

---

# Cognitor: um *Framework* baseado na Linguagem de Padrões Cog-Learn

Americo Talarico Neto, Junia Coutinho Anacleto, Vânia Almeida Neris, Muriel de Souza Godoi, Aparecido Fabiano Pinatti Carvalho

Departamento de Computação – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Caixa Postal 676 – CEP.13565-905 – São Carlos – SP – Brasil

{americo, junia, vania, muriel\_godoi, fabiano}@dc.ufscar.br

**Abstract.** *Designing instructional material is a difficult task for teachers who lack experience in pedagogy and Web design. In this paper we show the Cognitor, the Cog-Learn Pattern Language Framework that aims to help teachers in the design of instructional material. The purpose is better organizing the content seen by the student, facilitating his interaction and the learning process.*

**Resumo.** *Projetar material instrucional para Web é uma tarefa difícil para professores que não têm experiência em pedagogia e projeto Web. Neste trabalho apresenta-se a ferramenta Cognitor, uma instância da Linguagem de Padrões Cog-Learn, para o apoio aos professores durante o projeto de material instrucional. O objetivo é melhor organizar o conteúdo na interface visualizada pelo aluno, facilitando a sua interação e o seu processo de aprendizagem.*

## 1. Introdução

Projetar material instrucional estruturado na forma de objetos de aprendizagem para Educação à Distância (EAD), em ambiente Web, pode ser uma tarefa difícil para os professores que têm pouca experiência em interação e projeto instrucional em ambiente computacional, demandando tempo e recursos muitas vezes não disponíveis, e inviabilizando a proposta. Essa dificuldade acaba gerando uma produção de cursos com materiais instrucionais deficientes, como por exemplo, documentos de textos com excessiva quantidade de informação, que impedem ou dificultam o processo de aprendizagem dos alunos [Kessler 1999].

Este trabalho, apoiado pelo projeto TIDIA-Ae da FAPESP<sup>1</sup>, explora a questão do projeto de material instrucional Web para EAD e a edição de objetos de aprendizagem, considerando as diferentes características e conhecimentos de uma equipe multidisciplinar que possa interagir em tal projeto. O trabalho sintetiza propostas da ciência cognitiva [Gagné 1974, Liebman 1998] e alguns conceitos amplamente utilizados durante projetos de interação em sistemas Web, tais como Design Universal, Design Participativo e Acessibilidade, documentando tais práticas em forma de padrões de projeto para apoio adequado ao projeto do material instrucional.

---

<sup>1</sup> Processo número 04/13991-6

---

Tais padrões têm como finalidade gerar um vocabulário comum para ser utilizado pelos diversos participantes do projeto multidisciplinar de material instrucional para EAD, abstraindo qualidades comuns de projetos existentes, identificando soluções de sucesso e apresentando a relevância de tais soluções com o objetivo de melhor organizar o material e assim favorecer o aprendizado dos alunos que venham a utilizá-lo.

Esses padrões estão documentados em uma Linguagem de Padrões (LP) chamada Cog-Learn [Talarico Neto *et al* 2006] e foram instanciados em uma ferramenta, o Cognitor, que funciona como um *framework* para facilitar a utilização dessa LP pelos professores. O Cognitor também oferece suporte para criação de objetos de aprendizagem no formato SCORM (Sharable Content Object Reference Model) com o objetivo de promover reuso, interoperabilidade e acessibilidade do material criado.

## 2. O Padrão (Standard) SCORM

O SCORM é um projeto lançado pelo Departamento de Defesa americano que criou a ADL (Advanced Distributed Learning) com o objetivo de desenvolver uma estratégia que prioriza o uso tecnologias baseadas em rede, facilita o desenvolvimento a baixo custo, além do estímulo do trabalho em conjunto com a indústria [SCORM 2001]. Sendo um dos principais utilizadores da EAD em nível mundial, a ADL pretende unificar as normas para a criação de conteúdos educativos existentes. Estas especificações possibilitam a reutilização de conteúdos pedagógicos baseados na Web, em múltiplos produtos. Atualmente, o SCORM consiste das seguintes seções:

- Uma representação da estrutura dos conteúdos desenvolvidos baseada em XML (*Extensible Markup Language*), de modo que esses conteúdos possam ser implementados nos mais diversos tipos de servidores;
- Um conjunto de especificações para a definição do ambiente de execução (*runtime environment*), incluindo uma API (*Application Program Interface*);
- Um modelo de dados para a comunicação entre os conteúdos e os LMS's (*Learning Management System*), bem como uma definição dos métodos de execução dos conteúdos;
- Uma especificação para a criação de metadados para cursos e conteúdos.

O objetivo é criar uma biblioteca de conhecimento para o aprendizado, na qual os objetos de aprendizado podem ser armazenados e catalogados para uma ampla distribuição, além da obtenção de um modelo de referência robusto e confiável e não a infra-estrutura tecnológica em si. Os principais conceitos inerentes ao SCORM são:

1. *Content Packaging*. É um conjunto de arquivos denominado pacote que é constituído por:

- *Resource* - unidade mínima que pode ser referenciada no modelo de agregação de conteúdos. Pode ser de dois tipos: Assets que representam as mídias que podem ser apresentadas em um navegador Web e SCO que é um tipo específico de *Resource*. Um SCO representa um conjunto de um ou mais Assets ou SCOs que permite a comunicação com o LMS utilizando o ambiente de execução SCORM.

- 
- *Content Aggregation* - É um mapeamento de SCO's que permite agregar conteúdos em uma estrutura funcional coerente (curso, módulo, lição). Esta agregação e estruturação são feitas utilizando o modelo de *Content Packaging* do IMS *Global Learning Consortium*.
  - *Content Aggregation Package Application Profile* – um documento de manifesto em XML e que acompanha o pacote. Além da definição dos recursos, é acompanhado de uma descrição da organização e estrutura do material.

2. Metadados. Um metadado é baseado no modelo IMS, adaptando as estruturas definidas para descrever os diferentes tipos de componentes presentes no SCORM.

3. *Run-time Environment*. É composto de uma de API que permite ao SCO comunicar com o modelo de dados do SCORM. Deste modo garante-se a uniformização do acesso de comunicação com as bases de dados de um LMS.

Uma das características do SCORM é a possibilidade de referenciar objetos externos ao pacote a que o manifesto se refere (uma URL ou mesmo um SCO), aumentando a flexibilidade dos conteúdos produzidos. A navegação entre diferentes SCO's é da responsabilidade do LMS, baseado no esquema de agregação definido no manifesto correspondente ao respectivo conteúdo.

### **3. Linguagem de Padrões (Patterns) para EAD**

Padrões (patterns) foram utilizados primeiramente no domínio da arquitetura [Alexander 1977] para representar soluções de sucesso para problemas recorrentes encontrados nesse contexto. Um padrão pode ser entendido como uma abordagem para capturar e apresentar conhecimento de projeto na resolução de problemas, atuando como ferramenta de divulgação de conhecimento entre projetistas especialistas e novatos e de comunicação entre os elementos da equipe.

Um padrão geralmente existe dentro de uma LP (LP), relacionando-se com outros padrões, os quais relatam soluções para outros problemas de projeto no mesmo domínio, tendo como objetivo envolver o usuário final em todos os estágios do ciclo de desenvolvimento de software [Borchers 2001].

Uma LP para apoiar o projeto de material instrucional para EAD deve conter padrões que orientem os professores em como elaborar a estrutura de uma aula, bem como de seu conteúdo, ajudem na concepção de um projeto para elaborar a seqüência de ações do aluno, forneçam auxílio durante a realização do curso com estratégias de acesso e aborde questões de projeto de interação, como por exemplo, navegação e layout [PPP 2006, Talarico Neto *et al* 2005].

### **4. Cog-Learn: Uma Linguagem de Padrões para EAD**

A Cog-Learn é uma LP para EAD identificada e formalizada por especialistas em Padrões de Projeto durante condução de três estudos de caso [Neris *et al* 2005] que propiciaram a verificação de que a utilização de um conjunto de estratégias cognitivas combinadas com padrões de IHC (Interação Humano-Computador), aumentam a usabilidade de materiais instrucionais escritos na forma de hiperdocumentos para EAD, bem como contribuem para o aumento na satisfação de uso por parte do usuário de tais hiperdocumentos – os alunos [Talarico Neto *et al* 2006].

O intuito da Cog-Learn é considerar as práticas e conhecimentos que já foram documentados em forma de padrões, e, portanto são soluções comprovadas escritas por pessoas experientes no domínio de EAD que já enfrentaram um problema várias vezes em seus projetos e tentar abranger e solucionar uma gama considerável de problemas que o professor pode se deparar durante o projeto de material instrucional para EAD.

A Cog-Learn agrupa: padrões pedagógicos [Bergin 2002, Fricke 2000, PPP 2001], que abordam questões de planejamento e seqüência de curso e são baseados em práticas identificadas em aulas presenciais; padrões de IHC [Tidwell 2003, Welie 2003, Montero 2002], obtidos de práticas de projetos Web e que abordam questões de interação e layout do material instrucional; e padrões híbridos de IHC e pedagógicos [Talarico Neto *et al* 2005], obtidos da prática da inserção de estratégias cognitivas [Liebman, 1998] no contexto de projeto de material instrucional Web e que foram chamados de híbridos, pois incluem práticas oriundas da pedagogia que quando organizadas melhoram a usabilidade do conteúdo exibido pelo material instrucional.

Estruturação do Conhecimento [Talarico Neto *et al* 2006] é um exemplo de padrão híbrido. Nele propõe-se o planejamento da aula utilizando um Mapa Conceitual e sua posterior utilização como indexador de conteúdos. A teoria de Mapa Conceitual tem bases pedagógicas, enquanto que a forma como o índice será apresentado e o planejamento da interação com esse índice são assuntos abordados pela IHC.

A Cog-Learn foi construída a partir da teoria original de LP [Alexander 1977], que relaciona os padrões visualmente na forma de um grafo. Para facilitar o entendimento da LP, foi realizada a organização dos padrões identificados e dos padrões selecionados, de acordo com a simbologia utilizada em [Fricke 2000], com níveis de abstração, ordenação seqüencial, agrupamento e especialização. A Figura 1 apresenta a Cog-Learn com seus 3 grupos de padrões (Planejamento, Exibição de Conteúdo e Interação), organizados em 2 níveis de abstração.

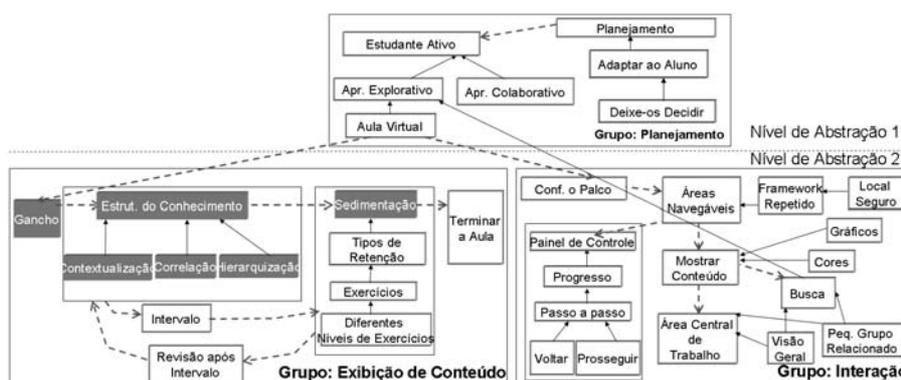


Figura 1 – Cog-Learn, seus grupos e níveis de abstração

Cabe ressaltar que os grupos Planejamento e Interação são compostos, respectivamente, por padrões pedagógicos e de IHC, ambos selecionados da literatura. Já o grupo Exibição de Conteúdo é composto por padrões identificados neste trabalho (em destaque) e por padrões pedagógicos selecionados da literatura. A LP agrupa padrões relacionados por setas preenchidas, o que representa uma especialização entre eles e por setas tracejadas, representando uma relação de seqüência entre eles.

---

## 5. Cognitor

Cognitor é uma ferramenta desenvolvida para auxiliar o professor na sua tarefa de projetar e editar material instrucional de qualidade para EAD. O material instrucional produzido pelo Cognitor pode ser reutilizado em outros contextos de aprendizagem, pois é projetado seguindo os conceitos de objetos de aprendizagem, e pode ser executado em diversas plataformas de EAD, pois pode ser exportado em formato SCORM e HTML.

Essas duas características propiciam vantagens para o aluno, e para o professor e são fundamentais para competição no mercado de produção de cursos à distância. A vantagem para o aluno é que quando os objetos de aprendizagem são bem escolhidos, podem ajudá-lo em seu processo de aprendizagem: relacionando novos conhecimentos com os que já sabiam [Ausubel 1968], fazendo e testando hipóteses, aplicando o que estão aprendendo, aprendendo novos conceitos, etc. O professor pode se beneficiar, pois tem à sua disposição uma grande quantidade de objetos de aprendizagem. Assim ele pode planejar suas aulas fazendo uso desses objetos, conseguindo maior flexibilidade para se adaptar ao ritmo e ao interesse dos alunos, mantendo seus objetivos de ensino.

Além das vantagens relatadas anteriormente, o Cognitor também oferece auxílio por meio da representação computacional da LP Cog-Learn, como funcionalidades disponibilizadas ao professor pelo Cognitor. Essas funcionalidades expressam a utilização dos Padrões que compõem a Cog-Learn, permitindo que o professor projete e elabore o seu material instrucional de maneira automatizada, utilizando as soluções de sucesso para problemas recorrentes que foram identificadas, amplamente utilizadas em projetos reais e finalmente documentadas por especialistas, no formato de uma linguagem comum de fácil acesso aos envolvidos no projeto de EAD.

O diferencial do Cognitor, frente às ferramentas disponíveis no mercado, está no fato de que o material instrucional é obtido considerando-se as questões implícitas aos Padrões da Cog-Learn tais como: a elaboração da estrutura de uma aula, bem como de seu conteúdo; a concepção de um projeto para elaborar a seqüência de ações do aluno; o auxílio durante a realização do curso com o estímulo das estratégias cognitivas do aluno; questões de projeto de interação (usabilidade, acessibilidade, navegação e layout); e, finalmente, considerando questões de portabilidade, reutilização de conteúdo e controle de desempenho por meio do desenvolvimento de conteúdos segundo o modelo SCORM.

Os estudos de caso que avaliaram a qualidade obtida com a produção de material instrucional utilizando-se os Padrões da Cog-Learn [Talarico Neto *et al* 2005], por meio de avaliações de usabilidade nas interfaces produzidas, permitem concluir que tal material possui:

- Menor número de: problemas de usabilidade e heurísticas de usabilidade violadas e a Severidade dos problemas encontrados é menor no material projetado com Padrões;
- Depoimentos favoráveis com indicações de satisfação dos alunos e elementos que facilitam a leitura, diminuindo assim a carga de esforço mental do aluno na busca por um determinado item da interface.

Essas características proporcionaram a idéia de utilizar os padrões de projeto que compõem a LP Cog-Learn como um *framework* para apoiar o projeto e a edição de material instrucional para EAD, considerando tanto as questões pedagógicas quanto as questões relativas à interação do aluno com a interface.

A idéia de expressar a Cog-Learn como um *framework* aconteceu naturalmente, assim como percebe-se em outros domínios como, por exemplo, na Engenharia de Software onde os Padrões de Projeto provaram ser tão úteis que muitos são incluídos como *framework* para gerar funcionalidades de ferramentas que apóiam a codificação em determinadas linguagens de programação, depois de terem ganhado destaque no arsenal de ferramentas e técnicas para desenvolvimento de software [Gamma, 1995].

A ferramenta Cognitor oferece funcionalidades de produção e reutilização de objetos de aprendizagem por meio de: um editor de hiperdocumentos HTML, um agregador de mídia e apoio dos Padrões pedagógicos e de IHC da LP Cog-Learn, que é foco principal deste trabalho. A interface principal da ferramenta Cognitor é mostrada na Figura 2 e é composta por seis áreas, descritas a seguir.



Figura 2 – Interface principal da ferramenta Cognitor

### 5.1. Área de planejamento e organização de material instrucional

Usando as opções desta área os professores podem planejar e organizar seu material de duas maneiras. A primeira maneira é definir uma seqüência de páginas e grupos de páginas ou escolher uma organização definida previamente ou mesmo alterar uma já existente. Uma outra opção é a utilização do Padrão Estruturação do Conhecimento, que considera a teoria de Mapas Conceituais no planejamento e organização de um material. Caso o professor escolha essa funcionalidade ele será guiado por um *wizard*, no qual ele poderá utilizar as funcionalidades de: criação, remoção, alteração de posição de conceitos; criar e nomear relações hierárquicas entre os conceitos estabelecidos; e associar conceitos nomeando seus relacionamentos. Com a utilização desse padrão, o professor obtém o mapa conceitual de seu material e também a seqüência das páginas e grupos de páginas de acordo com os relacionamentos previamente estabelecidos entre os conceitos de seu material.

O professor obtém como resultado da utilização dessa barra de ferramentas, um conjunto de páginas organizadas em tópicos, considerados objetos de aprendizagem

---

pelo Cognito e que são chamados de SCO's no padrão SCORM. Um SCO é definido como um objeto de aprendizagem projetado para ser usado na Web que pode ser incluído em um pacote instrucional para posteriormente ser exibido em um LMS.

## 5.2. Área de planejamento da interação

Nesta área o professor pode criar um modelo (*template*) de página para aplicá-lo ao material como um todo. Essa idéia de configurar o ambiente inicial da aula corresponde às soluções para os problemas abordados pelo grupo de padrões da Cog-learn destinada a resolver problemas comumente encontrados no contexto de IHC. As funcionalidades disponibilizadas nessa área são expressões dos seguintes padrões da Cog-Learn:

**Configure o Palco:** Está instanciado como uma lista dos objetos de navegação que o professor insere em um determinado material, como por exemplo, índice navegável, índice não navegável, barra de navegação horizontal, entre outros.

**Áreas Navegáveis:** No momento que o professor insere em seu material um modelo de página, este padrão é instanciado, criando as respectivas áreas navegáveis.

**Painel de Controle:** é instanciado como as ações de navegação entre as páginas em um material, bem como informações sobre seqüência das páginas na forma de índice e funcionalidades de voltar para o início da aula.

**Framework Repetido:** quando instanciado, permite ao aluno navegar facilmente pela interface e rapidamente se tornar familiar a ela. No Cognito, representa as áreas navegáveis que são replicadas de maneira idêntica por todo o material.

**Voltar para um Local Seguro:** quando instanciado, mantém o aluno informado sobre onde ele está e, caso ele se sinta perdido, permite que ele volte para o início da aula, uma página que ele já conheceu e de onde ele pode recomeçar sua navegação.

## 5.3. Barra de ferramentas de inserção de mídia e de publicação de conteúdo

Os objetos de aprendizagem que compõem os materiais instrucionais são compostos por Assets que são representações eletrônicas de mídia como texto, imagens, sons, vídeos, animações, etc, e podem ser apresentados em um navegador Web. A barra de ferramentas de inserção de mídia permite a inserção desses Assets, além da manipulação de ações executadas (refazer, desfazer, cortar, colar, copiar, localizar, substituir). O professor também pode salvar e abrir seus materiais utilizando as funcionalidades dessa barra, além de poder exportá-los em formato SCORM ou HTML.

## 5.4. Área de Edição de Página

A Área de Edição de Página do Cognito é a superfície central de trabalho do professor, na qual ele pode visualizar o material instrucional que ele está projetando e editando em tempo real. É nessa área que os Assets (mídias) são agrupados para formar os objetos de aprendizagem (SCO's), de maneira transparente ao professor, por meio de um editor de HTML e de um agregador de mídia, ambos WYSIWYG (*what you see is what you get*).

## 5.5. Área de Controle de Objetos

Permite a visualização de quantas mídias (Assets) uma página (objeto de aprendizagem) possui e também habilita a mudança de propriedades de cada mídia, bem como o

---

preenchimento de metadados para cada mídia. Os metadados são importantes para descrever as propriedades e o comportamento de cada mídia inserida em uma página e, por exemplo, permitir saber qual o objetivo da inserção de uma determinada figura em um objeto de aprendizagem, além de dados sobre o autor da figura.

### **5.6. Propriedades da Mídia**

Permite definir e mudar as propriedades para cada tipo de mídia inserida na Área de Edição de Página.

## **6. Integração entre os Padrões da Cog-Learn e o Padrão SCORM**

Durante a realização deste projeto foram utilizados dois conceitos diferentes para um mesmo termo: padrão. Isto se deve ao fato de que as palavras *pattern* e *standard*, são traduzidas como padrão na maioria dos trabalhos encontrados na literatura e na indústria de software, não necessariamente software educacional.

A principal diferença entre os conceitos de padrão (*pattern*) e padrão (*standard*) está no fato de que o *standard* é considerado como sendo uma norma e o *pattern* é considerado como uma ferramenta que auxilia no reuso de soluções já identificadas e documentadas para problemas recorrentes em um determinado contexto. Se uma norma não for totalmente respeitada e seguida do início ao fim do projeto, este estará comprometido. Por exemplo, se no decorrer de um projeto de material instrucional, a equipe de desenvolvimento que está utilizando SCORM decidir trocá-lo por outro *standard*, todo o trabalho realizado até então deverá ser refeito.

Por outro lado, um *pattern* é considerado como uma ferramenta intelectual, de uso opcional, que pode ser usado pela equipe de desenvolvimento, facilitando principalmente a comunicação entre membros de um projeto, não interferindo diretamente no produto obtido.

Inevitavelmente, verificou-se que existe um relacionamento entre esses dois conceitos, pois os padrões da Cog-Learn foram instanciados na ferramenta Cognitor, para melhorar a qualidade do material instrucional, ao mesmo que o padrão SCORM foi utilizado para permitir reuso e difusão do material produzido. O SCORM oferece a capacidade de armazenar toda a descrição e o conteúdo de um material instrucional, utilizando-se apenas de arquivos XML.

Por essa razão, verificou-se que não havia a necessidade de utilizar-se um banco de dados convencional para armazenar os materiais criados, mas apenas inserir algumas novas regras no documento de definição (DTD) do SCORM para considerar a utilização dos padrões da Cog-Learn. A seguir será apresentado como foi realizada a integração entre o padrão Estruturação do Conhecimento da Cog-Learn com o padrão SCORM.

### **6.1 O padrão Estruturação do Conhecimento escrito no formato SCORM**

O padrão Estruturação do Conhecimento tem como solução proposta utilizar Mapas Conceituais como ferramenta para a indexação dos conteúdos envolvidos em um ambiente virtual de aprendizagem.

Os Mapas Conceituais são úteis por diversas razões: são um registro observável da compreensão de um indivíduo; forçam um indivíduo a pensar sobre seus próprios

---

processos de pensamento e estruturação do conhecimento. Quando o professor cria a estrutura de seu material utilizando-se da funcionalidade fornecida pelo padrão Estruturação do Conhecimento localizado na área de planejamento e organização, ele obtém como resultado um conjunto de páginas organizadas em tópicos, que são chamados de SCO's no padrão SCORM.

A solução encontrada para o armazenamento da estrutura criada pelo professor foi utilizar os elementos <organization> e <itens> presentes no arquivo de manifesto do SCORM para representar os conceitos e a hierarquia entre esses elementos para representar as relações e associações entre os conceitos.

Foram definidos novos atributos na seção que descreve os recursos, <resources>, para representar o tipo de exibição do conteúdo. Os tipos de exibição definidos foram: mapa conceitual, índice com *links* entre as páginas, índice sem *links* entre as páginas e barra de navegação horizontal, como pode ser observado na Figura 3, a seguir.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <manifest identifier="Cognitor" version="1.0">
+ <metadata>
- <organizations>
+ <organization identifier="Aula 1">
  </organizations>
- <resources>
  - <SCOs location="sco\" indice="true" link="true" navegacao="true" mapaconceitual="false">
    + <resource identifier="sco1.html" type="webcontent">
    + <resource identifier="sco2.html" type="webcontent">
  </SCOs>
</resources>
</manifest>
```

**Figura 3 – Integração entre o padrão (pattern) Estruturação do Conhecimento e o padrão (standard) SCORM**

A inclusão desses novos atributos no manifesto do SCORM não afeta a exibição do conteúdo quando o professor decide exportá-lo para ser executado em plataformas que implementam o SCORM, pois nesse caso a própria plataforma “decide” como exibir o conteúdo. Nesse caso os atributos são removidos do manifesto. Mas caso o professor decida exportar o material para ser executado em navegadores Web os atributos são mantidos e a exibição do índice com links, por exemplo, é mantida.

## 7. Considerações Finais

Neste trabalho apresentou-se o Cognitor, um *framework* que instancia a LP Cog-Learn, para apoio ao professor em sua tarefa de projetar material instrucional composto por objetos de aprendizagem para EAD. Discutiu-se também a questão da integração entre os conceitos de padrões (*patterns*) e o padrão (*standard*) SCORM com um exemplo da implementação do padrão Estruturação do Conhecimento utilizando-se a estrutura de elementos e atributos disponibilizadas pelo SCORM.

Como um trabalho futuro pretende-se aplicar avaliações de usabilidade e testes com usuários, na ferramenta Cognitor, com o objetivo de descobrir se ele pode ser usado com sucesso para promover uma integração rápida e eficiente entre os diferentes profissionais envolvidos no processo de ensino e aprendizagem em ambientes de EAD.

É importante que os pesquisadores e desenvolvedores envolvidos com EAD considerem que é necessário um apoio tanto pedagógico como tecnológico no projeto e

---

edição dos materiais instrucionais e objetos de aprendizagem, em busca de melhoria de qualidade e usabilidade no material obtido, facilitando assim a interação do aluno com a interface. É esperado que este trabalho contribua para alcançar esses objetivos.

## Referências

- Alexander, C. et al. (1977) "A Pattern Language". Oxford University Press, N.Y., 1977.
- Ausubel, D. P (1968). Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- Bergin, J. (2002) A Pattern Language for Course Development in Computer Science. Pace University. Available from: <http://csis.pace.edu/~bergin>
- Borchers, J. "A Pattern Approach to Interaction Design". John Wiley&Sons, 2001.
- Fricke, A.; Völter, M (2000). Seminars: A Pedagogical Pattern Language about teaching seminars effectively. Proceedings of EuroPLoP, Germany, 2000.
- Gagné, R. M. The Conditions of Learning. 3rd Editon. Holt, Rinehart e Winston, 1974.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R. and Vlissides, J. (1995) "Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software", Addison-Wesley, 1995.
- Kessler, G., Rosenblad, K., and Shepard S. (1999). The Web Can Be Suitable for Learning. Computer, 32(2), (pp. 114-115).
- Liebman, J (1998). Teaching Operations Research: Lessons from Cognitive Psychology. Interfaces, vol. 28, no. 2, April 1998, pp 104-110.
- Montero, F., Lozano, M., Gonzáles, P. and Ramos, I. (2002) "A First Approach To Design Web Sites By Using Patterns", Proceedings of VikingPLoP Conference, 2002.
- Neris, V.P.A; Silva, J.C.A; Talarico Neto, A. Hyper Documents with Quality for Distance Learning: Cognitive Strategies to Help Teachers in the Navigational Project and Content Organization. Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Multimedia and the web. New York : ACM Press, 2005. v. 125. p. 1-7.
- PPP (Pedagogical Patterns Project) 2006, disponível em <http://www.pedagogicalpatterns.org>
- SCORM. Version 1.2. The Scorm Content Aggregation Model; Advanced Distributed Learning, 2001; disponível em (<http://www.adlnet.org>).
- Talarico Neto, A; Anacleto, J.C; Neris, V.A. Cog-Learn: uma Linguagem de Padrões para e-Learning. Revista Brasileira de Informática na Educação, Rio de Janeiro, 13(3), p. 33-50, 2006.
- Talarico Neto, A; Silva, J.C.A; Neris, V.A. Linguagem de Padrões para Apoiar o Projeto de Material Instrucional para e-learning. In: XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Anais do SBIE 2005. Porto Alegre, RS. SBC, 2005. v.1.
- Tidwell, J. (2003) "User Interface Patterns and Techniques". <http://time-tripper.com/uipatterns>.
- Welie, M. van. (2003) "Patterns in Interaction Design". <http://www.welie.com>.