

OBJETOS DE APRENDIZAGEM – DIÁLOGOS ENTRE CONCEITOS E UMA NOVA PROPOSIÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO

Daniel Fagundes Audino¹
Rosemy da Silva Nascimento²

Introdução

O uso da tecnologia é um processo de transformação e as principais inovações tecnológicas podem resultar em mudanças de todo um paradigma. A rede mundial de comunicação por meio de computadores interligados, conhecida como *Internet*, é um dos principais exemplos disso. Após transformar radicalmente a maneira como as pessoas comunicam-se, realizam negócios, fazem transações bancárias, entre outras atividades cotidianas, a *Internet* proporcionou também uma mudança no paradigma pedagógico, isto é, na maneira como as pessoas ensinam e aprendem. Consequentemente, uma transformação poderá vir também na forma como materiais educacionais são desenvolvidos e oferecidos para aqueles que desejam aprender (WILEY, 2000).

A inclusão das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs) em quase todos os ambientes na atualidade e a crescente e constante necessidade de aprimoramento profissional e atualização de metodologias, nos coloca diante de um momento em que a informática e, sobretudo, a *Internet*, constitui-se numa realidade sem volta, reconfigurando nosso cotidiano.

Na educação, esse processo não é diferente. A cada dia, as escolas informatizam-se e aderem de vez à realidade da era do computador e da *Internet*. É com base nessa mudança é que, cada vez mais, as instituições de ensino estão apoiando-se em recursos provenientes das novas tecnologias para complementar o processo de ensino e aprendizagem. Um desses recursos chama-se “objetos de aprendizagem” (*Learning Objects*, “LOs”) (IEEE/LTSC, 2000). Além dessa terminologia, encontramos nas diferentes bibliografias as seguintes expressões: “objetos educacionais” (TAROUCO; FABRE; TAMUSIUNAS, 2003), “conteúdos de objetos compartilháveis” (ADL, 2001), “objetos de conhecimento” (MERRILL, 2000), “objetos de comunicação” (MUZIO, 2001), “objetos de aprendizado” (BETTIO; MARTINS, 2004). Embora sejam menos usuais, as expressões “componentes instrucionais” (MERRILL, 2000), “documentos pedagógicos” (ARIADNE, 2002), “recursos” (ALI, 2002), “materiais de aprendizagem online” (MERLOT, 2002) e “componentes de *software* educacional” (ROSCHELLE, *et al.*, 2003) também são encontradas para designar esse tipo de material educacional.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, daniel_f_audino@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC, rosemy.nascimento@gmail.com

Alguns conceitos

Atualmente, os objetos de aprendizagem podem ser encarados como materiais importantes no processo de ensino e aprendizagem, pois nos fornecem a capacidade de simular e animar fenômenos, entre outras características, assim como, reutilizá-los em vários outros ambientes de aprendizagem. Eles podem ser localizados na *Internet*, através de repositórios, proporcionando, entre outras características, a redução de custos de produção de materiais educacionais (SANTOS; FLÔRES; TAROUÇO, 2007). Além disso, eles surgem como um recurso capaz de potencializar a reestruturação de práticas pedagógicas, criando novas maneiras de refletir sobre o uso da comunicação, da informação e da interação.

Apesar dos objetos constituírem numa proposta recente no sistema educacional brasileiro e também mundial (final da década de 1990), inúmeras publicações e conceitos sobre a temática já podem ser evidenciados. No entanto, eles ainda não apresentam um consenso universalmente aceito a respeito de suas definições.

Quando nos referimos a objetos de aprendizagem, na sua maioria, associamos ao uso do computador e a utilização da *Internet*. Miranda (2004, p. 14) diz que esses recursos “são elementos de um novo tipo de ensino baseado no computador e na *Internet*, fundamentado no paradigma de Orientação a Objetos³ da Ciência da Computação”.

Para Sosteric; Hesemeier (2002), objetos de aprendizagem são arquivos digitais (imagens ou filmes, por exemplo) que podem ser utilizados com fins educacionais e que incluem, internamente ou através de ligação, sugestões sobre o contexto apropriado no qual deve ser utilizado.

Conforme o repositório CAREO (2002, apud MIRANDA, 2004, p. 22), um objeto de aprendizagem:

[...] é qualquer recurso digital com um valor pedagógico demonstrado, que pode ser usado, reusado ou referenciado para suporte de aprendizagem. Os

³ A Orientação a Objetos, também conhecida como Programação Orientada a Objetos (POO) é um paradigma de análise, projeto e programação de sistemas de *software* com base na composição e interação entre diversas unidades de *software*, denominadas de objetos. (TAROUÇO; DUTRA, 2007, p. 81) Nesse paradigma, objetos são componentes de *software* que podem ser reutilizados na construção de novos *softwares*. O objetivo principal do paradigma de Orientação a Objetos é facilitar a construção de *software* por meio do reuso de componentes. Dessa forma, sistemas mais complexos de *software* podem ser construídos por meio da organização de componentes menos complexos. Uma das consequências desse tipo de abordagem é a melhoria da produtividade no processo de trabalho uma vez que não é preciso a cada novo projeto recomeçar tudo do zero (SOUZA; YONEZAWA; SILVA, 2007, p. 53).

objetos de aprendizagem podem assim ser uma *applet*⁴ Java, uma animação Flash, um *quiz online* ou um filme QuickTime, mas pode também ser uma apresentação Power Point ou arquivo .pdf, uma imagem, um *site* ou uma *webpage*.

Sá Filho; Machado (2003, apud ANTÔNIO JUNIOR; BARROS, 2005, p. 4) referem-se aos objetos como “recursos digitais, que são usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível”. Para os autores, o uso desses materiais pode reduzir o tempo de desenvolvimento, diminuir a necessidade de instrutores especialistas e os custos associados com o desenvolvimento baseado na *web*.

Bettio; Martins (2004) dizem que qualquer entidade digital que tenha a capacidade de exprimir algum conhecimento pode ser considerada um objeto de aprendizado. Spinelli (2007, p. 7) diz que:

Um objeto virtual de aprendizagem é um recurso digital reutilizável que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimule o desenvolvimento de capacidades pessoais, como, por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria. Pode ainda compor um percurso didático, envolvendo um conjunto de atividades, focalizando apenas determinado aspecto do conteúdo envolvido, ou formando, com exclusividade, a metodologia adotada para determinado trabalho.

Behar *et al.* (2009, p. 65) entende que os objetos de aprendizagem são “qualquer material digital, como, por exemplo, textos, animações vídeos, imagens, aplicações, páginas *web*, de forma isolada ou em combinação, com fins educacionais”. Para a autora, trata-se de um instrumento autônomo, que pode ser utilizado com módulo de determinado conteúdo, bem como, de um conteúdo completo, podendo ainda ser incorporado a múltiplos aplicativos (BEHAR *et al.* 2009).

No entanto, ao contrário dos autores citados acima, existem conceituações muito amplas que definem objetos de aprendizagem não como sendo um instrumento exclusivamente digital e/ou virtual. Por ser um campo de estudo ainda recente, existem distintas definições para objetos de aprendizagem e muitos outros termos são utilizados, resultando num conflito conceitual e dificuldade de comunicação. Isso ocorre, pois cada autor o define conforme as características que deseja enfatizar, sejam elas pedagógicas ou técnicas.

Um objeto de aprendizagem pode ser conceituado como sendo todo o objeto que é utilizado como meio de ensino/aprendizagem. Um cartaz, uma maquete, uma canção, um ato teatral, uma apostila, um filme, um livro, um jornal, uma página na *web*, podem ser objetos de aprendizagem. A maioria destes objetos de aprendizagem pode ser reutilizada, modificada ou não e servir para outros objetivos que não os originais. Em muitas escolas existe aquele famoso depósito, nem sempre muito organizado, onde se guardam (às vezes, sepultam) objetos que fizeram parte de aulas e projetos. Um depósito de onde

⁴ *Applet* é um *software* aplicativo que é executado no contexto de outro programa.

se recuperam estes objetos para reutilização, modificação, até que o desgaste inviabilize novas transformações e utilizações (GUTIERREZ, 2004, p. 6).

Essa generalização conceitual também é vista em várias outras bibliografias importantes sobre a temática. Assim como na definição proposta por Gutierrez (2004), veremos, em outros casos, que qualquer material pode ser considerado um objeto de aprendizagem, bastando, para isso, que o mesmo seja utilizado em algum processo de ensino auxiliado pela tecnologia.⁵

Um dos conceitos mais importantes nesse cenário é o do *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), do consórcio *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), que define objetos de aprendizagem como sendo qualquer material digital ou não digital que pode ser utilizado, reutilizado ou referenciado durante o ensino com suporte tecnológico (IEEE/LTSC, 2000).

Diante disso, fica evidente que a definição do LTSC é de pouco uso prático, uma vez que é muito difícil racionalizar sobre algo tão amplo. Sendo assim, é muito provável que o objetivo da LTSC era o de apresentar o novo paradigma sem limitá-lo, pois tamanha generalização conceitual permite que qualquer recurso seja considerado um objeto de aprendizagem, bastando o mesmo, ser utilizado em algum processo de ensino com suporte tecnológico (BALBINO, 2007).

Outra definição é apresentada pela empresa Cisco. Seguindo os mesmos moldes de generalização conceitual, a companhia utiliza o termo como sendo um granular e reutilizável pedaço de informação independente de mídia e termo de objeto de comunicação para fins instrucionais. Para Cisco, um objeto de aprendizagem é baseado em um único objetivo, o de construir um conjunto de conteúdos estáticos ou dinâmicos e atividades que estimulem a educação (CISCO, 1999).

Shepherd (2000) diz que os objetos de aprendizagem são uma aplicação da Orientação a Objetos no mundo da aprendizagem, e os compara com o brinquedo Lego⁶, ao dizer que são pequenos componentes reutilizáveis (vídeos, demonstrações, tutoriais, procedimentos, histórias e simulações) que não servem apenas para preencher ambientes, mas também para desenvolver pessoas.

⁵ A fim de exemplificarmos a relação do ensino com o suporte tecnológico, podemos citar, com base no LTSC (2000): os sistemas de treinamentos instrucionais que se utilizam do computador; ambientes de aprendizagem interativa; sistemas de ensino a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. No que se referem aos objetos de aprendizagem, pode-se mencionar como exemplos: conteúdos multimídia; conteúdos instrucionais; objetivos de ensino; *software* instrucional e *software* em geral, e pessoas; organizações ou eventos referenciados durante um ensino com suporte tecnológico.

⁶ Lego é um brinquedo de montagem, com pequenas peças que são combinadas e criam objetos maiores.

Wiley (2000), um dos principais autores dessa temática, compreende que qualquer material digital que possa ser reutilizado para dar suporte ao ensino é considerado um objeto de aprendizagem. Diferentemente de Shepherd (2000), Wiley (2000) utiliza a metáfora de um átomo para explicar o objeto de aprendizagem.

Ele explica que um átomo é um elemento pequeno que pode ser combinado e recombinado com outros elementos pequenos formando algo maior. Ou seja, cada objeto de aprendizagem pode constituir-se em um módulo com um conteúdo auto-explicativo, de sentido complementar. Este também pode ser direcionado a outros módulos para formar um curso mais abrangente. O autor acrescenta, também, que um átomo não pode ser recombinado com qualquer outro tipo de átomo. Estes têm que estar dentro do mesmo contexto, isto é, conter conteúdos que se relacionam entre si (SANTOS; FLÔRES; TAROUÇO, 2007, p. 2).

Muzio *et al.* (2001 apud SOUTH; MONSO, 2001) utiliza o termo “objeto de comunicação”, definindo-o como sendo uma entidade designada e/ou utilizada para propósitos instrucionais. Para os autores, esses objetos vão desde gráficos e mapas até demonstrações em vídeos e simulações interativas.

Tarouco; Fabre; Tamusiunas (2003) os define como qualquer recurso suplementar ao processo de aprendizagem, que possa ser reusado para apoiar a aprendizagem. Quando cita a característica “suplementar”, a autora refere-se a um dos modelos de aprendizado eletrônico⁷. Esse modelo fornece basicamente conteúdos selecionados pelo professor, como anotações, leituras e tarefas. As mesmas podem vir na forma de objetos de aprendizagem, e isso requer alguma competência tecnológica do professor; caso contrário, o recurso torna-se dispensável e buscam-se outras mídias para suplementar a aprendizagem.

Pimenta; Batista (2004, p. 102) colocam que esses recursos constituem-se em “unidades de pequena dimensão, desenhadas e desenvolvidas de forma a fomentar a sua reutilização, eventualmente em mais do que um curso ou em contextos diferenciados”. Para os autores, os objetos de aprendizagem são passíveis de combinação e/ou articulação com outros objetos de modo a formar unidades mais extensas e complexas.

Flynn; Barefoot (2004 apud WARPECHOWSKI, 2005, p. 14) definem objetos educacionais como “pequenos blocos de informação independentes, projetados para serem facilmente reusados e recompactados, a fim de atender às necessidades de aprendizagem de diferentes públicos”.

⁷ Os modelos de aprendizado eletrônico conforme Filatro (2008), podem ser divididos em: informacional, suplementar, essencial, colaborativo e imersivo.

A Secretaria de Educação a Distância (SEED) (2005) é ainda mais sucinta quando apresenta o conceito, definindo-o como qualquer material que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. A principal ideia, segundo a secretaria, é dividir o conteúdo educacional disciplinar em partes menores que podem ser reutilizadas em diversos ambientes de aprendizagem. Por outro lado, ela é mais específica ao considerar que “qualquer material eletrônico que provê informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem”, seja essa informação sob a forma de “uma imagem, uma página HTML⁸, uma animação ou simulação” (BRASIL, Ministério da Educação, 2005).

Elementos e características dos objetos de aprendizagem

Conforme Singh (2001), um objeto de aprendizagem deve ser estruturado e dividido em três partes bem definidas, pois essa estrutura diferencia o recurso de outras tecnologias aplicadas à educação e possibilita a produção de conhecimento.

Objetivos: Sua finalidade é demonstrar ao aluno o que pode ser aprendido a partir do estudo desse objeto de aprendizagem, além dos conceitos necessários para um bom aproveitamento do conteúdo;

Conteúdo instrucional ou pedagógico: Parte que apresenta todo o conteúdo necessário para que, ao término, o aluno possa atingir os objetivos definidos;

Prática e *feedback*: A cada final de utilização, julga-se necessário que o aluno registre a interação com o objeto para a produção do conhecimento; isto é, confirma-se as hipóteses ou opções do aluno estão corretas ou são dadas orientações para ele continuar buscando novas respostas.

Mas para que ocorra o diferencial descrito por Singh (2001) é importante que ocorram interações entre os sujeitos envolvidos. Caso contrário, a utilização desse material recairá num viés instrucionista. Além disso, na estruturação de um objeto de aprendizagem deve-se considerar o contexto pedagógico, as necessidades e interesses dos alunos e, ainda, o nível de interatividade que esse material proporciona.

São características dos objetos de aprendizagem:

⁸ *HyperText Markup Language* (HTML), que em português significa Linguagem de Marcação de Hipertexto, é uma linguagem de marcação utilizada para produzir páginas na *web*.

Acessibilidade – Possibilidade de acessar recursos educacionais em um local distante e usá-los em vários outros locais (IEEE/LTSC, 2000);

Autoconsistente – Não depende de outro objeto de aprendizagem para fazer sentido (TAVARES, 2006);

Autocontido – Restrito apenas a um computador que não está ligado à rede. Nesse caso, suas conexões fazem referência somente a seus próprios *links*, isto é, às referências internas (FILATRO, 2008);

Contido – Nesse caso, o computador está conectado à *Internet*, possibilitando um acesso mais variado às informações contidas em *links* externos, ou seja, mídias eletrônicas geradas por outros autores variados;

Customização – Sendo os objetos de aprendizagem independentes, a ideia de utilização em um curso, especialização ou qualquer outro tipo de qualificação torna-se real, sendo que cada recurso educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjá-los da forma que mais convier (MIRANDA, 2004);

Durabilidade – Garantia do reuso dos objetos de aprendizagem, mesmo com a mudança de tecnologia do ambiente no qual está acoplado, sem re-projeto ou recodificação (IEEE/LTSC, 2000); (FLÔRES; TAROUÇO; REATEGUI, 2009);

Facilidade para atualização – Os elementos que foram utilizados na construção do objeto devem estar armazenados e organizados no editor para que as alterações sejam relativamente simples (IEEE/LTSC, 2000);

Flexibilidade – São construídos de forma flexível, apresentando início, meio e fim, podendo ser reutilizados sem manutenção (IEEE/LTSC, 2000); (SPINELLI, 2007);

Interatividade – Relação entre o indivíduo e o sistema computacional por meio de interfaces gráficas. Segundo Padovani; Moura (2008, p. 16), “interatividade é uma característica variável que se refere o quão pró-ativo a configuração do sistema permite que o usuário seja durante o processo de interação⁹, podendo ser medida em níveis”. Quanto maior o nível de interatividade, maior será a profundidade e o envolvimento do aluno dentro do sistema. Essa característica influencia na

⁹ Interação refere-se ao processo de comunicação estabelecido entre o usuário e o sistema durante a realização de tarefas (PADOVANI; MOURA, 2008, p. 16).

concentração e compreensão da informação, assim como na tomada de decisão e na sensação de controle sobre os resultados a serem obtidos pelo usuário (PADOVANI; MOURA, 2008). As tecnologias interativas são muito utilizadas quando o objetivo é o desenvolvimento de habilidades (FILATRO, 2008);

Interoperabilidade – Desenvolvidos para um ambiente ou plataforma, eles podem ser utilizados em outros ambientes, sem a necessidade de modificações ou adequações. Para que se possam utilizar componentes desenvolvidos por outros. Tarouco; Dutra (2007, p. 82) dizem que:

[...] é preciso que estejam resolvidas, de alguma forma, as maneiras de integrar tais componentes possibilitando passar informações derivadas da execução do componente integrado para serem utilizadas por outro componente, e que este componente atenda a requisitos de interfaceamento para repassar as informações derivadas de sua execução para outros componentes, e assim sucessivamente.

Metadados¹⁰ – Podem ser basicamente definidos como *dados que descrevem os dados*. Isto é, são informações úteis para identificar, localizar, compreender e gerenciar os dados. É uma descrição completa do objeto de aprendizagem, seu conteúdo e utilização. Este é um item importante, pois permite a catalogação e a codificação do objeto, tornando-o compreensível para as diversas plataformas. Os metadados facilitam a busca, o uso e o gerenciamento, com a utilização de atributos de informações como Ciclo de Vida, Direitos de Uso, Educacionais e Técnicas (IEEE/LTSC, 2000); (SHEPHERD, 2000); (FILATRO, 2008);

Conforme Frieda (2006, apud IEEE/LTSC, 2002), os metadados são agrupados nas seguintes categorias:

- **Geral:** agrupa informações gerais que descrevem o objeto – identificador, título, idioma, descrição e palavras-chave;
- **Direitos:** reúne os direitos de propriedade intelectual e as condições de uso do objeto – custo, direito autoral e condições de uso;

¹⁰ Para catalogação de objetos de aprendizagem, o consórcio IEEE/LTSC desenvolveu uma especificação internacional de conjuntos de metadados, denominada *Learning Object Metadata* (LOM). A intenção do consórcio era elaborar, de uma forma eficiente, uma estrutura semântica que permitisse catalogar materiais educacionais, garantindo-lhes as seguintes características: identificação, reutilização, gerenciamento, interoperabilidade, compartilhamento, integração e recuperação (BALBINO, 2007).

- **Educacional:** agrupa as características educacionais e pedagógicas do objeto – tipo de interatividade, material de aprendizagem, nível de interatividade, usuário final esperado, ambiente de utilização, faixa etária e descrição;
- **Técnica:** reúne os requisitos e características técnicas do objeto de aprendizagem – formato, tamanho, localização, duração, tipo de tecnologia e nome da tecnologia;
- **Ciclo de vida:** diz respeito às características relativas ao histórico da evolução do recurso – tipo de contribuição, entidades que contribuíram, versão, *status* e data.

Modularidade – Trata da maneira como deve ser apresentado um objeto: módulos independentes e não-sequenciais, isto é, podendo ser utilizado em conjunto com outros recursos e em diferentes contextos. Em outras palavras, a modularidade faz parte de um ambiente completo, podendo conter outros objetos de aprendizagem ou estar contido em um ou mais objetos ou em um ou mais cursos (SPINELLI, 2007), (BEHAR *et al.* 2009);

Portabilidade – Pode ser "transportado" por diversas plataformas; (PIMENTA; BATISTA, 2004);

Reusabilidade – Essa é a principal característica, pois um objeto de aprendizagem deve permitir o seu uso em diferentes ambientes de aprendizagem. Tal característica é posta em prática por meio de repositórios, que armazenam os objetos, permitindo que sejam localizados através da procura por temas, por nível de dificuldade, por autor ou por relação com outros objetos. Para que um objeto de aprendizagem possa ser recuperado e reutilizado, é preciso que o mesmo esteja devidamente indexado e armazenado em um repositório (IEEE/LTSC, 2000), (CISCO, 1999), (SHEPHERD, 2000), (WYLEI, 2000), (PIMENTA; BATISTA, 2004), (SANTOS; FLÔRES; TAROUCO, 2007), (BEHAR *et al.* 2009).

Repositórios de objetos de aprendizagem (ROAs)

Atualmente, a presença maciça de entidades tecnológicas digitais vem promovendo uma imensa quantidade de dados que, dia após dia, crescem de maneira desordenada na *Internet*. Esses dados gerados demandam meios diferenciados para gerenciá-los.

Para os objetos de aprendizagem, a forma mais utilizada para administrar tais informações é realizada por meio de repositórios. Esses repositórios permitem que seus usuários deem significado aos dados, transformando-os em conhecimentos que podem ser compartilhados por indivíduos de todo planeta, constituindo, dessa forma, a inteligência coletiva que está em constante crescimento na sociedade atual (LÉVY, 1993).

Diante desse contexto, ROAs são entendidos como sendo um banco de dados central que armazena e gerencia conteúdos de aprendizagem criados por vários autores. São compreendidos, ainda, como estruturas de encaixe para os objetos educacionais, a fim de que os mesmos sejam acoplados e interligados. Em outras palavras, os repositórios funcionam como bibliotecas públicas ou comerciais que reúnem vários objetos de aprendizagem na forma de arquivos digitais (textos, apresentações, animações, simulações, imagens, vídeos) ou outros materiais não-digitais (BALBINO, 2007).

Nos repositórios, os objetos podem ser disponibilizados para os estudantes de forma individual, agrupados em módulos mais extensos, ou mesmo em cursos completos, previamente planejados pelos educadores ou organizados para alunos ou grupos de alunos a partir de algum diagnóstico de suas necessidades.

Sendo encarados como facilitadores na montagem de novos cursos, os repositórios, conforme Campos (2005, apud SOUZA; YONEZAWA; SILVA, 2007), devem possuir alguns requisitos, tais como:

- Armazenamento de metadados sobre objetos de aprendizagem;
- Armazenamento de conteúdos de objetos de aprendizagem: conteúdos de objetos compõem os elementos físicos (arquivos e *links*) e seu armazenamento e acesso deve ser oferecido de forma segura, eficiente e padronizada;
- Suporte à modelagem conceitual de cursos: é possível modelar um curso e seu material instrucional associado em níveis distintos de abstração, conhecidos como níveis conceituais;

- Integração com sistemas que gerenciam recursos educacionais, como Aulanet¹¹, Moodle¹² e BlackBoard¹³;
- Segurança: um repositório deve fornecer acesso ao seu conteúdo, mediante autenticação do usuário. Ele deve permitir também, a criação de grupos de usuários e possibilitar a alteração do objeto, e não apenas comentários;
- Serviços operacionais: um repositório deve fornecer serviços básicos, como cópia de segurança e restauração.

São exemplos de repositórios de objetos de aprendizagem:

- **BIOE** – Banco Internacional de Objetos Educacionais: Elaborado pela SEED/MEC, esse repositório tem por objetivo localizar, catalogar, avaliar e disponibilizar objetos educacionais digitais elaborados em diversas mídias nas áreas de conhecimento previstas pela educação infantil, básica, profissional e superior.
- **CAREO** e **MERLOT**: são repositórios da Universidade de Alberta (Canadá) e na Universidade do Estado da Califórnia (EUA), respectivamente. Eles permitem buscar e incluir materiais digitais em quaisquer formatos.
- **CESTA**: Produzido por uma coleção de entidades tecnológicas – sediada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – para organizar objetos de aprendizagem, esse repositório respeita padrões de compartilhamento e podem ser acessados via *web*.
- **CLOE** – *Co-Operative Learnware Object Exchange*: Desenvolvido na Universidade de Waterloo (Canadá), esse repositório permite o armazenamento e o desenvolvimento colaborativo de objetos de aprendizagem. Ele permite, ainda, o relacionamento com outros objetos existentes no banco de dados.

¹¹ É um ambiente de *software* baseado na *web*, desenvolvido no Laboratório de Engenharia de *Software* (LES) do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, para administração, criação, manutenção e participação em cursos a distância.

¹² *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)* é um *software* livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual.

¹³ O *Blackboard* é um sistema de ensino que oferece um ambiente para o gerenciamento de cursos, desenvolvimento de cursos, avaliação e promoção de atividades desenvolvidas em grupo.

- **EOE** – *Educational Object Economy*: Investiga o aumento e propagação de comunidades de aprendizagem *online*, por meio do desenvolvimento de instrumentos baseadas em elementos para a criação e compartilhamento de objetos de aprendizagem.
- **LabVirt** – Laboratório Didático Virtual: Desenvolvido pela Universidade de São Paulo (USP) e coordenado pela Faculdade de Educação, esse repositório armazena objetos educacionais de Física e Química sob a forma de animações e simulações.
- **OCW** – *Open Course Ware*: Desenvolvido pelo *The Massachusetts Institute of Technology* (MIT), esse repositório tem como objetivo avançar no ensino da ciência e da tecnologia.
- **Projeto OE³ / e-Tools**: Desenvolvimento e armazenamento de objetos educacionais como apoio para uma rede de ensino e aprendizagem em Engenharia de Estruturas.
- **RIVED** – Rede Interativa Virtual de Educação: Desenvolvido pela SEED/MEC, os objetos disponibilizados nesse projeto são atividades multimídias na forma de animações e simulações. O RIVED não adota nenhum padrão de compartilhamento de objetos de aprendizagem. Dessa forma, as aplicações do material desenvolvido nesse projeto tiveram sua utilidade limitada, pois a maioria dos LMSs não é capaz de importar este material.
- **ROSA** – *Repository of Objects with Semantic Access*: É um repositório com acesso semântico, que permite o gerenciamento de objetos de aprendizagem. Seu sistema é voltado para a área de ensino a distância, utilizado por profissionais da área educacional na preparação e busca de materiais didáticos que forneçam subsídios para a preparação de suas aulas e/ou conteúdos instrucionais.
- **Wisc-Online** – *Wisconsin Online Resource Center*: Desenvolvida pela Faculdade de *Wisconsin Technical College System* (WTCS), esse repositório contém cerca de 1.000 objetos que estão disponíveis para toda WTCS sem custo e com liberdade de direitos autorais para uso em qualquer turma WTCS ou aplicação *online*.

Proposta do conceito

A partir da análise dos diferentes conceitos abordados e das características levantadas, elaboramos e sugerimos outro conceito para objetos de aprendizagem visando à educação, pois entendemos que as demais conceituações são abrangentes – como aquela apresentada pela LTSC do consórcio IEEE – e de caráter técnico – como a Teoria de Orientação a Objetos. Sendo assim, definimos objetos de aprendizagem como sendo *recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica. Desenvolvidos com fins educacionais, eles cobrem diversas modalidades de ensino: presencial, híbrida ou a distância; diversos campos de atuação: educação formal, corporativa ou informal; e, devem reunir várias características, como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade, interoperabilidade, modularidade, portabilidade, entre outras. Eles ainda apresentam-se como unidades autoconsistentes de pequena extensão e fácil manipulação, passíveis de combinação¹⁴ com outros objetos educacionais ou qualquer outra mídia digital (vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, tutoriais, aplicações, mapas, jogos educacionais, animações, infográficos, páginas web) por meio da hiperligação. Além disso, um objeto de aprendizagem pode ter usos variados, seu conteúdo pode ser alterado ou reagregado, e ainda ter sua interface e seu layout modificado para ser adaptado a outros módulos ou cursos. No âmbito técnico, eles são estruturas autocontidas em sua grande maioria, mas também contidas, que, armazenados em repositórios, estão marcadas por identificadores denominados metadados.*

Considerações finais

Com isso, entendemos que os objetos de aprendizagem são recursos capazes de proporcionar, mediante a combinação de diferentes mídias digitais, situações de aprendizagem em que o educador assuma o caráter de mediador e o aluno o caráter de sujeito ativo dentro do processo de ensino e aprendizagem.

Ao disponibilizar várias mídias digitais, os objetos educacionais apresentam a possibilidade de atender a diferentes práticas pedagógicas, de maneira que seus usuários possam constituir-lo como um ambiente de grande valor em descobertas por meio de sua interatividade e na interação com seus pares (BEHAR *et al.* 2009). É necessário, ainda, que tanto educadores quanto alunos explorem todas as possibilidades oferecidas pelos objetos de aprendizagem e suas capacidades de integrar conceitos e conhecimentos. Mantém-se, com isso, um desafio a todos os envolvidos

¹⁴ Essa combinação dá-se, principalmente, no sentido objeto-mídia, mas o contrário também é válido dependendo da mídia, pois não são todas que oferecem a característica de hiperligação.

no processo, sobretudo, se os objetos desenvolvidos oferecerem efetivamente um nível de interação mútua.

Assim, acreditamos que os objetos devam ser encarados por todos os atores envolvidos (desenvolvedores, educadores e estudantes) não apenas como novos elementos educacionais, mas como recursos potencializadores no processo de ensino e aprendizagem. Sabemos, entretanto, que isso só será possível se o objeto transcender os limites de outros recursos já existentes e, ainda, se o educador envolvido desempenhar uma participação ativa e singular na construção do conhecimento proposto pelo objeto de aprendizagem.

Referências bibliográficas

ADL. *Advanced Distributed Learning*. 2001. Disponível em: <<http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>>. Acesso em: 20 dez. 2009.

ALI. *Apple learning interchange website*. 2002. Disponível em: <<http://edcommunity.apple.com/ali/>>. Acesso em: 4 dez. 2009.

BARROS, Daniela Melaré Vieira; ANTÔNIO JUNIOR, Wagner. *Objetos de aprendizagem virtuais: material didático para educação básica*. 2005. In: Revista Latino Americana de Tecnologia Educativa. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2041595&orden=89153>. Acesso em: 4 de ago. 2009.

ARIADNE. *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*. 2002. Disponível em: <http://www.ariadne-eu.org/index.php?option=com_content&task=view&id=25&Itemid=35>. Acesso em: 3 maio de 2010.

AUDINO, Daniel Fagundes. *Objetos de Aprendizagem no ensino da Geografia*. 2008. Trabalho de Graduação. (Curso de Geografia Licenciatura Plena) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008. 66f.

BALBINO, Jaime. *Objetos de Aprendizagem: Contribuições para sua genealogia*. 2007. Disponível em: <http://www.dicas-l.com.br/educacao_tecnologia/>. Acesso em: 21 jan. 2009.

BEHAR, Patrícia Alejandra. (Cols.). *Modelos pedagógicos de educação à distância*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BEHAR, Patrícia Alejandra; TORREZZAN, Cristina Alba Wildt; RÜCKERT, Augusto Bergamaschi. *PEDESIGN*: a construção de um material educacional digital baseado no design pedagógico. *RENTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, p. 1-10, 2008.

BEHAR, Patrícia Alejandra; TORREZZAN, Cristina Alba Wildt. Parâmetros para a construção de materiais educacionais digitais do ponto de vista do design pedagógico. In: BEHAR, Patrícia Alejandra (Cols.). *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. v. 1. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 33-65.

BEHAR, Patrícia Alejandra. *et al.* Objetos de aprendizagem para educação à distância. In: BEHAR, Patrícia Alejandra (Cols.). *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. v. 1. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 66-92.

BEHAR, Patrícia Alejandra; BERNARDI, Maira; KELLEN, Ketia. *Arquiteturas Pedagógicas para a Educação a Distância*: a construção e validação de um objeto de aprendizagem. *RENTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 7, p. 25-35, 2009.

BEHAR, Patrícia Alejandra; SIMON, Augusto; TORREZZAN, Cristina Alba Wildt. *PLANETA ROODA 2.0*: um olhar no desenvolvimento tecnológico do ambiente virtual social de aprendizagem. *RENTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 7, p. 130-140, 2009.

BETTIO, Raphael Winckler de; MARTINS, Alejandro Rodriguez. *Objetos de Aprendizagem: Um novo modelo direcionado ao Ensino a Distância*. 2004. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=5938>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

BIELSCHOWSKY, Carlos Eduardo. *Apresentação*. In: PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Christina Aun de Azevedo (Orgs.). *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *O que é Educação*. São Paulo: Brasiliense, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. *Secretaria de Educação à Distância – RIVED*. 2005. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/>>. Acesso em: 9 jul. 2009.

CISCO. *Systems Reusable Information Object Strategy*. 1999. Disponível em: <http://www.cisco.com/warp/public/779/ibs/solutions/learning/whitepapers/el_cisco_rio.pdf>. Acesso em: 21 out. 2009.

FILATRO, Andrea. *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FLÔRES, Maria Lucia; TAROUCO, Liani; REATEGUI, Eliseo. *Orientações para o sequenciamento das instruções em um objeto de aprendizagem*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 1, p. 1-10, 2009.

GUTIERREZ, Suzana de Souza. *Distribuição de conteúdos e aprendizagem on-line*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 2, p. 1-14, 2004.

IEEE. Learning Technology Standards Committee (LTSC). *Draft Standard for Learning Object Metadata*. 2000. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. LTSC. (2000). Learning technology standards committee website. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/>>. Acesso em: 29 de jul. de 2009.

LÉVY, Pierre. *A Máquina Universo: criação, cognição e cultura informática*. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

_____. *As Tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática*. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: 34, 1993.

_____. *Cibercultura*. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: 34, 1993.

_____. *O que é virtual?* Trad. Paulo Neves. Rio de Janeiro: 34, 1996.

MERLOT. *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*. 2004. Disponível em: <<http://www.merlot.org/merlot/index.htm>>. Acesso em: 20 de abr. de 2010.

MERRILL, David. *Components of Instruction: Toward a Theoretical Tool for Instructional Design*. Instructional Science. 2000. Disponível em: <<http://www.id2.usu.edu/Papers/Components.PDF>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

_____. *Instructional design theory*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1983.

_____. Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects. In C. M. Reigeluth (Ed.). *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. (pp. 397-424). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

MIRANDA, Raquel Mello. *GROA: um gerenciador de repositórios de objetos de aprendizagem*. 2004. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004. 80f.

MUZIO, Jeanete; HEINS, Tanya; MUNDELL, Roger. *Experiences with reusable e learning objects: From Theory to Practice*. 2001. Disponível em: <<http://www.udutu.com/pdfs/eLearning-objects.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2009.

PADOVANI, Stephania; MOURA, Dinara. *Navegação em hipermídia: Uma abordagem centrada no usuário*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

PAPERT, Seymour. *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Brasiliense, 1983.

_____. *Computer Criticism vs. Technocentrism*. n. 1. Massachusettes CA: E&L MEMO, 1990.

_____. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIMENTA, Pedro; BATISTA, Ana Alice. Das plataformas de *E-learning* aos objetos de aprendizagem. In. DIAS, Ana Augusta; DIAS, Paulo; GOMES, Maria João (Org.). *E-learning para formadores*. 2004. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/666/1/eLES-DDG.pdf>>. Acesso em 11 jun. 2009.

ROSHELLE, Jeremy; DIGIANO, Chris Digiano. *Educational Software Components of Tomorrow (ESCOT)*. 2003. Disponível em: <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/06/06/PDF/A98_Roschelle_etal_99_ESCOT.pdf>. Acesso em: 14 de ago. de 2007.

SÁ FILHO, Clovis Soares; MACHADO, Elian de Castro. *O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem*. 2003. Disponível em: <<http://www.universiabrasil.net/materia/materia.jsp?id=5939>>. Acesso em: 20 set. 2009.

SANTOS, Leila Maria Araújo; FLÔRES, Maria Lúcia Pozzatti; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. *Objeto de aprendizagem: teoria instrutiva apoiada por Computador*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2007.

SHEPHERD, Clive. *Objects of interest*. 2000. Disponível em: <<http://www.fastrak-consulting.co.uk/tactix/features/objects/objects.htm>>. Acesso em: 12 de nov. 2009.

SINGH, Harvi. *Introduction to Learning Objects*. 2001. Disponível em: <<http://www.elearningforum.com/july2001/singh.ppt>. 2001>. Acesso em: 5 jul. 2009.

SOSTERIC, Mike; HESEMEIER, Susan. *When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects*. International Review of Research in Open and Distance Learning. [S.l:s.n], v.3, n.2, out. 2002. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/content/v3.2/soc-hes.html>>. Acesso em: abr. 2009.

SOUZA, Aguinaldo Robinson de; YONEZAWA, Wilson Massashiro; SILVA, Paula Martins da. Desenvolvimento de habilidades em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) por meio de objetos de aprendizagem. In: PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo (Orgs.). *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007. p. 59-69.

SPINELLI, Walter. *Aprendizagem Matemática em Contextos Significativos: Objetos Virtuais de Aprendizagem e Percursos Temáticos*. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

_____. *Os objetos virtuais de aprendizagem: Ação, criação e conhecimento*. 2007. Disponível em: <<http://www.lapef.fe.usp.br/rived/textoscomplementares/textoImodulo5.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2009.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Novas tecnologias de comunicação e informação na educação superior. In: DANYLUK, Ocsana Sônia; QUEVEDO, Hercílio Fraga de; MATTOS, Mára Beatriz Pucci de (Orgs.). *Conhecimento sem fronteira*. v. 3. Passo Fundo - RS: Universidade de Passo Fundo, 2005. p. 49-60.

_____. *Objeto de Aprendizagem: Teoria Instrutiva apoiada por computador*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 5, p. 1-8, 2007.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; DUTRA, Renato Luis de Souza. Padrões e interoperabilidade. In: PRATA, Carmem Lucia; NASCIMENTOS, Anna Christina Aun de Azevedo (Orgs.). *Objetos de Aprendizagem: Uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília - DF: MEC/SEED, p. 81-92, 2007.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. *et al. Multimídia interativa: princípios e ferramentas*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 7, p. 1-13, 2009.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabricio Raupp. *Reusabilidade de objetos educacionais*. 2003. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf>. Acesso em: 23 de jan. 2009.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; FLÔRES, Maria Lúcia Pozzatti. *Diferentes tipos de objetos para suportar a aprendizagem*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, p. 1-10, 2008.

TAVARES, Romero. Aprendizagem Significativa. *Revista Conceitos*, n. 55, p.10, 2004.

_____. *Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem*. 2006. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/artigos/2006-IVESUD-Romero.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2009.

_____. Animações interativas e mapas conceituais. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. *Anais eletrônicos...* Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/SNEF-16a.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2009.

TORREZZAN, Cristina Alba Wildt; BEHAR, Patricia Alejandra. *Design pedagógico: um olhar na construção de materiais educacionais digitais*. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 7, p. 1-7, 2009.

_____. *Design Pedagógico: um estudo sobre a aprendizagem em materiais educacionais digitais*. In: XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino - ENDIPE, 2008, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 2008.

_____. *Design Pedagógico de Materiais Educacionais Digitais*. In: V Congresso Nacional de Educação Superior a Distância e 6 Seminário Nacional de Educação a Distância (SENAED), 2008, Gramado. *Anais...* São Paulo, 2008.

WARPECHOWSKY, Mariusa. *Recuperação de metadados de objetos de aprendizagem no AdaptWeb*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. 69f.

WILEY, David. *Learning Object Design and Sequenceing Theory*. 2000. Tese (Doutorado em Filosofia). Brigham Young University, Provo, 2000. 35f.