

# **A TECNOLOGIA DE WORKFLOW COMO IMPORTANTE FERRAMENTA DE APOIO PARA A MODELAGEM, GESTÃO E MELHORIA CONTÍNUA DO PROCESSO EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Valeska Pivoto Patta Marcondes  
Instituto Nacional de Telecomunicações – INATEL  
[valeska@inatel.br](mailto:valeska@inatel.br)

Germano de Souza Kienbaum, PhD  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE  
[kienbaum@lac.inpe.br](mailto:kienbaum@lac.inpe.br)

Solon Venâncio de Carvalho, Dr.  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE  
[solon@lac.inpe.br](mailto:solon@lac.inpe.br)

## **Resumo**

Este trabalho faz uma breve revisão do uso da tecnologia de *workflow* em apoio a ambientes virtuais de aprendizagem em geral e apresenta um caso particular de desenvolvimento e aplicação de um módulo ou ferramenta baseado nesta tecnologia, denominado *Workflow Course Manager*, que foi projetada para ser integrada ao ambiente virtual de aprendizagem TelEduc, de forma a convertê-lo em um sistema completo do tipo *Learning Content Management System*. A incorporação da tecnologia de *workflow* a sistemas EAD visa proporcionar aos educadores poderosos recursos para a modelagem, construção, execução e gestão automáticas de cursos que utilizam a Web como meio de comunicação. As capacidades do uso da abordagem e dos sistemas nela baseados para a difusão e a gestão de conhecimento de natureza didática são analisadas, bem como sua potencialidade para contribuir na criação de um ciclo de melhoria contínua do processo em educação a distância.

**Palavras-chave:** EAD, Tecnologia Educacional, Gestão de Processos, *Workflow*.

## **THE WORKFLOW TECHNOLOGY AS AN IMPORTANT SUPPORTING TOOL FOR THE MODELING, MANAGEMENT AND CONTINUOUS IMPROVEMENT OF THE DISTANCE EDUCATION PROCESS**

### **Abstract**

This work presents a brief survey of the use of the workflow technology to support EAD systems in general and the development and implementation of a particular tool of this kind, named Workflow Course Manager, which was designed to be integrated with the TelEduc EAD system, in order to convert it into a complete Learning Content Management System. The incorporation of the workflow technology in EAD systems aims at providing educators with powerful resources for modeling, building, automatic execution and management of course content on the Web. The strengths and weaknesses related with the use of the approach and of its support tools for diffusion and management of knowledge of a didactic nature are further analyzed, as well as its potential to contribute to the creation of a continuous improvement cycle of the distance education process.

**Key words:** Distance Education, Educational Technology, BPM, Workflow.

## 1 – Introdução

Os sistemas para Educação a Distância (EAD) atingem um público cada vez maior e mais diferenciado, distribuído globalmente, formado por pessoas que possuem uma grande variedade de habilidades, educação e objetivos, fazendo com que a gestão do processo de ensino-aprendizagem a distância torne-se um constante e crescente desafio.

Muitos sistemas para EAD tradicionais foram projetados durante os anos 80 e 90, tendo sido concebidos originalmente para atuar como Sistemas de Gestão de Aprendizagem (*Learning Management Systems – LMS*), direcionados principalmente para a oferta da grade de cursos e para o apoio ao gerenciamento do processo administrativo de instituições de ensino (Greenberg, 2002).

Em adição à gerência das funções administrativas provida pelos sistemas LMS, os Sistemas de Gestão de Conteúdo de Aprendizagem (*Learning Content Management Systems - LCMS*) disponibilizam ferramentas adicionais que permitem a construção e gestão do conteúdo educacional.

Segundo (Bicudo, cap 2), a disseminação dos LMS e dos LCMS vem de algum modo constituir um veículo eficaz na construção do saber. Mas, estas plataformas podem se tornar um pesado fardo financeiro para as empresas e instituições de ensino que optarem por uma plataforma comercial como o *WebCT* (Webct Inc, 2005) , *BlackBoard* (Blackboard Inc,2005), entre outras.

Como alternativa existem sistemas LMS e LCMS de código aberto dos quais os mais utilizados são o Moodle (Moodle, 2004), o Claroline (Claroline.Net, 2005), o Atutor (Atutor, 2005) e o TelEduc (Núcleo de Informática Aplicada à Educação, 2005), (Bicudo, cap2).

## 2 – Identificação do Problema e Proposta de Solução

Sistemas de EAD tradicionais não oferecem a possibilidade de se modelar os aspectos dinâmicos ou personalizados de um processo ensino-aprendizagem a distância, ou seja, uma maneira na qual o professor, ao criar um curso, crie um roteiro de atividades, de forma a gerar um caminho a ser percorrido por cada aluno, conforme suas necessidades e habilidades.

As limitações de natureza técnica observadas são de dois tipos distintos: o primeiro refere-se à estruturação do material didático de uma forma geral, com a criação de um roteiro lógico a ser percorrido pelos alunos, na forma da execução de um projeto, cuja edificação final a ser construída é o conhecimento que se deseja transmitir; o segundo deles se refere à natureza estática do próprio conhecimento ou conteúdo educacional disponibilizado.

O primeiro caso é caracterizado pelos sistemas que não disponibilizam ferramentas para auxiliar a construção do conteúdo didático, deixando inteiramente a cargo do professor a melhor forma para sua estruturação, contrariamente ao que se exige no planejamento e desenvolvimento de qualquer projeto em outras áreas de conhecimento. Isto ocorre com boa parte dos sistemas LMS tradicionais, como o Moodle e o próprio TelEduc.

O segundo caso fica caracterizado pelos sistemas de aprendizagem que apresentam uma natureza estática dos módulos e páginas de conteúdo usadas na exposição do seu material didático. Estes cursos se caracterizam por serem criados com base em um material didático “genérico”, que necessita atender um vasto número de situações de aprendizagem e indivíduos diferentes.

Há, entretanto um terceiro fator de grande interesse, também ausente nos

ambientes de apoio a EAD pesquisados, que diz respeito ao monitoramento e à gestão do conhecimento disponibilizado, objetivando a avaliação e a melhoria contínua do próprio processo de ensino/aprendizagem.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a utilização da tecnologia de *workflow*, dentro do contexto da educação à distância, visando melhorar a modelagem, a construção, a execução e gestão automáticas do conteúdo didático de cursos na Web, e proporcionar uma forma de melhoria contínua do processo de ensino/aprendizagem, por meio do desenvolvimento de um módulo ou ferramenta para gestão com base na tecnologia de *workflow*, denominado *Workflow Course Manager* (WfCM), que possa ser integrado ao sistema TelEduc, de forma a compor um ambiente de ensino a distância mais completo.

### **3 - Metodologia e Escopo da Proposta**

De um ponto de vista da tecnologia de processos, em um sistema de EAD o processo de negócio em análise é o processo de ensino/aprendizagem. Este processo é bastante dinâmico, uma vez que os aprendizes diferem em seus estilos de aprendizado, habilidades ou nível de conhecimento.

Segundo (Helic et al, 2005) o processo de aprendizagem deve ser visto como sendo uma instância de uma particular estratégia pedagógica que geralmente consiste de:

- Um conjunto de tarefas de aprendizado relacionadas que são executadas de acordo com as regras pedagógicas da estratégia em questão.
- Um número de participantes cada qual desempenhando um papel dentro do processo (por exemplo, aluno, professor ou tutor).
- Um número de recursos necessários para que se atinja o objetivo de aprendizagem.
- Um número de ferramentas de sistemas interativos que dão suporte aos participantes em suas tarefas individuais, e também a comunicação e colaboração com outros participantes do processo.

Este trabalho adota uma abordagem que integra as duas áreas de conhecimento, gestão de processos e tecnologia educacional, com base nas similaridades existentes entre o ciclo de vida de um processo de negócio e o ciclo de vida do processo de ensino/aprendizagem. Utilizando-se esta abordagem integrada, identifica-se, modela-se, implementa-se os processos de elaboração do conteúdo didático, propõe-se uma arquitetura para sua execução (disponibilização) e gestão automáticas, e uma diretriz para a melhoria contínua dos processos envolvidos.

### **4 - Arquitetura do Ambiente *Workflow Course Manager* (WfCM)**

O sistema *Workflow Course Manager* está sendo desenvolvido utilizando uma arquitetura cliente-servidor, que é a arquitetura geral empregada para a elaboração e disponibilização de serviços em Intranets e na Internet, conforme ilustrada na Figura 1. Desta forma, a partir de qualquer *web browser* é possível acessar as funcionalidades providas pelo TelEduc e pelo sistema de gerência de *workflow* integrado.

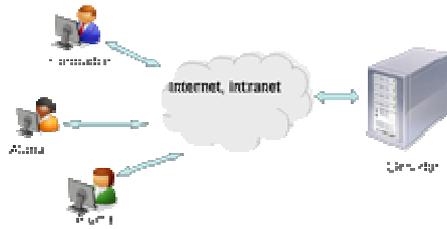


Figura 1 - Arquitetura do *Workflow Course Manager* (WfCM)

No lado servidor ficam hospedadas a máquina de workflow, a base de dados que armazena todas as informações persistentes do sistema e o servidor web contendo a aplicação WfCM e o TelEduc.

O diagrama da Figura 2 representa os casos de uso do sistema, de acordo com o que se segue: Os atores Aluno e Formador representam papéis já existentes no sistema TelEduc e que são utilizados pelo sistema WfCM. O Aluno é uma pessoa que interage com o sistema WfCM guiado de acordo com a execução de um *workflow* previamente criado pelo Formador. O Formador é uma pessoa que interage com o sistema WfCM para criar ou gerenciar um *workflow*.

O caso de uso Criar *Workflow* representa o núcleo central do sistema, onde estão definidas as atividades e as regras de negócio que guiam sua execução automática. Ele é responsável por implementar as funcionalidades que permitem a elaboração de um *Workflow* e demais funcionalidades correspondentes. A elaboração de um *Workflow* é realizada de forma simples, usando recursos gráficos, permitindo uma fácil operação pelo usuário Formador.

O usuário Formador introduz uma atividade inicial e todas as demais atividades, bem como a conexão entre elas. Ele especifica todas as regras que guiam a execução automática das mesmas, que pode estar baseada em condições verificadas em tempo real, como por exemplo, uma nota de uma prova realizada ao finalizar uma atividade de avaliação.

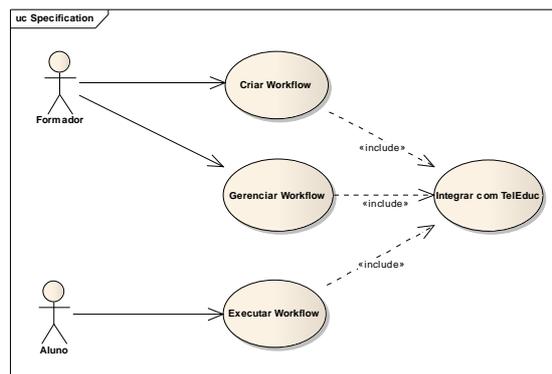


Figura 2 - Diagrama de Casos de Uso do Sistema WfCM

O caso de uso Executar *Workflow* é responsável por implementar as funcionalidades que permitem ao usuário Aluno executar um curso previamente criado por um Formador. O aluno interage com os conteúdos (mídia) que foram associados a cada atividade do modelo e tem à sua disposição links ou botões que permitem que o roteiro seja percorrido até a sua finalização.

O caso de uso Gerenciar *Workflow* é responsável por implementar as funcionalidades que permitem a recuperação de informações relacionadas aos modelos e sua execução, como por exemplo, relatórios que indicam quais usuários realizaram

determinado curso, em que etapa (atividade) cada usuário se encontra no momento, e outras informações relevantes que podem ser adicionadas e apresentadas na forma de gráficos.

O caso de uso Integrar com TelEduc é responsável por implementar a integração das funcionalidades do sistema WfCM com o sistema TelEduc.

## 5 - Histórico da Pesquisa

Esta pesquisa está sendo realizada como parte das atividades de pesquisa do Núcleo de Estudos em Modelagem e Simulação de Sistemas (NEMESIS), que tem como um de seus focos principais o desenvolvimento e a aplicação de uma metodologia integrada para modelagem, simulação e gestão automatizada de processos em geral, e sua aplicação em gerência de projetos e educação à distância. Dentro do contexto da educação à distância, um primeiro protótipo de um módulo para modelagem e gestão do conteúdo didático de cursos a serem disponibilizados com o TelEduc foi implementado em (Bicudo, 2006).

Em (Marcondes et al, 2007) foram apresentados os detalhes de implementação deste primeiro protótipo, suas limitações e um novo protótipo de um módulo para modelagem e gestão do processo educacional, utilizando uma ferramenta de código livre denominado *OSWorkflow*. Durante o desenvolvimento do segundo protótipo apresentado em (Marcondes et al, 2007) foi observada uma limitação com relação à interface gráfica para modelagem do processo, uma vez que foi necessária a utilização do sistema de edição gráfica *Workflow Designer*, ou seja, um módulo não integrado à máquina de workflow responsável pela execução do processo.

Com base nas lições aprendidas nos desenvolvimentos anteriores, foi elaborada esta nova proposta, visando identificar uma máquina de *workflow* que permitisse o desenvolvimento de uma interface gráfica mais adequada. A máquina de *workflow* selecionada foi o componente *Workflow* da biblioteca EzComponent (EzComponent, 2008).

## 6 - Estágio Atual e Diretrizes Futuras

A biblioteca EzComponent (EzComponent, 2008) fornece vários componentes de propósito geral para desenvolvimento independente ou integrado a uma aplicação PHP. É uma biblioteca livre e de código aberto. Como o sistema TelEduc foi desenvolvido na linguagem PHP a integração com o mesmo fica bastante facilitada. O componente principal a ser utilizado é o *Workflow*, que fornece as funcionalidades principais de um sistema de *workflow* baseado em atividades, incluindo a definição e execução da especificação de um *workflow*.

O sistema WfCM está em fase de desenvolvimento e os resultados obtidos até agora têm atendido as expectativas no que se refere ao cumprimento das especificações do sistema.

## 7 – Conclusões

Este trabalho descreve uma metodologia para a integração de técnicas da área de gestão de processos com a tecnologia educacional e sua aplicação para o desenvolvimento de um módulo de gerência de processos destinado a ser integrado com ambiente EAD TelEduc, visando transformá-lo em um ambiente mais completo do tipo LCMS. A viabilidade da utilização desta metodologia ficou demonstrada em trabalhos anteriores, como (Kienbaum et al, 2006), pela utilização do ambiente TelEduc e do sistema de simulação Simprocess (CACI, 2004) como plataformas para implementação

do ambiente EAD com as características desejadas. A continuação da pesquisa anterior de acordo com as diretrizes deste trabalho visou a substituição do módulo para modelagem e gestão do conteúdo criado com o uso do aplicativo Simprocess por um protótipo baseado em *Workflow* de código livre, baseado na biblioteca de classes EZComponent (EzComponent, 2008).

Como benefícios adicionais da continuidade do desenvolvimento e aplicação do sistema com este novo módulo de modelagem e gestão do conteúdo apresentado são esperados: o monitoramento em tempo real dos cursos; a análise estatística dos dados coletados durante a realização dos mesmos; e o aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem à distância através de uma melhor gestão do conteúdo educacional do ponto de vista do educador.

## 8 - Referências Bibliográficas

Atutor. **Atutor: Learning Content Management System**. 2005. Disponível em: <<http://www.atutor.ca/>>. Acesso em: 15 ago 2005.

Bicudo, S. F. **Uma Abordagem Integrada para Educação A Distância Usando Gestão de Processos e Simulação de Sistemas**. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Computação Aplicada CAP/INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 2006.

Caci Products Company. **Simprocess User's Manual - V. 4.0**. 2004.

Claroline.Net. Claroline. **Open Source e-Learning**. 2005. Disponível em: <<http://www.claroline.net/>>. Acesso em: 15 ago 2005.

Helic D., Hrastnik J., Maurer H. **An Analysis of Application of Business Process Management Technology in E-Learning Systems**, In Proceedings of E-Learn 2005, pages 2937-2942, AACE, Charlottesville, USA, 2005.

EzComponent. Disponível em <<http://ezcomponents.org/>>. Acesso: 13 de abril de 2008.

Greenberg, L. **LMS and LCMS: What's the Difference?** Disponível em: <<http://www.learningcircuits.org/2002/dec2002/greenberg.html>>. Acesso: 03 mar 2005.

Kienbaum, G.S.; Bicudo, S.F.; Marcondes, V. P. P. **Construção e Gestão de Conteúdo Educacional Usando Gestão de Processos e Simulação de Sistemas**. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 2006, Porto Alegre. Anais do VII Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, CINTED – UFRGS, 2006. V.1. pp 1-11.

Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Disponível em: <http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc/>. Acesso em: 11 set 2005

Marcondes, V. P. P. ;Kienbaum, G.S.; Bicudo, S.F. **Aplicação da Tecnologia de Workflow na Modelagem e Gestão do Processo em Educação a Distância**. In: VIII ENCONTRO VIRTUAL EDUCA , 2007, São José dos Campos. VIII Encontro Virtual Educa, 2007.

Moodle 2004. Disponível em: <<http://www.moodle.org/>>. Acesso em: 15 ago 2005.