e responsabilidades para as atividades: coordenador (levantamento dos requisitos, planejamento pedagógico e coordenação da equipe), professor conteudista (especificação e elaboração do conteúdo), designer (desenvolvedor de mídias como ilustrações e animações), programador (implementação de situações no OA através de linguagens de programação), web tutoria (orienta os alunos e avalia o objeto) e alunos (acesso e uso do OA).

### 3. Ferramenta Desenvolvida

A ferramenta foi desenvolvida com base no Processo Sophia e na Matriz de Design Instrucional. A ferramenta não contempla as atividades de avaliação do OA por parte dos alunos e web tutores, logo, são definidos somente quatro tipos de atores: coordenador do projeto, professor conteudista, programador e designer. Manteve-se as

três etapas (Projeto, Desenvolvimento e Distribuição).

A produção do OA na ferramenta é centrada na MDI, porém difere um pouco da proposta de Filatro (2008). A MDI de Filatro considera ajudar a fornecer informações para os usuários do material instrucional, por exemplo, professores e alunos. Como o foco da ferramenta aqui desenvolvida é no gerenciamento da produção do OA, o aluno e professor usuários do material são desconsiderados. Logo, colunas como papéis, ferramentas e período foram suprimidas, e a coluna atividades foi convertida para aplicar-se às tarefas que o aluno desempenhará durante a utilização do OA.

A Figura 2 apresenta os atores e suas atividades na etapa de projeto. O coordenador cria um projeto (atividade 1) na ferramenta e o professor conteudista preenche a MDI desse projeto, especificando as unidades de aprendizagem (atividade 2). A Figura 3 ilustra a página da aplicação onde pode-se observar o conjunto de unidades de aprendizagem. A Figura 4 apresenta a página de edição de uma unidade de aprendizagem, onde devem ser preenchidos os campos nome da unidade, uma breve descrição da unidade, e a duração para sua execução pelo aluno. Além disso, a unidade possui objetivos educacionais, quais as possíveis atividades o aluno deverá realizar, conteúdos e os instrumentos de avaliação (teste de múltipla escolha, testes de verdadeiro/falso, associação e correspondência, entre outros). Observa-se esses itens de acordo com a MDI de Filatro (2008).

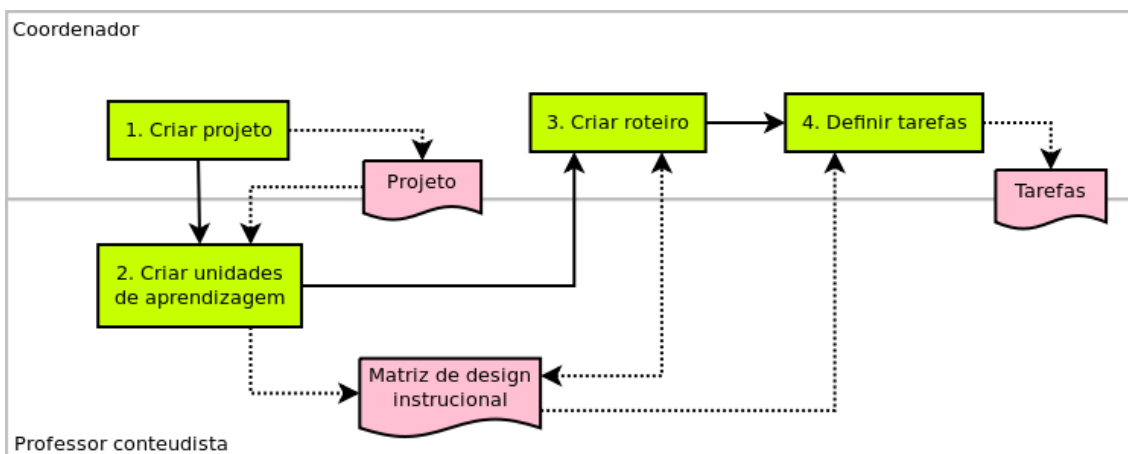


Figura 2. Atores e atividades na etapa de projeto

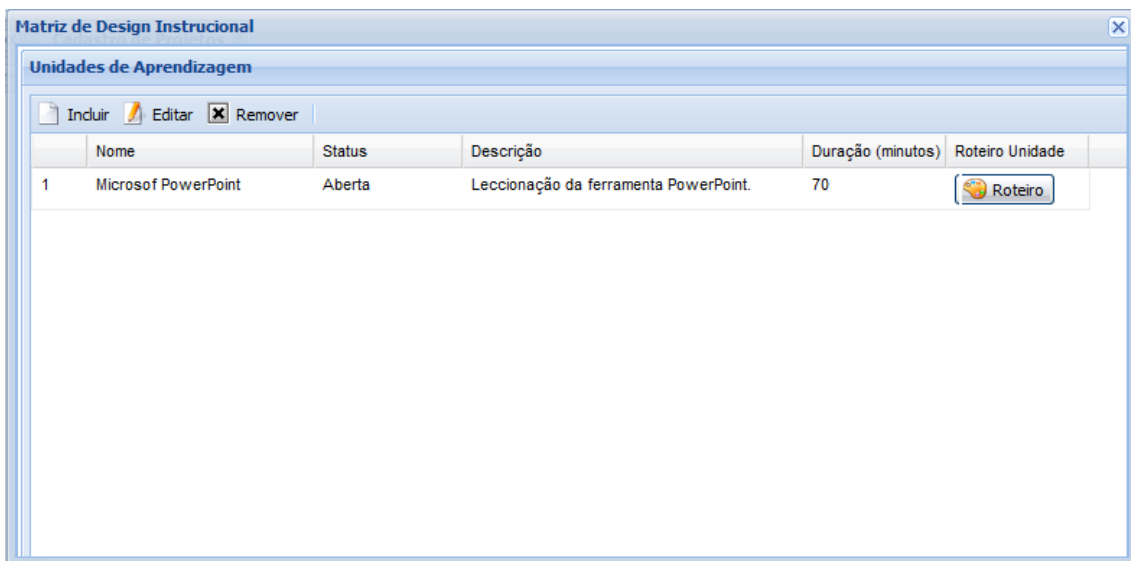


Figura 3 – Página com a Matriz de Design Instrucional

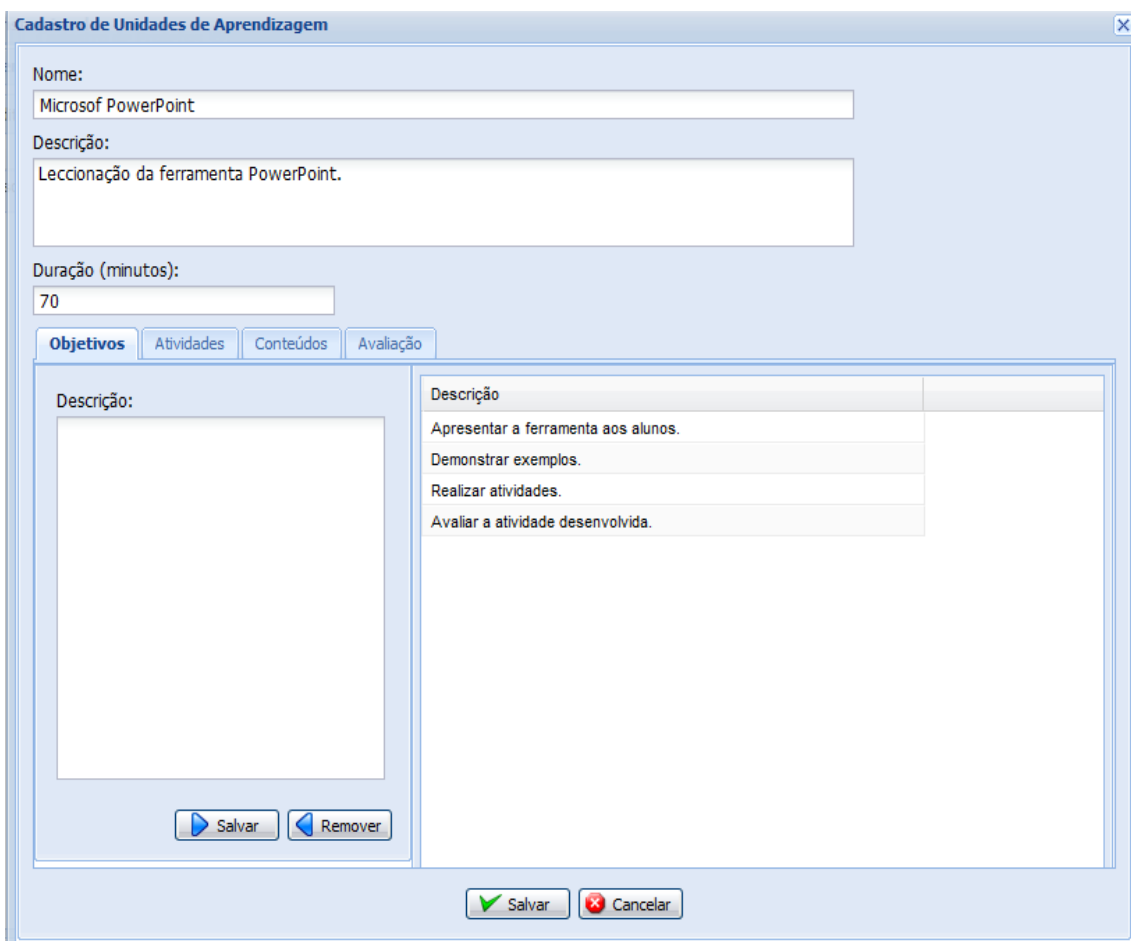
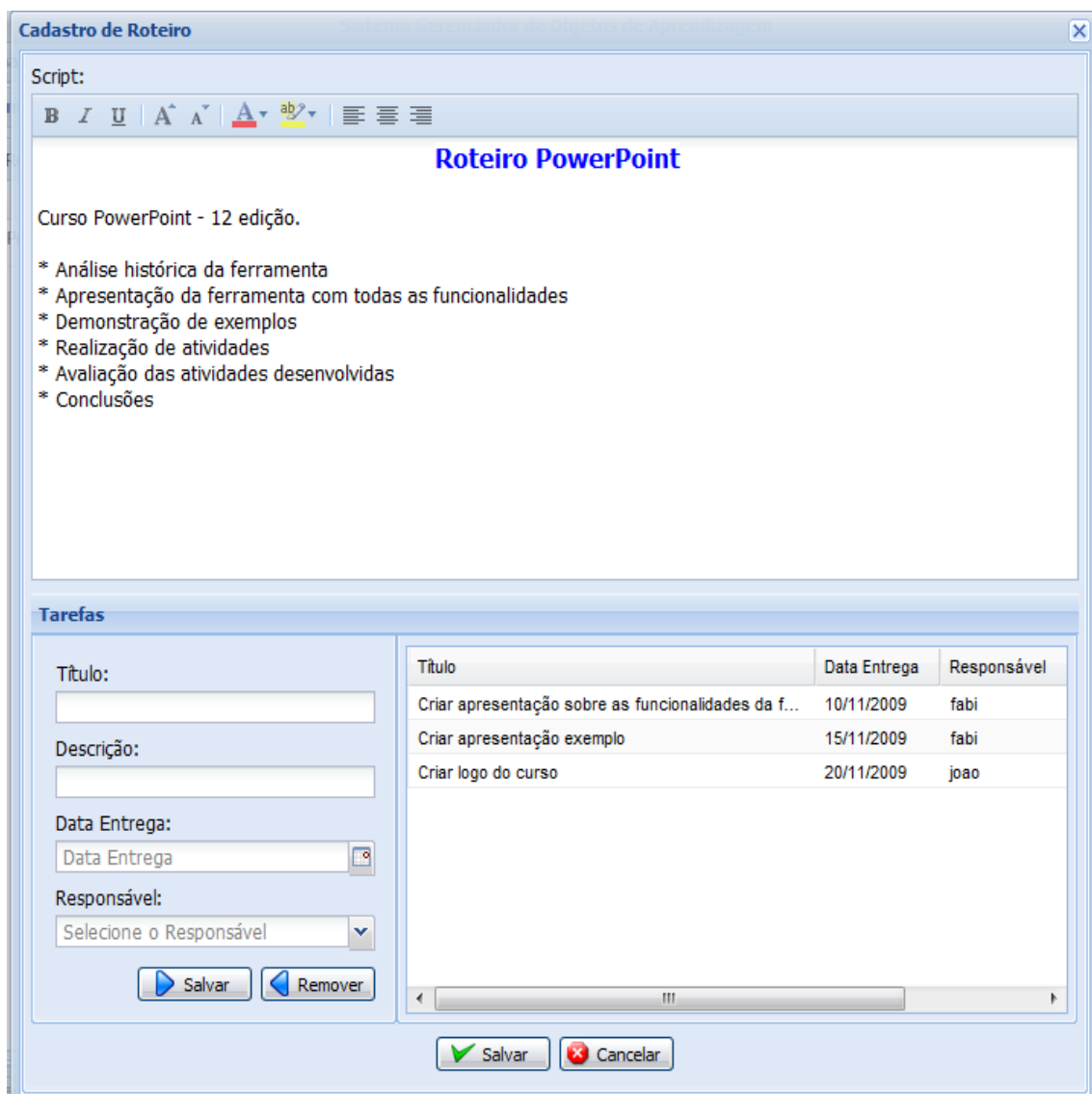


Figura 4 – Página de edição da unidade de aprendizagem

Com base nas informações da unidade de aprendizagem, o coordenador elabora o roteiro da unidade (na Figura 2, a atividade 3). Esse roteiro determina a composição das páginas da unidade: quais são os elementos textuais e gráficos, quais são as

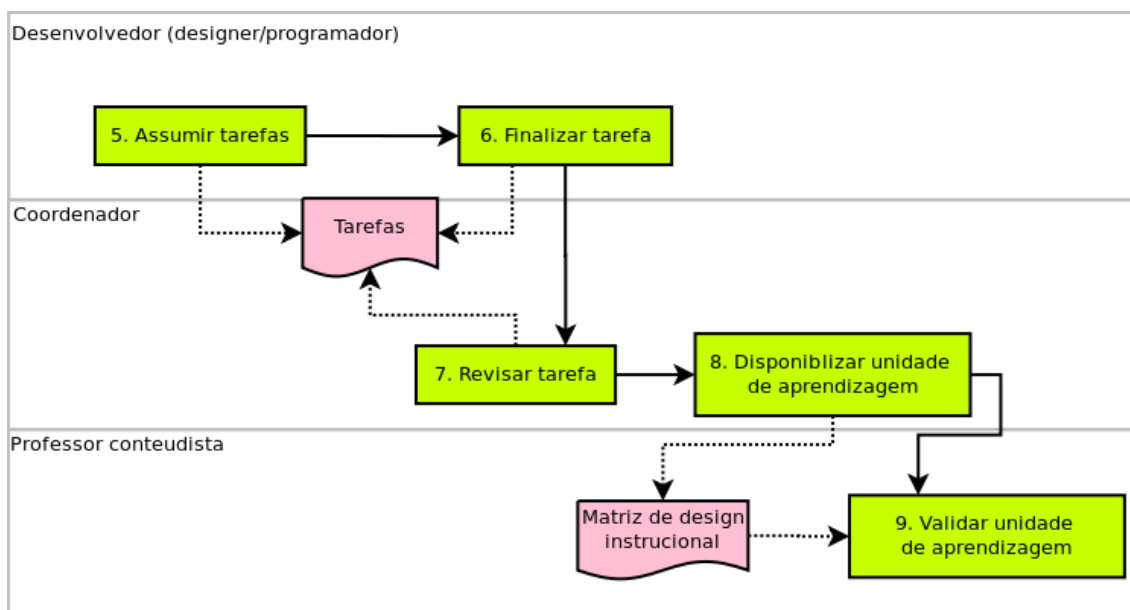
interações, o diálogo dos personagens, descreve a interface e o fluxo de navegação dessas páginas. A Figura 5 ilustra a página de edição de roteiros. Nessa versão da ferramenta, o roteiro é produzido textualmente, mas pretende-se com as novas versões disponibilizar outras formas de elaborar, como por exemplo, com diagramas de fluxos e *storyboards*.

Além disso, o coordenador determina que tarefas (atividade 4) devem ser realizadas pelos programadores e designers para completar a produção da unidade de aprendizagem. Na parte inferior da página (Figura 5) observa-se a área de edição das tarefas, onde é especificado um título para a tarefa, uma descrição, a data de entrega e o usuário responsável pela sua execução.



**Figura 5 – Página com a edição do roteiro da unidade de aprendizagem**

As etapas e atores envolvidos na fase de desenvolvimento estão ilustrados na Figura 6. Primeiramente os desenvolvedores verificam as tarefas que precisam executar, e assumem alguma delas (atividade 5). A Figura 7 ilustra a página onde o desenvolvedor consulta todas as tarefas em aberto alocadas para ele, e tem a possibilidade de selecionar uma delas para assumí-la.



**Figura 6 – Atores e atividades na etapa de desenvolvimento**

Tarefas							
Assumir Tarefa							
Tarefas							
Nome Projeto	Nome Unidade	Título	Descrição	Status	Data Entrega	Responsável	
Curso Microsoft Office	Microsof PowerPoint	Criar apresentação sobre os princípios d...	Necessário a criação de a...	Aberta	10/11/2009	fabi	
Curso Microsoft Office	Microsof PowerPoint	Criar apresentação das funcionalidades	Necessário a criação de a...	Aberta	10/11/2009	fabi	

Ocorrências Tarefa			
Data Ocorrência	Usuário	Descrição	Observação
08/11/0200	fabi	Tarefa Aberta	

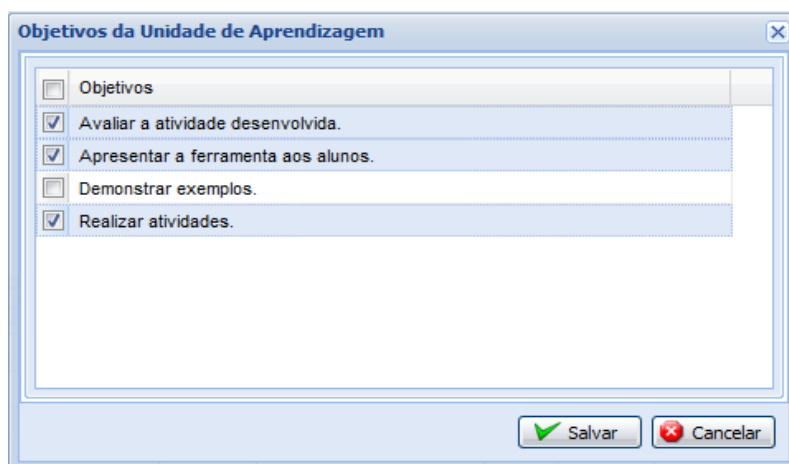
**Figura 7 – Página para consulta e assunção de tarefas**

Durante a tarefa o desenvolvedor consultará o roteiro da unidade e produzirá algum tipo de artefato (páginas HTML, arquivos de mídia, executável, etc). Na finalização (atividade 6) o desenvolvedor faz o *upload* dos arquivos produzidos para atender a tarefa. O coordenador baixa os arquivos e confere as tarefas dos desenvolvedores (atividade 7). De acordo com o resultado, o coordenador pode reabrir a tarefa explicando os problemas encontrados, ou definí-la como concluída.

Quando todas as tarefas planejadas da unidade forem concluídas, é possível ao coordenador disponibilizá-la (atividade 8) para que o professor conteudista possa



validá-la (atividade 9). Durante essa atividade, o professor confere se os objetivos de aprendizagem definidos para a unidade foram cumpridos (Figura 8). Caso o professor concluir que algum dos objetivos não foi atendido, ele fornece uma explicação para que o coordenador possa tomar providências para atender todos os objetivos. Essas providências provavelmente resultarão na alteração do roteiro e cadastro de novas tarefas para os desenvolvedores.



**Figura 8 – Página para determinar os objetivos atendidos pela unidade**

A etapa de distribuição do Processo Sophia é parcialmente incorporado na etapa de desenvolvimento com a atividade de validação pelo professor conteudista. Porém, não existem recursos para que outros tipos de usuários possam registrar suas avaliações sobre o OA. Além disso, a ferramenta permite que a unidade de aprendizagem, ou o projeto inteiro, seja empacotado como um conteúdo SCORM.

#### **4. Considerações finais**

A contribuição desse artigo está em alertar quanto a importância do gerenciamento das atividades na produção de OA e na demonstração da viabilidade em oferecer um ambiente para isso, envolvendo conteudistas e desenvolvedores.

Assim como no desenvolvimento de software, também é produtivo manter o controle sobre o processo de desenvolvimento do OA. Ferramentas convencionais de projeto e acompanhamento não atendem às particularidades na produção de material que seja utilizado no contexto educacional. O conteúdo, as atividades e os instrumentos de avaliação devem ser direcionados para o cumprimento dos objetivos de aprendizagem planejados pelo professor.

A Matriz de Design Instrucional é uma forma de organizar a estrutura de um curso por unidades, relacionando os objetivos educacionais, atividades, conteúdos e instrumentos de avaliação dessas unidades. É facilmente assimilável por um conteudista, pois sempre ele precisa concentrar-se nesses pontos para a produção de seu material instrucional.

A ferramenta aqui apresentada centra-se nessa matriz: o conteudista especifica as unidades, e o coordenador distribui as tarefas aos desenvolvedores de acordo com essas unidades. Após o coordenador organizar o material produzido e disponibilizar ao conteudista, esse último valida o material de acordo com os objetivos previstos para as unidades. As atividades do processo foram inspiradas no Processo Sophia, que já está

sendo aplicado em uma instituição de ensino.

A ferramenta carece de melhorias para complementar o processo. Por exemplo, se faz necessário um controle de versões tanto para o processo de construção quanto para manutenção. Durante a construção o OA pode ser entregue e evoluído em partes, atendendo um processo iterativo e incremental. Com o uso do OA, o professor pode ter chego a conclusão que o objeto precisa ser complementado ou dividido. Logo, a ferramenta poderia incorporar recursos para manter o ciclo de vida completo do OA, mantendo o seu histórico, para tornar a evolução rastreável.

Através das figuras apresentadas no artigo, pôde-se observar a presença de componentes visuais que remetem a uma interface rica, diferente da forma tradicional de aplicações web. A aplicação foi desenvolvida em Java com o framework Google Web Toolkit (o mesmo utilizado pelas aplicações da Google como o Docs e o Gmail) em conjunto com o framework Ext-JS que permite uma aparência mais sofisticada.

## Referências

- ADL (2010) “Home SCORM”, Disponível em: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/default.aspx>, Julho
- Filatro, A. (2008) Design instrucional na prática. 1. ed. São Paulo: Pearson Editora.
- IEEE (2002) 1484.12.1 – IEEE Standard for Learning Object Metadata.
- IMS (2010a) “IMS GLC: Collaborations”, Disponível em: <http://www.imsglobal.org/commoncartridge.html>, Julho.
- IMS (2010b) “IMS GLC: Learning Design Specification”, Disponível em: <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>, Julho.
- JCA Solutions (2010) “Trident”, Disponível em: <http://www.scormsoft.com/trident>, Julho.
- Merril, M. D. (2002), First Principles of Instruction. In: ETR & D. Vol. 50. No. 3 p.43-59.
- MindOnSite (2010) “MOS Solo”, Disponível em: <http://www.mindonsite.com/en/produits/mos-solo/>, Julho
- Mustaro, P. N., Silveira, I. F., Omar, N. e Stump, S. M. D. (2007) “Structure of Storyboard for Interactive Learning Objects Development”, Learning Objects: and instructional design, Koohang, A. and Harman, K., Santa Rosa, Informing Science Press, p.253-279.
- Pessoa, M. C., Benitti, F. B. V. (2008), “Proposta de um Processo para Produção de Objetos de Aprendizagem”, In: Hífen, Uruguaiana, v.32, no. 62, p.172-180.
- Reload (2010) “RELOAD Project: Editor”, Disponível em: <http://www.reload.ac.uk/editor.html>, Julho.
- RIVED (2010) “Conheça o RIVED”, Disponível em: [http://rived.mec.gov.br/conheca\\_rived.php](http://rived.mec.gov.br/conheca_rived.php), Julho.
- WebSoft (2010) “CourseLab, free e-Learning authoring tool”, Disponível em: <http://www.courselab.com/>, Julho.
- Wiley, D. A. (2000), Learning Object Design and Sequencing Theory.