



1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CONCEITOS BÁSICOS

Eliane Vigneron Barreto Aguiar
Maria Lucia Pozzatti Flôres

O Objeto de Aprendizagem (OA) apresenta-se como uma vantajosa ferramenta de aprendizagem e instrução, a qual pode ser utilizada para o ensino de diversos conteúdos e revisão de conceitos. A metodologia com a qual o OA é utilizado será um dos fatores-chave a determinar se a sua adoção pode ou não levar o aluno ao desenvolvimento do pensamento crítico. Flexibilidade e possibilidade de reutilização são algumas das características de um Objeto de Aprendizagem, que facilitam a disseminação do conhecimento, assim como sua atualização. Salienta-se que, como em qualquer planejamento de aula, a adequada seleção de um OA para uso em atividade didática fica definida a partir do objetivo que se pretende alcançar na aprendizagem de um determinado conteúdo. Contemplando esse quesito, o Objeto de Aprendizagem pode ser um excelente aliado do professor em sala de aula.

Os OAs podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de *slides*, ou complexos como uma simulação. Normalmente, eles são criados em módulos que podem ser reusados em diferentes contextos.

Para auxiliar os alunos na compreensão de conceitos mais complexos é conveniente optar por uma animação ou simulação que permita a manipulação de parâmetros e a observação de relações de causa e efeito dos fenômenos. Nascimento (2010, p.1) afirma que “[...] o professor pode selecionar um objeto como, por exemplo, um recurso no formato de vídeo, quando a sua intenção é ganhar a atenção dos alunos para explorar um conceito ou um assunto”. Dessa forma, os OAs podem funcionar como facilitadores da aprendizagem, além de tornarem as aulas mais estimulantes, uma vez que possibilitam uma adaptação às necessidades individuais dos alunos.

A escolha do OA que será utilizado em aula apresenta a intencionalidade do professor com relação ao envolvimento do aluno na atividade pedagógica previamente estipulada, e o sucesso de seu uso evidencia-se quando ocorre a aprendizagem significativa, o que mostra a importância do papel do professor na seleção deste recurso. Neste contexto, cabe lembrar que o professor deve avaliar cautelosamente alguns aspectos considerados relevantes para um uso adequado de um Objeto de Aprendizagem, como, por exemplo: linguagem apropriada para os alunos; abordagem dos conceitos conforme o interesse deles; a veracidade e atualização das informações.

Portanto, torna-se necessário que o professor conheça a definição, as formas de uso, o tamanho, a classificação e os tipos de objetos de aprendizagem para que possa selecionar o OA mais adequado aos seus objetivos. São estes conceitos básicos que serão desenvolvidos neste capítulo.

1.1 O QUE É UM OBJETO DE APRENDIZAGEM?

O conceito de Objeto de Aprendizagem não é fácil nem consensual (TORRÃO, 2009). Sua definição surge de acordo com uma concepção própria dos autores acerca da utilidade e importância do Objeto para o ensino e a aprendizagem e varia de acordo com a abordagem proposta e os aspectos que estão associados ao seu uso educacional.

Segundo Wiley (2000), um OA “[...] é qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem”. Essa definição incorpora as palavras: “reusado”, “digital”, “recurso”, “aprendizagem”, conforme especifica o Comitê de Padrão de Tecnologia da Aprendizagem (*Learning Technology Standard Committee – LTSC*). Ainda, ao usar a expressão “apoiar a aprendizagem”, o autor procura capturar não só o que ele descreve como importantes atributos de um OA, mas também busca destacar que deve haver uma intencionalidade quanto ao processo de aprendizagem.

Wiley (2002, p.120) reforça esta importante característica de “intencionalidade” ao assumir uma posição crítica quanto à produção, em profusão, de recursos digitais que vêm sendo referidos como “objetos de aprendizagem”, mas que servem tão somente para a glorificação do ensino *on-line*, da mesma forma que figuras decorativas são usadas frequentemente, sem maior intenção, para decorar jornais de notícias das escolas.



Para explicar um OA, Wiley (2000) utiliza a metáfora de um átomo, ou seja, um elemento pequeno que pode ser combinado e recombinado com outros elementos, formando algo maior. Em outras palavras, cada Objeto de Aprendizagem pode se constituir em um módulo com um conteúdo autoexplicativo, que faz sentido e é autossuficiente, sem a necessidade de complementos. Um átomo não pode ser recombinado com qualquer outro tipo de átomo. Essa regra é válida também para os OAs, que precisam estar dentro do mesmo contexto, abranger conteúdos que se relacionem entre si.

Um Objeto de Aprendizagem é qualquer recurso, complementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem, termo geralmente aplicado a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos visando a potencializar o processo de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. (Tarouco et al., 2003)

Koohang e Harman (2007) apresentam uma definição mais abrangente para os OAs, considerando-os como entidades não exclusivamente digitais, que podem ser reusadas e customizadas para alcançar objetivos instrucionais específicos. Do ponto de vista educacional, é vantajoso tratar o Objeto de Aprendizagem como uma orientação instrucional ou como uma montagem recombinante de ferramentas instrucionais que expandem o repertório pedagógico de um instrutor ou curso, por ser construído a partir de unidades de conteúdo menores (de maior granularidade).

As definições de objetos de aprendizagem coincidem em algumas partes, entretanto, considera-se importante adotar o conceito adequado de acordo com o objetivo que se pretende alcançar no processo de ensino e aprendizagem.

As diferenças significativas entre outras mídias que podem ser utilizadas no contexto instrucional (como o projetor ou a fita de vídeo) e os objetos de aprendizagem, é que eles, como entidades digitais acessíveis, via Internet, permitem que um número infinito de pessoas possa acessá-los e usá-los simultaneamente. OAs mais simples podem ser arranjados para formarem um novo objeto mais complexo, a ser aplicado em um contexto diferente. Dessa maneira, seus usuários podem colaborar e se beneficiar imediatamente de novas versões.

Uma vantagem do uso de OAs é a possibilidade do aluno fazer inúmeras tentativas para construir hipóteses ou estratégias sobre determinado tema, po-

dendo obter *feedback* do computador que o auxilia na correção dessas estratégias, tendo o professor como mediador dos conhecimentos embutidos no OA.

1.2 COMO SÃO COMPOSTOS OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM?

Os Objetos de Aprendizagem são elaborados em formas variadas de apresentação conceitual como textos, imagens, animações, simulações, podendo ser distribuídos pela Internet. Singh (2001) afirma que um Objeto de Aprendizagem deve ser estruturado e dividido em três partes bem definidas:

- **Objetivos:** deve esclarecer quais objetivos pedagógicos norteiam o uso do objeto; além disso, apresentam os pré-requisitos, ou uma lista dos conhecimentos prévios necessários para um bom aproveitamento do conteúdo;
- **Conteúdo instrucional:** é a apresentação do material didático necessário para que o aluno possa atingir os objetivos propostos;
- **Prática e *feedback*:** permite ao aluno utilizar o material e receber retorno sobre o atendimento dos objetivos propostos no OA.

As características e elementos que compõem os Objetos de Aprendizagem em sua estrutura e operacionalidade, segundo Mendes (2004), são apresentadas resumidamente e, na sequência, explicadas com mais detalhes.

- **Reusabilidade:** o objeto deverá ser reutilizável diversas vezes em diferentes contextos de aprendizagem.
- **Adaptabilidade:** adaptável a qualquer ambiente de ensino.
- **Granularidade:** é o “tamanho” de um objeto. Um OA de maior granularidade é considerado pequeno, ou em estado “bruto”, como a imagem da Mona Lisa, um texto ou um fragmento de áudio. Um OA de menor granularidade pode ser uma página *web* inteira, que combina textos, imagens e vídeos, por exemplo.
- **Acessibilidade:** acessível facilmente via Internet para ser usado em diversos locais.
- **Durabilidade:** possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia.



- **Interoperabilidade:** habilidade de operar através de uma variedade de *hardware*, sistemas operacionais e *browsers*, com intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas.
- **Metadados** (dados sobre dados): descrevem as propriedades de um objeto, como título, autor, data, assunto, etc. Os metadados facilitam a busca de um objeto em um repositório.

Estes são alguns dos aspectos que devem ser levados em consideração quando um OA é construído ou quando o professor vai selecioná-lo para uso. Nas próximas seções serão tratados mais especificamente alguns deles.

1.2.1 Granularidade

Uma das grandes questões entre os autores, educadores e *designers* instrucionais é o “tamanho” de um objeto, isto é, a granularidade aceitável, ou ideal, de um objeto para seu uso na aprendizagem (SILVA, 2004). Não há uma recomendação quanto ao tamanho a ser adotado por um Objeto de Aprendizagem. Complementando, segundo a definição do *Learning Object Metadata* (LOM) do *Learning Technology Standards Committee – LTSC* (LOM, 2010), mesmo o conteúdo completo de uma lição ou curso pode ser considerado um OA.

Para o *The Masie Center’s e-learning Consortium* (2003), uma melhor compreensão dos Objetos de Aprendizagem pode ser obtida quando eles são vistos como objetos para transmitir um conteúdo dentro do contexto de um modelo conceitual que seja baseado em uma hierarquia do grau de granularidade. Para isso, é proposto um Modelo de Objetos de Conteúdo composto por cinco níveis de granularidade, apresentado na Figura 1.1.

primeiro nível é composto pelos chamados recursos em estado “bruto” ou “cru” (*raw assets*), ou seja, pelos dados mais elementares que podem ser armazenados, como áudio, texto, ilustrações, animações ou simulações. Estes recursos apresentam um alto grau de reusabilidade, uma vez que apresentam um baixo¹ contexto didático definido (ou mesmo nenhum contexto) e são de uso universal. O agrupamento destes recursos forma o segundo nível, que seriam os blocos de informação (*information blocks*).

¹ Partes do conteúdo, apresentado por um texto, uma imagem, som, páginas *html* ou qualquer formato que possa ser disponibilizado via *web*.

O terceiro nível, chamado de “objetos de aplicação” (*application objects*), é composto pelo agrupamento dos blocos de informação visando a transmitir uma ideia com um objetivo de aprendizagem. Neste caso, têm-se objetos de aprendizagem reutilizáveis formados pela união de vários objetos de informação também reutilizáveis (“recursos em estado bruto” e “blocos de informação”).

O nível quatro, denominado de “Lições ou Capítulos”, e o quinto, denominado de “Cursos ou Livros”, são desenvolvidos ao redor de objetivos maiores e de uma estrutura mais complexa. Nestes níveis há um alto nível de contextualização, mas, inversamente, menor possibilidade de reutilização em contextos diferentes.

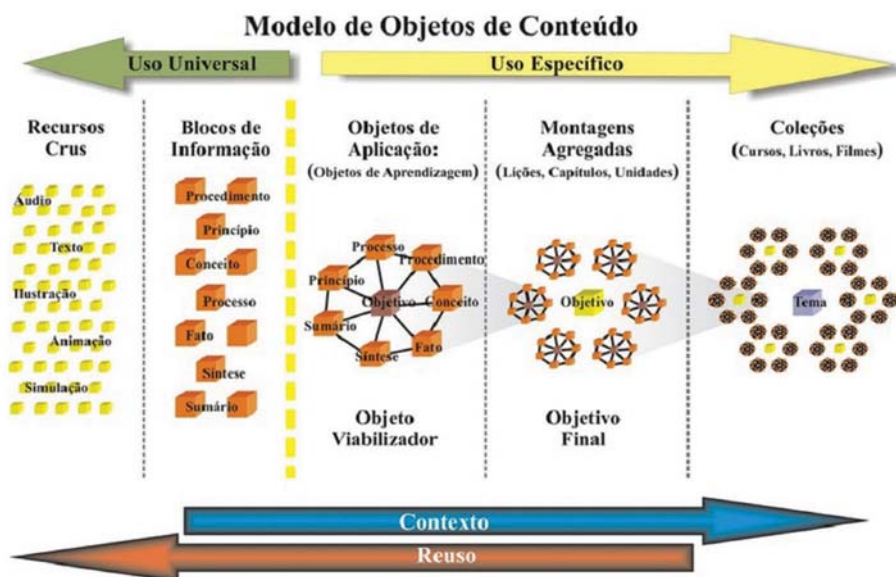


Figura 1.1 – Modelo Conceitual de Objetos de Conteúdo. (Rohde, 2004)

Da definição em *The Masie Center's e-Learning Consortium* (2003) distingue-se também a definição de nível de agregação, isto é, a propriedade que caracteriza o OA, quanto a sua composição por subcomponentes, outros OAs ou *assets*.<?> O nível de agregação é inversamente proporcional ao nível de granularidade. Assim, quanto maior for o índice de granularidade de um OA, mais simples a sua composição, e o seu nível de agregação é o mais baixo; e, inversamente, quanto menor for o índice de granularidade de um OA, mais complexo será, e seu nível de agregação será maior, sendo composto por mais elementos, OAs ou *assets*.



A acessibilidade e reusabilidade de recursos (documentos ou OAs) dependem da disponibilidade e qualidade dos metadados. Recursos com maior granularidade (granularidade fina), como imagens, exemplos, definições ou exercícios, têm mais chance de serem reutilizados do que recursos com menor granularidade (granularidade grossa), como um curso completo.

“A Reusabilidade é alcançada quando o recurso possui a granularidade ideal para um determinado contexto e que recursos de granularidade grossa devem ser agregações de recursos com granularidade fina (multigranulares)”. (Silveira et al., 2007)

Há, ainda, a necessidade de uma definição operacional sobre qual é o valor funcional e a granularidade mínima de um Objeto de Aprendizagem. O OA deve ter, no mínimo, uma apresentação digital (texto, vídeo, áudio, pintura, animação), mas com o sentido completo.

Para Wiley (2000), os OAs não necessitam ser do mesmo tamanho. Podem ser pequenos e/ou combinados com Objetos de Aprendizagem grandes o suficiente para ensinar tanto o sumário (a versão mais simples da tarefa que deve ser ensinada e que representa a tarefa inteira) como o desenvolvimento (ensinar aos estudantes versões cada vez mais detalhadas da tarefa).

Van Merriënboer (1997) identifica também três níveis de sequência: macro, médio e micro. No nível macro, os conjuntos das habilidades são requisitados de acordo com uma sequência de parte da tarefa. Estes conjuntos devem ser requisitados tais que as habilidades no primeiro conjunto sejam “pré-requisito” para o sucesso no segundo, e assim por diante. Os conjuntos das habilidades devem ser os escopos de modo que um único conjunto requeira não mais do que 200 horas para aprender. O primeiro conjunto deve ser pequeno o bastante para que os aprendizes comecem a prática simples, mas correta, da versão de toda a tarefa dentro dos primeiros dias. O conjunto final deve ser grande o bastante para confiar em todas as habilidades identificadas na análise preliminar. No nível médio, os tipos de caso são requisitados de acordo com uma sequência de toda a tarefa. Finalmente, no nível micro, esse modelo apresenta as opções de sequência para os problemas específicos, os quais devem ser grandes o bastante para fornecer exemplos ou prática de uma habilidade específica.

Para as tarefas complicadas, em que haja a interação do aluno com os exemplos e os problemas, eles são ensinados do padrão simples à maneira mais complexa, para evitar a sobrecarga cognitiva. Entretanto, para promover a transferência das habilidades às situações problema-solução, Van Merriënboer (1997) recomenda encontrar formatos de problema com baixa carga cognitiva, por exemplo, trabalho fora da aula, e variar a sequência do problema aleatoriamente.

1.2.2 Interoperabilidade e portabilidade

Interoperabilidade é a habilidade de operar por meio de uma variedade de *hardware* (computador, celular, entre outros), sistemas operacionais (Linux, Windows, entre outros) e *browsers* (Internet Explorer, Firefox, entre outros), com intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas. Já, portabilidade significa que um Objeto de Aprendizagem deve ser compatível em diversas plataformas. O OA deve ser independente da plataforma onde é disponibilizado e dos sistemas de gestão de conteúdos, isto é, um OA deve necessitar apenas de um *player* ou leitor específico para que possa ser utilizado. (TORRÃO, 2009)

Normalmente, a interoperabilidade requer uma padronização dos objetos. Alguns padrões foram criados por consórcios internacionais envolvidos em educação, como a ADL (*Advanced Distributed Learning*), a IMS GLC (*Institute of Management System – Global Learning Consortium*) e o IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*).

Os padrões de maior destaque são: SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*), que provê modelos de referência que especificam padrões de empacotamento e apresentação através da *web* em um ambiente de ensino distribuído de objetos de aprendizagem (ADL, 2006); e o LOM (*Learning Object Metadata*), estruturado em um conjunto de elementos que surgiu a partir da necessidade de classificar e descrever mais detalhadamente objetos de aprendizagem (LTSC IEEE, 2007; PESSOA, BENITTI, 2008). Esses padrões são explicados mais detalhadamente no capítulo 5.

Uma característica do SCORM é o suporte à rastreabilidade (tema desenvolvido no Capítulo 7) dos caminhos percorridos pelo aprendiz nas unidades de conteúdo, descrevendo também um Modelo de Sequenciamento e Navegação (*Sequencing and Navigation Model*) para a “apresentação dinâmica de conteúdos de aprendizagem baseada nas necessidades do aprendiz” (GOMEZ, 2005).



1.3 CLASSIFICAÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Segundo Koohang e Harman (2007), Objetos de Aprendizagem podem servir como “âncoras”, permitindo ao estudante explorar e aplicar seus conhecimentos em várias situações. Usando uma metáfora ligeiramente diferente e aplicando especificamente para OAs, Orrill (2000) trata Objetos de Aprendizagem como “andaimés” que conectam o cerne do conteúdo às questões práticas.

Portanto, o uso de um Objeto de Aprendizagem pode ser associado à aprendizagem significativa quando novas ideias, novos conceitos são “ancorados”, por um processo de interação, a um conceito, uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva do indivíduo, que é o seu “subsunçor”. (AUSUBEL, 1968)

“A aprendizagem significativa caracteriza-se por uma interação entre aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, pelas quais estas adquirem significado e são integradas à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva. (MOREIRA, 2006, p.14)

Segundo Wiley (2000), os OAs reusáveis são classificados em: i) fundamental; ii) combinado-fechado; iii) combinado-aberto; iv) gerador-apresentação; v) gerador-instrução. Nestes tipos de OAs pode haver só a instrução, ou uma combinação de instrução e prática. Podem, ainda, ter uma lógica e uma estrutura para gerar e/ou combinar com outros objetos de aprendizagem, permitindo ou não avaliar as interações dos estudantes com esse objeto.

Wiley (2000) afirma que ao construir um Objeto de Aprendizagem, o construtor deve determinar se a teoria instrutiva é um modelo com variações diferentes para contextos diferentes, ou um modelo independente dos componentes em que um instrutor pode escolher os métodos e as estratégias para suas finalidades. Após fazer essa verificação é que o desenvolvedor decidirá qual tipo de objeto é mais adequado para um determinado conteúdo, de modo que o OA venha a contribuir efetivamente com o processo de ensino e aprendizagem. Em sua teoria, Wiley (2000) adotou cinco tipos diferentes de objetos de aprendizagem, todos eles com a característica de serem reusáveis em diferentes contextos. Esses

tipos de objetos estão descritos a seguir, e aqui também é mostrado como eles devem ser projetados.

Fundamental: é um recurso digital individual. O Objeto de Aprendizagem do tipo fundamental deve ser projetado em função do maior número de contextos possíveis. Deve consistir em um elemento individual com um único tipo de mídia. São exemplos de OA do tipo fundamental: uma imagem digitalizada da pintura da Mona Lisa; um texto; uma citação.

Combinado-fechado: é caracterizado por um pequeno número de recursos digitais combinados. Os Objetos de Aprendizagem combinado-fechado devem ter uma única finalidade, isto é, devem fornecer a instrução ou a prática. Eles devem ser projetados para apresentar uma informação inteira (única) ou parte de informação autônoma, e devem ser restritos à combinação de dois a quatro elementos (mídias), pois combinar um número maior vai contra o princípio da reutilização. Possuem uma lógica limitada e ambientes estáticos, têm linguagem com vários comandos que podem ser usados para criar um objeto. Salienta-se que o objeto combinado-fechado não pode ser usado em diferentes contextos, tal como ocorre com o OA fundamental, que é mais facilmente reutilizado.

São exemplos de um Objeto de Aprendizagem do tipo combinado-fechado: um mapa (a combinação da imagem estática com etiquetas do texto) e um filme digital (a combinação do vídeo e do áudio).

Combinado-aberto: é caracterizado por um número maior de recursos digitais combinados. Eles frequentemente envolvem a instrução e a prática – fornecendo e relacionando combinações de objetos do tipo fundamental em ordem para criar a sequência lógica e instrutiva completa. Esses objetos parecem ser simples de projetar, já que são, apenas, a combinação de outros OAs. Entretanto, como sua finalidade é ser “instrucional”, fica difícil de projetá-lo, pois os objetos do tipo fundamental e os combinado-fechados dificilmente podem ser arranjados em sequência instrutiva quando eles foram projetados para atingir o maior número de contextos possíveis. Já os objetos combinado-abertos podem ser projetados de tal maneira que eles possam ser reusáveis como um todo. Por exemplo, a história da Mona Lisa junto com uma exposição das qualidades artísticas dela, é menos reutilizável do que somente a imagem, mas todo objeto combinado-aberto que contém a imagem, a história e a exposição pode ser usado de muitas maneiras.

Gerador de apresentação: é caracterizado pela lógica e estrutura para combinar, ou gerar e combinar Objetos de Aprendizagem de nível baixo (funda-



mental e combinado-fechado) para criar apresentações para o uso em instrução, em prática educacional. Eles têm a reusabilidade intracontextual elevada, isto é, eles podem ser usados repetidamente em contextos semelhantes. A reusabilidade intercontextual relativamente baixa, ou seja, o uso do conteúdo é restrito ao contexto em que foi projetado. Eles devem ser projetados conforme as diretrizes similares do combinado-aberto com as considerações adicionais de arquivos de dados e de lógica de programação para criar as apresentações específicas.

Gerador de instrução: é caracterizado pela lógica e estrutura para combinar Objetos de Aprendizagem (fundamental e combinado-fechado) e avaliar as interações do estudante com o material didático resultante, o qual visa a suportar as estratégias do sumário instrutivo (como exemplo, lembrar e executar uma série de etapas). Um exemplo deste tipo de objeto é um ambiente de aprendizagem baseado na Teoria Instrutiva da Transação (TIT) de Merrill (1999), a qual tem quatro objetivos básicos: a criação de uma efetiva instrução, o aumento da eficiência da instrução, a produção de simulações instrucionais e de pequenos trabalhos e o fornecimento de instrução adaptável. Este autor alega que toda a estratégia instrutiva, quer algorítmica ou experimental, pode ser descrita nos termos de métodos do TIT. Ele descreve os componentes do ambiente de aprendizagem baseado no TIT como segue:

1. Objetivo da instrução que se destina a promover.
2. A estrutura do conhecimento requerida pelo ambiente de aprendizagem.
3. O motor geral da simulação que opera sobre esta estrutura de conhecimento para representar atividades e processos que ocorrem no mundo.
4. A exploração da atividade de aprendizagem pela qual o estudante interage com o ambiente.

Neste tipo de objeto as reusabilidades intracontextual (número de vezes que o OA pode ser reutilizado no mesmo contexto de aprendizagem) e intercontextual são elevadas.

A utilização da tecnologia – que suporta os materiais didáticos digitais – e a aprendizagem significativa também estão inter-relacionadas. Para Moreno e Mayer (2007), ambientes de aprendizagem interativos bem planejados influenciam positivamente a maneira como as pessoas aprendem.

1.4 COMO USAR E PROJETAR UM OBJETO DE APRENDIZAGEM

O projeto e a construção de OAs envolvem um arranjo de habilidades multidisciplinares. Para produzir OAs pode-se usar os princípios do projeto instrucional de Gagné *et al.* (2005), os quais afirmam que é preciso estabelecer:

- a) os objetivos do material pedagógico;
- b) o público alvo (suas habilidades, conhecimentos, estilos preferenciais de aprendizagem, estilos cognitivos);
- c) a interface (com vistas a maximizar a usabilidade),
- d) as estratégias de interatividade;
- e) as ferramentas que serão utilizadas para sua construção;
- f) e os recursos humanos e financeiros disponíveis.

Esses fatores influenciam diretamente no tamanho e na qualidade do material que será desenvolvido. Exemplos de ferramentas para a construção de OAs podem ser encontrados no Capítulo 4.

Segundo Wiley (2000), antes de iniciar o projeto instrutivo de Objetos de Aprendizagem, deve-se decidir qual o tipo de objeto a se usar. Gagné (1987) sugeriu que a aprendizagem pode ser organizada em uma hierarquia de acordo com a complexidade. O objetivo da hierarquia é identificar as condições prévias (pré-requisitos) que devem ser seguidas para facilitar a aprendizagem em cada nível. A hierarquia fornece uma base para o sequenciamento da instrução.

Outro aspecto importante a ser analisado é a estratégia pedagógica pretendida no objeto. Para isso pode ser utilizada uma arquitetura pedagógica adequada.

“Arquitetura pedagógica é uma combinação de estratégias, dinâmicas de grupo, softwares educacionais e ferramentas de apoio à cooperação, voltadas para o favorecimento da aprendizagem. Essas arquiteturas, independente de sua natureza, usando ou não a tecnologia digital, irão sempre requerer a utilização de Objetos de Aprendizagem. A concepção adequada desses objetos tem implicações diretas na construção do conhecimento pelos estudantes.” (MENEZES *et al.*, 2006, p.2)

Van Merriënboer (1997) sugere para conteúdos altamente recorrentes, ou seja, que são executados sempre da mesma maneira, os objetos do tipo gerador.



Já para conteúdos heurísticos, altamente não recorrentes, ou seja, que são executados diferentemente em situações distintas, os do tipo combinado. Este autor recomenda usar objetos de aprendizagem do tipo gerador sempre que possível; se não, usar objetos combinados.

Wiley (2000) especifica com mais detalhes estas diretrizes, selecionando para cada conteúdo ou habilidade um tipo específico de objeto.

- Cada gráfico, vídeo, áudio, texto individual, animação e elemento do software projetado para o uso no ambiente de aprendizagem por computador devem ser projetados como um Objeto de Aprendizagem fundamental, arquivado e indexado com os seus metadados.
- Referências, a “ajuda”, as informações do pré-requisito ou de suporte, devem ser projetadas como gerador de instrução, fundamental ou objeto combinado-fechado, nesta ordem de preferência. Se as habilidades forem algorítmicas, então devem-se projetar Objetos de Aprendizagem do tipo “gerador de instrução” para cada tipo de caso. Se as habilidades forem heurísticas, projetar o modelo combinado-aberto.
- Se os Objetos de Aprendizagem do tipo “gerador de instrução” forem criados previamente, os problemas específicos serão criados pelo computador. Se não, os problemas específicos devem ser projetados como objetos do tipo “combinação-aberta”, de modo que o objeto projetado previamente para a apresentação da informação e do problema sejam combinados dinamicamente nesse específico objeto.
- Um Objeto de Aprendizagem “gerador de instrução” deve ser projetado como gerador de apresentação, fundamental ou de objetos combinado-fechado, nesta ordem. Estes objetos podem ser apresentados no contexto de vários tipos de problemas, de exemplos ou de instrução.
- Projetar Objetos de Aprendizagem combinado-aberto para cada modelo de trabalho, ou seja, cada especificação criada a partir de diversos eventos instrutivos. Usar objetos combinado-aberto para modelos do trabalho permite ao *designer* que:
 - a) projete problemas específicos e seus componentes como os Objetos de Aprendizagem independentes que podem ser reusados em outros modelos do trabalho;
 - b) combine e arranje, na sequência, o modelo de trabalho.

- Projetar Objetos de Aprendizagem “geradores de instrução” ou de combinação-aberta, para os modelos de trabalho integrados. Alguns objetos do tipo “gerador de apresentação”, combinação-fechada e fundamental, desenvolvidos previamente, podem ser reusados para popularizar este objeto. Os objetos fundamentais devem ser criados como Objetos de Aprendizagem geradores de apresentação, fundamentais ou combinado-aberto.

Existem duas modalidades de uso de objetos. Um objeto pode ser obtido gratuitamente e também mediante comercialização. Este tópico será desenvolvido no Capítulo 2.

1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, mostrou-se que os OAs são ferramentas de aprendizagem e instrução, que podem ser utilizadas para o ensino de habilidades e conteúdos. Eles são normalmente criados em módulos e podem ser reusados em diferentes contextos.

Devido ao seu potencial de reusabilidade, durabilidade e adaptabilidade, os OAs são materiais educacionais com os quais o aluno pode interagir, sendo coautor de sua aprendizagem. Os OAs podem ser associados à aprendizagem significativa quando novas ideias são “ancoradas”, por um processo de interação, a um conceito, uma ideia já existente na estrutura cognitiva do aluno.

Os OAs reusáveis são classificados de tal maneira que pode haver só a instrução, ou uma combinação de instrução e prática. Podem, ainda, ter uma lógica e uma estrutura para gerar e/ou combinar com outros objetos de aprendizagem, permitindo ou não avaliar as interações dos estudantes com esse objeto. Para produzir OAs é preciso estabelecer (Gagné *et al.* 2005): os objetivos do material pedagógico; o público alvo; a interface; as estratégias de interatividade; as ferramentas que serão utilizadas para sua construção e os recursos humanos e financeiros disponíveis.

Deve-se ter em mente que esse objeto deve ser atraente, que envolva o aluno na atividade pedagógica previamente estipulada, e que, com o seu uso ocorra a aprendizagem significativa.



REFERÊNCIAS

ADL – Advanced Distributed Learning. **Introduction to SCORM and the ADL Initiative**. 2006. Disponível em <<http://www.adlnet.gov/aboutadl/index.cfm>>. Acesso em 12 ago, 2009.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BECK, R. J.; KING, A.; MARSHALL, S. K. Effects of videocase construction on preservice teachers' observations of teaching. **The Journal of Experimental Education** , 70, p. 345-361, 2002.

BETTIO, R. W.; MARTINS, A. **Objetos de aprendizagem: um novo modelo direcionado ao ensino a distância**, 2004. Disponível em <<http://www.universia.com.br/ead/materia.jsp?materia=5938>>. Acesso em 8 ago. 2010.

CASSELL, J. et al. **Embodied conversational agents**. Cambridge, Ma: Mit Press, 2000.

VOKY. **Construção de um agente pedagógico**. Disponível em <http://www.voki.com>. Acesso em 14 jul. 2010.

DILLON, A.; JOBST, J.; Multimedia learning with hypermedia. In: MAYER, R. (Ed.). **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**. New York: Cambridge University Press, 2005. p.569-588.

GAGNÉ, R. **Instructional technology foundations**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1987.

GAGNÉ, R.; WAGER, W.; GOLAS, K.; KELLER, J. **Principles of instructional design**. Toronto: Thomson Wadsworth, 2005.

GEE, J. P. *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy* . Macmillan New York, 2004.

GOMEZ, S. R. et al. Objetos de Aprendizagem Funcionais e as Limitações dos Metadados Atuais. In: Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação, 16., 2005, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 2005. p. 211-221. Disponível em <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/406/392>. Acesso em 30 maio 2010.

KOLB, D. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. New Jersey: Prentice-Hall. 1984.

KOOHANG, A.; HARMAN, K. **Learning Objects: theory, praxis, issues and trends**. Santa Rosa, CA: Informing Science Press, 2007a. p.1- 44.

_____. *Learning Objects and Instructional Design*. Santa Rosa, CA: Informing Science Press, 2007b.

LOM. **Learning Object Metadata – IEEE/LTSC**. Disponível em <http://ltsc.ieee.org/wg12/>. Acesso em 13 ago. 2010.

LTSC IEEE. **Standard for information technology: education and training systems - learning objects and metadata**. 2007. Disponível em <http://ltsc.ieee.org/wg12/>. Acesso em 01 maio 2010.

MENDES, R. M.; SOUZA, V. I.; CAREGNATO, S. E. A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem. In: Cinform – Encontro Nacional de Ciência da Informação, 5. 2004, Salvador. **Anais**, Salvador: UFBA, 2004. Disponível em http://www.cinform.ufba.br/v_anais/artigos/rozimaramendes.html. Acesso em 5 jun. 2010.

MENEZES, C. S.; FERRETTI, C.; LINDNER, E. L.; LIRA, A. F. Aplicando arquiteturas pedagógicas em objetos digitais interativos. In: **RENOTE – Revista Novas Tecnologias para a Educação**. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED - UFRGS), v.4, n.2, 2006. Disponível em <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14138>. Acesso em 7 set. 2011.

MERRIL, M. D. Instructional transaction theory (ITT): instructional design based on knowledge objects. In: REIGELUTH, C. M. (Ed.). **Instructional design theories and models: a new paradigm of instructional theory**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1999. p. 397- 424.

MODELLUS. **Software de simulação e animação**. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01200/modellus.html>. Acessado em agosto/2013.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MORENO, R; MAYER, R. **Interactive multimodal learning environments special issue on interactive learning environments: contemporary issues and trends**. Disponível em <http://www.springerlink.com/content/v5414u250220511r/fulltext.html>. Acesso em 29 maio 2008.

NASCIMENTO, A. C. **Entrevista para Educação 360°**. 2010. Disponível em: http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/sala_de_aula_entrevista-01.asp. Acesso em 7 jun. 2010.

ORRILL, C. H. Learning objects to support inquiry-based on-line learning. In: WILEY D. (Ed.). **The instructional use of learning objects: on-line version**. 2000. Disponível em <http://reusability.org/read/chapters/orrill.doc>. Acesso em 6 ago. 2010.

PESSOA, M. C.; BENITTI, F. B. V. **Proposta de um processo para produção de objetos de aprendizagem**. Univali: Itajaí, SC. Hifen, Uruguaiana, v.32, n.62, 2008. Disponível em <http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/hifen/article/viewFile/4596/3483>. Acesso em 10 ago. 2010.



REATEGUI, E. B.; MOARES, M. C. *Agentes pedagógicos animados*. In: **RENOTE - Revista Novas Tecnologias para a Educação**. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED – UFRGS), v. 4. n. 2, 2006. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25106.pdf>. Acesso em 5 maio 2010.

ROHDE, G. O. **Proposta de referências com enfoque *pragmatic* para o desenvolvimento de conteúdo instrucional no padrão SCORM**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2004.

SILVA, M. G. M. **Novas aprendizagens**. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 11, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SENAC, 2004. Disponível em <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/146-TC-D2.htm>. Acesso em 24 out. 2004.

SILVEIRA, I.; OMAR, N.; MUSTARO, P. Architecture of Learning Objects Repositories. In: Keith Harman, Alex Koochang. (Org.). **Learning Objects: standards, metadata, repositories and LCMS**. Santa Rosa, CA: Informing Science Institute, v.1, p.131-156, 2007.

SINGH, H. **Introduction to Learning Objects**. 2001. Disponível em www.imsproject.org/content/packing/ims-cp-bestv1p1.html. Acesso em 28 maio 2006.

TAROUÇO, L. M. R.; FABRE M. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. In: **RENOTE – Revista Novas Tecnologias para a Educação**. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED- UFRGS), v. 1. nº 1, 2003. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183//12975>. Acesso em: 7 set. 2011.

TORRÃO, S. **Produção de objetos de aprendizagem para e-learning**. 2009. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/10691731/producao-de-objetos-de-aprendizagem-para-e-learning>. Acesso em 10 ago. 2010.

THE MASIE CENTER'S E-LEARNING CONSORTIUM. Learning and Technology e-lab & think-Tank. **Making sense of learning specification & standards: a decision maker's guide to their adoption**. 2003. Disponível em <http://www.masie.com>. Acesso em 30 jan. 2004.

VAN MERRIËNBOER, J. J. G. **Training complex cognitive skills: a four-component instructional design model for technical training**. New Jersey: Educational Technology, 1997.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. 2000. Disponível em <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em 7 ago. 2010.

_____. **The instructional use of learning objects**. 2002. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/>. Acesso em: 10 ago. 2010.

© dos autores
1º edição 2014

Revisão: Rinaldo Baldi
Editoração: Editora Evangraf Ltda
Diagramação e capa: Rafael Marczal de Lima
Impressão: Copiart

Conselho Editorial Evangaf

Daniela de Freitas Ledur (UFRGS)
Mauro Meirelles (UNILASALLE)
Paulo Fávio Ledur (PUCRS)
Ribas Vidal (UFRGS)
Valdir Pedde (FEEVALE)
Véra Lucia Maciel Barroso (FAPA)

T191o Tarouco, Liane Margarida Rockenbach
Objetos de Aprendizagem: teoria e prática/ Organizadores Liane Margarida Rockenbach Tarouco, Bárbara Gorziza Ávila, Edson Felix dos Santos e Marta Rosecler Bez, Valeria Costa. Porto Alegre : Evangraf, 2014.
504 páginas: il.
CINTED/UFRGS, Porto Alegre, 2014.

ISBN 978-85-7727-643-1

1. Objetos de Aprendizagem 2. Ambientes Virtuais de Aprendizagem 3. Informática na Educação 4. Mídias na Educação.

Bibliotecária responsável: Helena Terezinha Nogueira Cândido