

# Algumas estratégias para projeto e desenvolvimento de objetos de aprendizagem

**Liane Margarida Rockenbach Tarouco**

**Barbara Ávila Gorzila**

**Mary Lucia Pedroso Konrath**

Porto Alegre - RS - Brasil Universidade Federal do Rio Grande do Sul

liane@penta.ufrgs.br

## Resumo

Este artigo apresenta um conjunto de estratégias sendo utilizadas para o projeto e desenvolvimento de objetos de aprendizagem. São apresentadas algumas teorias relacionadas e exemplos ilustrativos de sua aplicação.

**Palabras claves:** Objetos de aprendizagem, design instrucional, jogos educativos

### 1. A multimídia na educação

A produção de material educacional digital demanda considerável esforço, especialmente quando envolve multimídia e portanto é desejável que sua produção possa ser conseguida sem desperdício de esforço mas de forma a atender quesitos de qualidade.

Isto tem levado ao uso do conceito de objetos de aprendizagem para posam utilizados como peças lego, com as quais tem sido tão frequentemente comparados.

O idéia é que objetos de aprendizagem básicos, assim como peças lego possam ser combinados de muitas maneiras permitindo formar unidades de aprendizagem capazes de oferecer estratégias de aprendizagem diversificadas e ajustadas às necessidades dos estudantes.



Figura 1: Metáfora lego para objetos de aprendizagem

Uma das formas de definir objetos de aprendizagem é: Elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador construído sobre o paradigma da orientação a objetos da ciência da computação. Eles permitem aos projetistas instrucionais a construção de pequenos componentes instrucionais os quais podem ser reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem (Wiley 2002).

O desenvolvimento de material educacional digital de qualidade não prescinde o uso de multimídia pois sua utilização tem sido amplamente reconhecido pelo potencial aprimoramento na forma como as pessoas aprendem (Mayer 2002). Todavia, conforme destacado também por Mayer em outro trabalho (2001) o uso de mais de uma mídia concorre pela atenção do estudante e seu uso indiscriminado e de forma não apropriada pode afetar negativamente o processo de reflexão, ou como ele denomina, "o fazer sentido" por inúmeras razões.

Este artigo pretende apresentar estes aspectos bem como os aportes teóricos a serem considerados no projeto e implantação de objetos de aprendizagem que serão posteriormente combinados de modo a atender a estratégia pedagógica selecionada pelo professor ou mesmo por sistemas baseados em tutores inteligentes. O projeto destes objetos educacionais deve levar em conta tanto considerações derivadas de teorias de aprendizagem como combinar o conhecimento de outras áreas como ergonomia, engenharia de sistemas e levar ainda em conta as potencialidades e limitações da tecnologia envolvida. O propósito deste trabalho é relatar também o resultado de algumas experiências realizadas envolvendo a investigação do impacto cognitivo de diferentes estratégias de projeto de objetos educacionais.

## **2. Projeto de objetos de aprendizagem**

O projeto e construção de objetos de aprendizagem demanda um complexo arranjo de habilidades multidisciplinares. Conforme destacado por Polsani (2003), o processo de desenvolvimento deve ser cuidadosamente planejado e metodicamente desenvolvido, pois para produzir um objeto de aprendizagem é preciso: (a) conhecer a temática que se deseja trabalhar; (b) determinar a abordagem pedagógica que norteará sua concepção e uso; (c) saber utilizar ferramentas de autoria para sua construção e (d) trabalhar de forma coerente com os princípios de projeto educacional.

De uma maneira geral, os alunos não apresentam desenvoltura na organização de raciocínios, elaboração de estratégias de resolução de problemas, atenção, concentração, estímulo ao processo de cálculo mental. Sendo assim, as habilidades envolvidas nesse processo, tais como, tentar, observar, conjecturar, deduzir, e, que, compõem o que chamamos de raciocínio lógico, acabam exigindo uma maior atenção por parte dos professores, o que muitas vezes atrasa o conteúdo programado para ser trabalhado durante o semestre. Em contrapartida muitos destes alunos demonstram uma desenvoltura ímpar na utilização de recursos tecnológicos. Para minimizar este contraponto novas metodologias vêm sendo estudadas, principalmente no que diz respeito ao uso de recursos de informática na educação, com a finalidade de potencializar habilidades que visam o desenvolvimento do raciocínio.

Estudos mostram que o uso integrado de ferramentas de tecnologias de informação e multimídia é apontado como capaz de proporcionar melhorias significativas no processo ensino e aprendizagem. Conforme descrito por Jonassen (1998) o uso do computador como ferramenta cognitiva implica em que seu uso pelos aprendizes sirva para elicitar o que eles sabem e engajá-los em pensamento crítico sobre o conteúdo que estão estudando. O estímulo ao pensamento crítico é essencial por inúmeras pesquisas mostram que o ensino apenas de fatos, leis e teorias não prepara os alunos para as necessidades dessa nova sociedade da informação. Ao contrário disso, sabemos que os alunos precisam adquirir capacidades de raciocínio crítico, resolução de problemas, comunicação efetiva, e ainda habilidades para acessar informação e trabalhar colaborativamente. A tecnologia é um fator chave nessas mudanças trazendo novas possibilidades para a educação.

Os objetos de aprendizagem, devem buscar potencializar habilidades de raciocínio lógico dos alunos, levando à aprendizagem significativa. Com estas considerações como base cabe então perguntar:

- a) Alunos que interagem com objetos de aprendizagem conseguem ter melhor rendimento no conteúdo das disciplinas de formação básica?
- b) Será que o uso de um objeto de aprendizagem potencializa o ensino e aprendizagem dos conteúdos das disciplinas de formação básica?

## 2.1 Iniciando o projeto do objeto de aprendizagem

Segundo Singh (2000), um objeto de aprendizagem deve ser bem estruturado e dividido em três partes: objetivo, conteúdo instrucional e realimentação.

**Objetivos:** esta parte do objeto tem como intenção demonstrar ao aprendiz o que ele poderá aprender a partir do estudo desse objeto, também poderá conter uma lista dos conhecimentos prévios necessários para um bom aproveitamento de todo o conteúdo disponível.

**Conteúdo instrucional:** aqui deverá ser apresentado todo o material didático necessário para que no término o aluno possa atingir os objetivos citados no item anterior.

**Prática e realimentação:** uma das características importantes do paradigma objetos de aprendizagem é que a cada final de utilização julga-se necessário que o aprendiz verifique se o seu desempenho atingiu as expectativas, caso não, o aprendiz deve ter a liberdade para voltar a utilizar-se do objeto quantas vezes julgar necessário.

A organização do contexto em que o objeto de aprendizagem estará inserido passa pela busca de respostas para questões tais como:

- O que o aluno sabe?
- O que vai poder conhecer?
- O que poderia ser um ponto de entrada para uma experiência de aprendizagem?

A investigação sobre o que o estudante conhece sobre o assunto pode ser implícita ou explícita. No primeiro caso, o projetista assume que um conhecimento básico exista e possa servir de alicerce para apoiar a construção de novos esquemas mentais. A verificação pode, por outro lado, ser explícita e estar embutida na estrutura de controle de apresentação e seqüenciamento dos objetos de aprendizagem. Alternativamente, esta verificação pode estar incluída no próprio objeto de aprendizagem que testando o conhecimento prévio do estudante poderia direcioná-lo para outros objetos de aprendizagem caso seja verificado que ele não detem o conhecimento embasador necessário.

O passo seguinte consiste em determinar:

- Quais são os componentes de um objeto de aprendizagem?
- De que é feito um objeto de aprendizagem?
- O que vai em um objeto de aprendizagem?

A seguir é preciso definir o ponto de entrada para o objeto de aprendizagem que deve atrair a atenção do estudante, conforme destacado por Gagne (2005) em sua lista de eventos de instrução (Tabela 1), dos quais o primeiro consiste em conseguir a atenção do estudante. Isto pode ser conseguido usando:

- uma notícia, uma situação, um caso
- um filme
- uma animação

Eventos de instrução segundo Gagné (2005):

- 1-Ganhar atenção do estudante visando alertá-lo para o que segue
- 2.Descrever o objetivo de aprendizagem para aumentar sua expectativa e levar o estudante a focalizar sua atenção
- 3.Estimular lembrança de conhecimento prévio trazendo-o para a memória de trabalho

4. Apresentar o material a ser aprendido
5. Prover orientação durante a aprendizagem
6. Elicitar performance (praticar)
7. Prover realimentação com vistas a reforçar a aprendizagem
8. Testar performance para ensejar verificação sobre a medida em que os objetivos de aprendizagem foram alcançados
9. Aperfeiçoar retenção e transferência das informações e conceitos ensejando sua aplicação em tarefas atuais e futuras

Tabela 1: Eventos de instrução de Gagné (2005)

Um exemplo do uso desta estratégia é ilustrado na figura 2 e foi usado em um objeto de aprendizagem que visava estudar o fenômeno da difração das ondas e analisar o seu efeito no processo de formação das imagens. Os objetivos do objeto de aprendizagem foram:

- Identificar e compreender alguns dos princípios básicos da óptica e da visão e os principais conceitos físicos, que permitam a ele entender o processo da formação das imagens, em especial, o efeito da difração envolvido nesse processo.
- Relacionar e aplicar estes princípios nas imagens geradas nos aparelhos de televisão, monitores de computadores, telas de cristal líquido, fotografias, painéis e pinturas.

A cena inicial mostra um quadro com uma figura pontilhista, a tela de um aparelho de televisão e os dois espectadores que estabelecem um diálogo em função do que o narrador refere na televisão sobre uma exposição de pinturas que utilizam a técnica do pontilhismo. A seguir é apresentada a constituição pontilhista das imagens ao nosso redor. Isto é feito através de diálogos entre os personagens.



Figura 2: Evento inicial de aprendizagem, atraindo a atenção do aluno.

Utilizando um “programa de televisão” o objeto de aprendizagem apresenta o conceito de difração na água através de uma simulação de um tanque de água com barreiras de tamanhos diferentes, e após o conceito de difração da luz, caracterizando o comportamento ondulatório da luz (Figura 3a)

Na seqüência é apresentada uma figura do olho humano identificando as principais partes que atuam na formação da imagem, e como a imagem é formada na retina. Depois o aluno é levado a fazer algumas experiências num “laboratório virtual” onde poderá visualizar os efeitos de difração da luz Figura 3b)



Figura 3 a : Tanque virtual para estudar difração

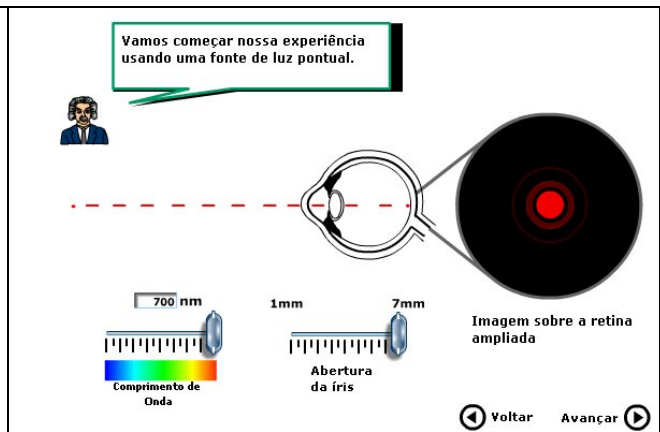


Figura 3b: Formação de imagem na retina

Após a realização da experiência o objeto é finalizado com algumas considerações finais sobre a difração e o caráter pontilhista. Para encerrar o aluno é convidado a responder um questionário com caráter formativo, o qual possibilita ao aluno verificar seus conhecimentos sobre as idéias apresentadas no objeto. Dessa forma o aluno tem possibilidade de voltar ao objeto e rever algum conceito que não tenha compreendido.

O projeto de objetos de aprendizagem deve buscar atender aos princípios de projeto instrucional e a relação de eventos de aprendizagem proposta por Gagné (2005) constitui elemento de orientação que facilita e norteia o trabalho do projetista.

Adicionalmente, o projetista deve dedicar atenção especial aos aspectos visual do objeto de aprendizagem pois conforme ressaltado por Sweller, a carga cognitiva precisa ser considerada sob pena de ocorrer falhas na aprendizagem.

## 2.2 Conteúdo, forma e cognição

A carga cognitiva refere-se às demandas colocadas na memória de trabalho do aprendiz durante a instrução. No caso da instrução baseada por computador ou da instrução baseada na web, o termo cobre tanto o processo mental necessário para acessar e interpretar as telas, ícones e objetos, como o processo cognitivo dedicado para processar o real conteúdo da instrução. Esta subdivisão da carga cognitiva pode ser resumida como segue:

- Carga cognitiva intrínseca
  - esforço que contribui para a construção dos esquemas
  - derivada da natureza do conteúdo a ser aprendido
- Carga cognitiva externa ao conteúdo
  - esforço requerido para processar o conteúdo em decorrência de sua estruturação e organização
  - derivada do material instrucional

A primeira causa de eventual sobrecarga cognitiva (intrínseca) é derivada do conteúdo em si e não pode ser reduzida a não ser pela segmentação do material contido em um objeto de aprendizagem.

Mas o segundo tipo pode e deve ser reduzido pelo projetista. A carga cognitiva é um fator sempre presente no design de telas e interfaces de computador porque cada um dos elementos ou dos objetos da tela deve ser interpretado pelo usuário e conseqüentemente ocupa alguma energia mental do usuário. O objetivo de um bom design de página para uso educacional é, naturalmente, reduzir a quantidade de processamento direcionado à interação com o sistema e maximizando o processamento do conhecimento que está sendo ensinado.

Um design de tela complexo ou não-convencional que usa diferentes fontes, objetos, ferramentas da navegação, e padrões de layout terá geralmente uma carga cognitiva processual ou funcional elevada porque cada componente necessitará ser percebido e interpretado pelo aprendiz. Uma tela que use convenções padrão no texto, gráficos, navegação e layout será mais facilmente interpretada e conseqüentemente terá uma carga cognitiva muito mais baixa.

Adicionalmente é preciso considerar a forma apropriada de combinação dos diversos tipos de mídia que a tecnologia atualmente enseja. Mas para isto é preciso atentar para a forma como o processo de cognição ocorre. A formulação cognitivista, que tanto influenciou nossas atuais concepções educacionais, admitindo a semelhança entre o desempenho da inteligência humana e o funcionamento lógico de um computador, propõe que o pensar humano ocorre da mesma forma como um computador processa informações. O ser humano é assim considerado como um “sistema de tratamento da informação” sendo a memória constituída basicamente por uma memória de curta duração, também chamada de memória de trabalho, a memória de longa duração e um sistema de gerenciamento que determina quais as informações presentes na primeira e que devem ser armazenadas na segunda. Estudos recentes mostram que este sistema de tratamento de informação dispõe de entradas independentes para a informação visual e para a verbal. Mousavi (1995) mostra que ocorre redução da carga cognitiva misturando-se apresentação visual e auditiva pois a existência dos dois sub-sistemas separados e independentes faz com que a carga possa ser reduzida quando ambos os sub-sistemas estão ativos comparado com quando todo o processamento em um único sub-sistema.

Todavia, conforme comprovado por Mayer (2001 e 2002) a redução da carga em decorrência do modo dual de apresentação ocorre apenas quando a informação presente nas diferentes modalidades não é redundante pois se for redundante a carga cognitiva aumenta.

Projetistas de ambientes de aprendizagem utilizam multimídia e interatividade como forma de conseguir uma aprendizagem mais eficaz. Todavia, em alguns ambientes, estes fatores podem resultar em um efeito de distração e causar um impacto negativo no processo de aprendizagem resultando num aumento da carga cognitiva, ou seja, da quantidade de recursos cognitivos alocados a uma tarefa específica, conforme destacado por Sweller (2005).

Embora estes conceitos sejam largamente aceitos, o ensino raramente é estruturado tendo isto em mente. Os materiais educacionais digitais e naturalmente os objetos de aprendizagem freqüentemente sobrecarregam a memória de trabalho dos aprendizes e dificultam a aquisição de esquemas que requer reflexão. Aprender não é somente identificar os conceitos, mas compreender o que foi trabalhado. O indivíduo precisa adquirir informações gerais suficientes (aquisição de esquemas), para que possa aplicar a muitos textos diferentes.

### **3. O uso de jogos educativos**

A dimensão lúdica ganha cada vez mais espaço no projeto de objetos de aprendizagem. Jogos educativos permeiam o projeto dos objetos de aprendizagem por diversas razões. A primeira e mais relevante deriva do fato de que através dos jogos educativos, o educando assume uma postura ativa. Interage com o objeto de aprendizagem e, sobretudo, vê-se diante do desafio de selecionar informações e atribuir-lhes significados. Eles começaram a ser utilizados no contexto educativo a partir do rompimento com o paradigma tradicional e surgimento do construtivismo, que enfatiza a participação e experimentação do sujeito na construção de seu próprio conhecimento, através de suas interações.

Neste sentido, os jogos educacionais podem ser um elemento catalisador, capaz de contribuir para o "processo de resgate do interesse do aprendiz, na tentativa de melhorar sua vinculação afetiva com as situações de aprendizagem". A vinculação afetiva exerce um papel fundamental, pois, cansado de muitas vezes tentar e não alcançar resultados satisfatórios no chamado "tempo" da escola, o aluno experimenta sentimentos de insatisfação constantes os quais funcionam como bloqueadores nos avanços qualitativos de aprendizagem.

Neste sentido, os jogos educacionais podem ser um elemento catalisador, capaz de contribuir para o "processo de resgate do interesse do aprendiz, na tentativa de melhorar sua vinculação afetiva com as situações de aprendizagem". A vinculação afetiva exerce um papel fundamental, pois, cansado de muitas vezes tentar e não alcançar resultados satisfatórios no chamado "tempo" da escola, o aluno experimenta sentimentos de insatisfação constantes os quais funcionam como bloqueadores nos avanços qualitativos de aprendizagem.

Adicionalmente, conforme destacado por Fraga (2005), a produção de jogos e o jogar possibilitam que o sujeito que aprende esteja em contato com uma forma de construção de sentido que depende dele. O jogo explora a tomada de decisão do indivíduo cognoscente possibilitando a formação de um sujeito crítico e agente do seu fazer. Conforme relatado por Fletcher, o uso de jogos educativos aprimora a capacidade de resolver problemas e há relatos de casos que mostram maior ganho no processo de aquisição de conhecimento mediante jogos educativos do que usando-se abordagens mais tradicionais de aprendizagem apoiada em computador. Jogos que usam simulações, em especial, facilitam a aquisição de conhecimento intuitivo, manifestado em respostas rápidas a questões do tipo se-então.

Estas considerações apontam para a necessidade de permear os conceitos de jogos educativos no projeto de objetos de aprendizagem. Ferramentas de autoria que facilitem a construção deste tipo de material devem ser selecionadas para promover maior produtividade da equipe responsável pela implementação dos objetos.

### **3. Capacitação para o projeto de objetos de aprendizagem**

Produzir este tipo de conteúdo educacional é uma tarefa que consome muito tempo e a demanda atual é tão elevada que não se encontra mão-de-obra qualificada em quantidade suficiente para atender as necessidades que se apresentam. Assim a consiste em em trabalhar com especialistas em conteúdo, mesmo que estes não sejam tão qualificados e experientes em projeto instrucional e a tecnologia inerente. Isto não é uma tarefa fácil mas uma estratégia desenvolvida para capacitação de professores para construir objetos de aprendizagem foi testada com sucesso. Ela busca sobrepujar a complexidade conceitual inerente à formação para utilização de ferramenta de autoria para a criação de produções sob demanda pelos próprios professores ou mesmo pelos alunos. Esta dificuldade deriva da necessidade de dominar um conjunto de conhecimentos que até então eram alheios ao que era tratado cotidianamente pelo professor, a começar pelo jargão utilizado. Há um conjunto de exigências a nível cognitivo que pode ser classificada em categorias. (Carvalho, 1999):

- **exigências ao nível de memória** - derivada da necessidade de conhecer e saber usar uma grande quantidade de ferramentas inerentes ao ambiente de autoria;
- **exigências ao nível de representação formal** - ocasionada pela exigência de precisão na especificação de parâmetros e opções de configuração;
- **exigências ao nível de intuição ou do conhecimento prévio** - os conceitos podem estar em desacordo com a intuição ou conhecimento prévio tal como no caso de um comando de incrementar contador onde uma inverdade matemática é utilizada ( $n=n+1$ );
- **exigência de noção de regularidade** - os conceitos podem ser pouco estruturados e regulares e definidos de forma incompleta. Manuais completos e explícitos raramente estão disponíveis e o uso de determinadas funções pode variar em função do contexto (variáveis e endereçamentos absolutos, globais, locais etc).

Estas características causam problemas porque as exigências que impõem não se coadunam com um modo tradicional de ensino-aprendizagem. Simplificar um assunto complexo facilita expor o assunto, mas cria dificuldades quando é exigida dos alunos a transferência de conhecimentos para novas situações.

Uma forma de aprender a lidar com situações em domínios pouco estruturados passa pela análise de como ela foi feita em situações similares. A análise de soluções prontas, numa abordagem de ajuste progressivo onde o aluno é solicitado a progressivamente ir diferenciando sua solução da solução proposta facilita a aquisição da competência para usar a ferramenta de autoria, pois minimiza as exigências acima relacionadas. Neste sentido, embora a formação inicie com algumas demonstrações de funcionamento básico da ferramenta de autoria, o detalhamento exaustivo de suas potencialidades não é perseguido. O prosseguimento da formação dos professores continua com o desenvolvimento de soluções derivadas de soluções prontas, apresentadas como modelos. Isto envolve uma aprendizagem ativa e os conhecimentos requeridos são buscados na medida em que são percebidos como necessários.

Importante no planeamento do processo de formação é a seleção das soluções que serão trabalhadas no processo de diferenciação progressiva. Elas devem contemplar as dificuldades típicas inerentes aos objetos de aprendizagem que serão foco do grupo de professores em formação. Assim para um grupo de professores com maior interesse em Matemática se teria um conjunto de soluções-exemplo diferente daquela que seria apresentada para professores alfabetizadores, por exemplo. A própria noção de objeto de aprendizagem reusável é utilizada na formação dos professores, pois as soluções-exemplo apresentadas são objetos de aprendizagem que serão reutilizados no todo ou em partes. Assim o processo de analisar os componentes de um objeto de aprendizagem, separar as partes interessantes para fins de reutilização passa a ser um hábito de trabalho incorporado ao conjunto de competências do professor autor.

Um primeiro aspecto a ser considerado no projeto de objetos de aprendizagem é o da escolha do(s) cenário(s), com sua aparência, opções de navegação, etc e deve levar em conta as recomendações de ergonomia e usabilidade bem como serem apropriados para o público alvo. Após é necessário capacitar professores para a autoria de soluções (algoritmos) que controlem o comportamento do objeto de aprendizagem.

O ensino de algoritmos básicos, clássicos e fundamentais na ciência da computação, não é apropriado dada sua complexidade. Mas tais algoritmos são utilizados nos objetos e precisam ser apresentados ao menos em partes aos professores. A abordagem selecionada no contexto aqui sendo descrito é a da aprendizagem baseada em casos. Os casos envolvem exemplos de objetos de aprendizagem e são analisados, dissecados, alterados progressivamente com vistas a reusá-los em outros contextos e situações de aprendizagem. Algumas das soluções que permearão os objetos



educacionais típicos para o público alvo constituído por formadores de professores no ensino fundamental possivelmente envolverão as seguintes situações problema (tal como se verifica em jogos educacionais típicos para a faixa etária): completar lacunas, associação (figuras e sombras, figuras e vocábulos ou letras isoladas) e estabelecer relações por posicionamento de símbolos, palavras, ícones na tela.

Com vistas à formação de professores para se tornarem autores deste tipo de objeto de aprendizagem um elenco de pequenos exemplos foi elaborado, contemplando soluções para problemas típicos, tais como:

- a) posicionar símbolos, texto e figuras num cenário, configurando suas propriedades (visibilidade, período de existência etc...);
- b) opções de navegação usando botões e associando aos mesmos: rotinas, desvios comportamentos etc...;
- c) entrada de dados via teclado ou mediante seleção clicando opções; (d) associar *links* externos aos elementos do objeto com exibição dos dados da página lincada na mesma janela do objeto ou em janela diferente;
- d) clicar e arrastar objetos com detecção de sobreposição (para verificar se o objeto foi levado até o local apropriado);
- e) tratamento básico e simplificado dos dados fornecidos pelo usuário do objeto (comparar respostas com valores previstos);
- f) geração de mensagens de realimentação apropriadas (tendo em vista o contexto, a faixa etária, a situação, tipo de ação realizadas pelo usuário do objeto etc). A configuração (aspecto visual, cor, tamanho etc do texto) também faz parte deste tipo de situação problema;
- g) animações de objetos, texto;
- h) inclusão de outras formas de multimídia (som, vídeo, outras animações pré-existentes);
- i) controles inerentes ao uso do objeto de aprendizagem (escores, número de repetições).

As rotinas básicas apresentadas na sessão anterior podem ser construídas em diversos ambientes de autoria. As autoras testaram com as ferramentas de autoria Powerpoint, Hotpotatoes e Flash. Em todos estes ambientes de desenvolvimento verificou-se que os professores foram capazes de projetar e desenvolver objetos de aprendizagem voltados à sua área de interesse e atuação docente. Também com estudantes de curso de Licenciaturas em Pedagogia, Matemática, Geologia e outras esta estratégia tem sido utilizada embora usando apenas as ferramentas Powerpoint e Hotpotatoes, dado o menor tempo disponível para a capacitação dos estudantes.

#### **4. Conclusões**

Com as mudanças no paradigma pedagógico e o surgimento das novas tecnologias, tais como o computador e a Internet, os professores abriram as portas ao uso de recursos que extrapolam a visão tradicional e os métodos meramente discursivos no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, os objetos de aprendizagem se configuraram tanto como ferramenta para apoiar a educação a distância como uma ferramenta complementar na construção e fixação de conceitos desenvolvidos em sala de aula, constituindo-se em um recurso motivador tanto para o professor como para o aluno.

## Referências

- CARVALHO, Ana. (1999) Os Hipermédia em Contexto Educativo. Universidade do Minho: Aveiro-Portugal, 1999.
- FLETCHER, J. Using Computer Games and Simulations for Instruction: A Research Review. Conference on New Learning Technologies. Orlando, February 8-10, 2006. Society for Applied Learning Technology
- FRAGA, Dinorá. Linguagem, jogo em ambiente virtual. In: Aprendizagem em ambientes virtuais. EDUCS 2005.
- GRANDO, Anita, KONRATH, Mary, TAROUCO, Liane. Alfabetização visual para a produção de objetos educacionais. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação. Setembro 2003 V1 N2. CINTED/UFRGS Porto Alegre -RS
- GAGNÉ, R. WAGER, W, GOLAS, K, KELLER, J.e outros. Principles of Instructional design. Fifth edition. Thomson. 2005.
- JONASSEN, D, CARR, C, HUEH, H. Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking. TechTrends, v43 n2 p24-32 Mar 1998
- MAYER, R., MORENO, R. Animation as na Aid to Multimedia Learning. Educational Psychology Review, Vol 14, No 1, March 2002
- MAYER, R. E. ; HEISER, J. ; LONN, S. ; Cognitive constraints and multimedia learning: when presenting more material results in less understanding ; Journal of education psychology 2001, vol. 93, n. 1, 187-198.
- POLSANI, P. Use and Abuse of Reusable Learning Objects. Journal of Digital Information. S.l., v.3, n.164, fev. 2003.
- SINGH. H. Introduction to Learning Objects. <http://www.elearningforum.com/july2001/singh.ppt>. 2001.
- SWELLER, John. Merrienboer, J. Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions. Educational Psychology Review, Vol. 17, No. 2, June 2005
- Mousavi, S., Low, R., & Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes. Journal of Educational Psychology, 87, 319-334.
- SINGH, Harvi. Achieving Interoperability in E-Learning. Learning Circuits, March 2000.
- TAROUCO, Liane, COGO, Ana, KONRATH, Mary, GRANDO, Anita. 2006. Learning Through Game Authoring. In Journal of Interactive Instruction Development, no. 3, 18:28-33. Warrenton,VA - USA.
- TAROUCO, Liane. Jogos Educacionais. Revista Novas Tecnologias na Educação. V. 2 N° 1, Março, 2004. CINTED/UFRGS. Porto Alegre-RS. Acesso em Junho/2006 <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/>
- Wiley. D. The instructional use of learning objects. 2002. <http://www.reusability.org/read/> Acesso em Junho de 2006.