



4. CONSTRUÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Núbia dos Santos Rosa Santana dos Santos

Este capítulo apresenta algumas ferramentas de autoria, os recursos existentes em cada uma delas e sugestões de como os professores podem utilizá-las na construção de Objetos de Aprendizagem (OAs) para apoiar o processo de ensino e aprendizagem.

A construção de Objetos de Aprendizagem requer conhecimentos da área de domínio, pedagógicos e tecnológicos. O professor pode construir um OA, uma vez que possui o conhecimento da área de domínio e das estratégias pedagógicas. Mas como facilitar a construção de OAs por professores que não sabem programar? Uma solução é utilizar as ferramentas de autoria. Essas são recursos amigáveis para que leigos ou não programadores possam desenvolver com rapidez e amigabilidade um determinado conteúdo ou programa (MAIA, 2002).

Entende-se que a criação de um OA requer, além do conhecimento de tecnologias (e.g., ferramentas de autoria), o planejamento com objetivos bem definidos e estratégias pedagógicas adequadas.

4.1 FERRAMENTAS DE AUTORIA

Conforme ressaltam Thompson e Lamshed (2006), o crescimento de ferramentas gratuitas e livres tem contribuído para que os docentes criem seus próprios materiais educacionais, mais adequados ao seu contexto escolar. Dessa forma, o professor deixa de ser somente um consumidor de conteúdos disponibilizados por outros e passa a ser também um produtor, o que Toffler (2001) chamou de *prosumer*, ou seja, a junção de produtor e consumidor de informações.

Essas ferramentas de autoria são definidas como qualquer software (ou conjunto de componentes de software) que pode ser usado por autores (individual ou colaborativamente) para criar ou modificar o conteúdo da *web* para uso por outras pessoas (W3C, 2011), podendo ser gratuitos ou pagos e caracterizados, de acordo com o tipo de recurso, como gerador de texto, som, imagem, vídeo, etc.

Conforme aborda Al-Shawkani (2010), a classificação de ferramentas de autoria pode basear-se em diversos aspectos como a complexidade, o custo e o propósito. Em relação à complexidade, as ferramentas podem variar entre simples até avançada. As simples são aquelas que o usuário pode clicar e arrastar elementos e possui assistentes que auxiliam este usuário. Já as avançadas são aquelas que necessitam de recursos de programação para construir um material ou um curso completo, isto é, exigem um conhecimento técnico. Quanto ao propósito, é possível citar ferramentas desenvolvidas especificamente para a criação de cursos. No entanto, há ferramentas que, apesar de não serem específicas para este fim, também podem ser utilizadas. Por fim, quanto ao custo, as ferramentas podem ser classificadas como gratuitas ou comerciais.

A escolha da ferramenta deve, portanto, basear-se nos critérios propostos por Al-Shawkani (2010) bem como atender à proposta pedagógica que embasará a criação do objeto. Para isso, durante a fase de planejamento, o professor deve elencar os recursos e estratégias que serão utilizados. Fenrich (2005) apresenta algumas estratégias que podem ser utilizadas no planejamento do OA e na pesquisa de ferramentas de autoria apropriadas:

- Incluir cursos, simulações, jogos educativos.
- Incorporar uma grande variedade de tipos de perguntas com opções de verdadeiro ou falso, escolha múltipla, resposta curta, associação, seleção de imagens ou parte de uma imagem, arrastar e soltar itens, etc.
- Elaborar questões que permitam julgamento e resposta reflexiva.
- Permitir mais de uma resposta correta.
- Fornecer *feedback* específico para cada tipo de resposta.
- Possibilitar o controle do número de tentativas por questão, entre outros.

Algumas ferramentas gratuitas que podem ser usadas por professores na criação de OAs e que permitem a aplicação de estratégias como as mencionadas por Fenrich (2005) são:



GIMP – ferramenta para edição de imagens e criação de animações.

WINK – ferramenta para criação de tutoriais.

Audacity – ferramenta para edição de áudio.

Picasa – ferramenta de edição de vídeo.

Hot Potatoes – ferramenta de criação de exercícios interativos.

eXeLearning – ferramenta que permite a criação de cursos e a integração de diversos recursos, inclusive de recursos criados com as ferramentas mencionadas anteriormente.

Neste capítulo, além de descrever as ferramentas, são apresentadas possibilidades de uso de acordo com teorias educacionais como os princípios de instrução de Gagné (2005) e a Teoria da Aprendizagem Multimídia (MAYER, 2005).

4.1.1 GIMP

O *GNU Image Manipulation Program* (GIMP) é uma ferramenta livre de edição de imagens e permite a criação de animações. A ferramenta é de fácil manipulação e oferece vários recursos para edição de imagens.

Conforme apresentado na Figura 4.1, a interface do *GIMP* disponibiliza ferramentas de edição, a configuração dessas ferramentas, modos de visualização, efeitos, entre outros. As camadas disponíveis no *GIMP* permitem a criação de animações usando figuras. Para gerar uma animação, cada camada pode possuir alguma alteração na imagem (se for a mesma imagem) ou outra imagem, e todas as modificações realizadas geram a animação, que é executada quadro a quadro.

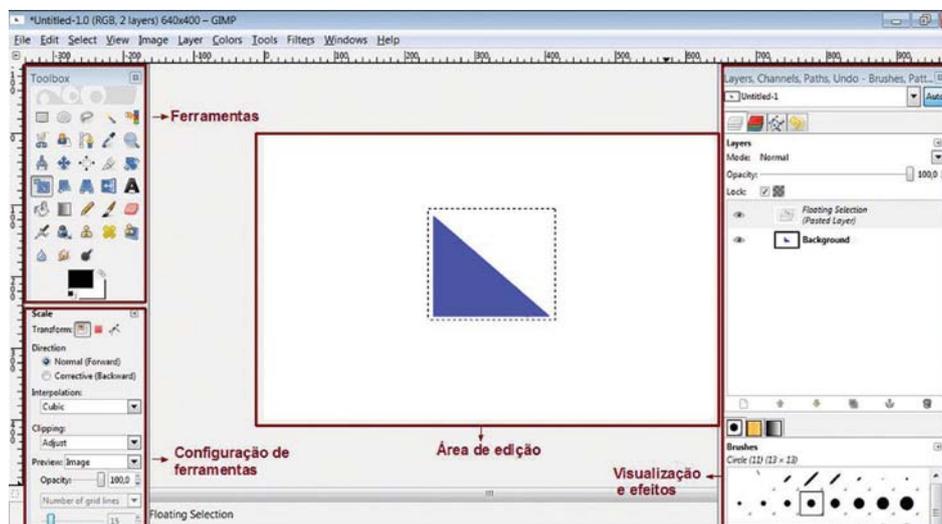


Figura 4.1 – Interface da ferramenta *GIMP*.

Reategui (2007) destaca que as animações podem ter funções semelhantes às de imagens estáticas, podendo ser usadas com função decorativa, representativa, organizacional ou explanatória. Para o autor, as animações são mais adequadas à representação de conceitos e/ou elementos dinâmicos, onde as mudanças são observadas ao longo do tempo, assumindo, dessa forma, uma função explanatória. Neste caso, as animações podem ser usadas para explicar o funcionamento de um sistema, um objeto, um componente, entre outros, de modo a facilitar o entendimento sobre um determinado conteúdo.

Conforme aborda Tavares (2006), uma animação interativa representa a evolução temporal de um modelo da realidade e torna possível a exibição da evolução temporal de objetos abstratos em sua representação concreta.

As animações também podem ser estrategicamente utilizadas para chamar a atenção do aluno para um determinado assunto. O professor deve atentar para o uso apropriado da animação com outros elementos para evitar a sobrecarga cognitiva, causada pelo excesso de informações. Visando à criação de materiais educacionais multimídia que facilitem a aprendizagem, pode-se utilizar a Teoria da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2005), que elenca sete princípios que devem ser seguidos na construção desses materiais. Um desses princípios é o da contiguidade temporal. Segundo ele, na criação de animações, é preciso



apresentar imagens e narração simultaneamente, de modo a facilitar a integração da informação pelo aluno. Outro princípio apresentado por Mayer é o da modalidade, descrito mais detalhadamente no capítulo 8. Segundo o princípio da modalidade, os alunos aprendem melhor a partir de animação com narração do que animação com texto escrito na tela. De acordo com as pesquisas realizadas pelo autor, houve melhor resultado nos testes aplicados aos alunos quando a animação foi associada ao som ao invés de ser associada ao texto.

O download do GIMP pode ser feito através do endereço:
<http://www.gimp.org/>
Tutoriais do GIMP: <http://www.gimp.org/tutorials/>
<http://penta3.ufrgs.br/tutoriais/GIMP/>

Portanto, o professor pode criar uma animação com o GIMP e acrescentar uma narração utilizando o Audacity, uma ferramenta de autoria que será descrita na próxima seção.

4.1.2 Audacity

O Audacity é uma ferramenta livre que permite a gravação e a manipulação de áudio. Com ele o professor pode criar áudio para tutoriais, apresentações com simulações ou animações, fala de personagens, um programa de rádio, a narração de um vídeo, entre outros. Além disso, o áudio é um grande aliado para o ensino a distância.

Na gravação do áudio, o professor deve ter alguns cuidados como: escolher um local apropriado para a gravação, utilizar a pausa corretamente, a voz deve ser nítida, enfim, gravar um áudio requer cuidados e exige, em muitos casos, várias tentativas até a criação de um som harmônico.

Com o Audacity também é possível inserir efeitos especiais, cortar partes que não serão utilizadas e ainda mixar, ou seja, combinar vários sons, como uma narração e um fundo musical.

A Figura 4.2 apresenta a interface deste software. Na área destacada, denominada controle, encontram-se os botões de controle do som, como pausar, avançar e gravar, por exemplo. Cada áudio gravado ou importado ocupa uma faixa (ou trilha), o que permite a edição de cada um separadamente (Figura 4.2).

O *Audacity* também possui diversos recursos para a manipulação e tratamento do áudio, oferecendo inúmeras possibilidades para o material educacional a ser desenvolvido.



Figura 4.2 – Interface do *Audacity*.

Em relação à qualidade do áudio, um dos recursos existentes no *Audacity* é a eliminação de ruído. Na edição do áudio é importante eliminar os ruídos e aplicar outros efeitos como o “*Fade In e Fade Out*” para melhorar sua qualidade. O “*Fade in*” pode ser aplicado no início do áudio de forma que o aumento do volume seja gradativo e harmonioso até o volume original. Já o “*Fade Out*” pode ser aplicado no fim do áudio, permitindo uma diminuição gradativa do volume.

Segundo Tarouco *et al.* (2009) o áudio, no contexto educacional, pode ser utilizado de três formas: i) áudio redundante; ii) áudio sugestivo; e iii) áudio complementar. O áudio redundante vem acompanhado de outra mídia e descreve exatamente a mesma mensagem. O áudio sugestivo é aquele que, ao ser utilizado com outra mídia, motiva o ouvinte para a mensagem de apresentação da mídia complementar. E o áudio complementar é utilizado para fornecer detalhes adicionais ao material visual. Vale ressaltar que os áudios sugestivos e complementares favorecem a aprendizagem, enquanto o redundante pode causar a sobrecarga cognitiva.

O download do *Audacity* pode ser feito através do endereço: <http://audacity.sourceforge.net/?lang=pt>
Tutoriais do *Audacity*:
<http://penta3.ufrgs.br/tutoriais/Audacity/>
<http://audacity.sourceforge.net/manual-1.2/>



4.1.3 WINK

O *WINK* é uma ferramenta livre que permite criar tutoriais através da captura de telas (Figura 4.3) e movimentos do *mouse*. Também possibilita a inserção de caixas de textos, botões e som.

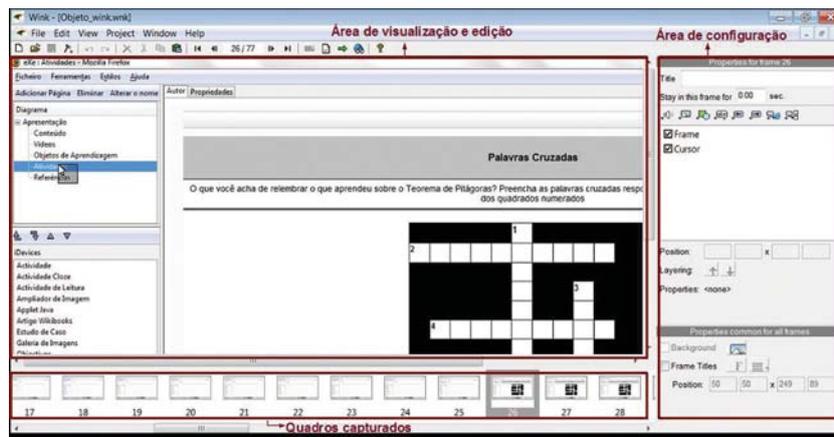


Figura 4.3 – Exemplo de tela capturada no *WINK*.

Ao solicitar a criação de um novo tutorial é exibida uma janela (Figura 4.4 à esquerda) que permite alterar configurações como, por exemplo, o tamanho da área a ser capturada, os quadros por segundo, inserção de áudio, entre outros. Após a definição das configurações surge uma janela (Figura 4.4 à direita) que fornece informações de como capturar as telas desejadas.



Figura 4.4 – Criação de tutorial no *WINK*.

Com esta ferramenta o professor pode criar Objetos de Aprendizagem, no formato de tutorial, que demonstrem a utilização de um software ou uma simulação. Também é possível criar um tutorial que demonstre como um OA funciona e integrá-lo ao próprio objeto, auxiliando sua exploração pelo aluno.

A criação de tutoriais sobre a utilização de softwares é importante na medida em que nem sempre é possível capacitar os alunos em todos os programas exigidos por uma disciplina, por exemplo. Além disso, com eles cada aluno pode aprender no seu ritmo e consultá-los quantas vezes forem necessárias.

O download do WINK pode ser feito através do endereço:
<http://audacity.sourceforge.net/?lang=pt>
Tutorial do WINK:
<http://penta3.ufrgs.br/tutoriais/wink/>

4.1.4 Picasa

O *Picasa* é um software gratuito da Google que permite a organização e edição de imagens e a criação de vídeos. O software é simples de usar e possui uma interface amigável (Figura 4.5).

O vídeo educacional pode ser usado como um complemento durante a apresentação de um conteúdo. É um recurso pedagógico e pode ser considerado um Objeto de Aprendizagem, assim como pode compor vários outros OAs.

O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços. (MORAN, 1995)

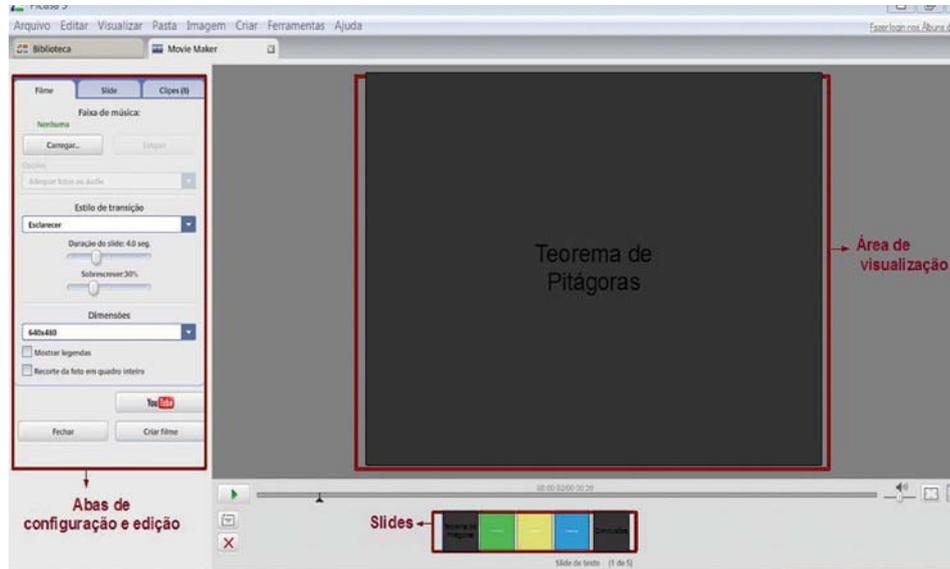


Figura 4.5 – Interface do Picasa.

Para criar um vídeo educacional, após a elaboração de um roteiro contendo as seqüências das cenas do vídeo, o professor deve selecionar as fotos, o áudio e os outros vídeos que serão utilizados. Em seguida, o professor pode selecionar a opção Filme, onde estarão disponíveis as guias Filme, *Slide* e *Clipes* (Figura 4.6). A guia Filme permite modificar as configurações de filme; a guia *Slide* possibilita a adição de textos e a guia *Clipes* permite a inserção de imagens. Também é possível inserir efeitos de transição entre as imagens.

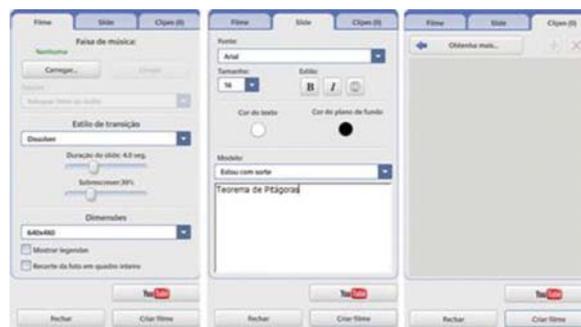


Figura 4.6 – As guias Filme, *Slide* e *Clipes*, respectivamente, do Picasa.

Após a escolha e montagem desses recursos, o vídeo pode ser convertido em um arquivo de extensão .wmv (Windows) ou .mov (Mac). O vídeo pode ser compartilhado fazendo *upload* diretamente no *YouTube*.

Mas como o vídeo pode ser trabalhado em aula? O professor pode, por exemplo, trabalhar com temas diversos, criando grupos de pesquisa cujo objetivo final seja a criação de um vídeo. Além disso, ele pode criar e apresentar vídeos para conteúdos mais complexos, de forma a facilitar a aprendizagem dos alunos. O vídeo, apesar de todo seu potencial de informação e sua capacidade de obter atenção (um dos eventos de instrução de Gagné), deve ser utilizado, assim como outros recursos, de forma integrada às estratégias pedagógicas, com um objetivo bem definido.

Alguns usos inadequados do vídeo são abordados por Moran (1995). O autor destaca que o professor não deve usar este recurso com a finalidade de suprir uma falha no planejamento da aula. Além disso, o vídeo deve ser coerente com os conteúdos da disciplina, propiciando reflexão sobre eles. Não se deve exagerar no uso deste recurso, pois sua eficácia pode diminuir.

Ainda segundo Moran (1995), o vídeo pode ser utilizado para simulações; para produção, isto é, ser utilizado na documentação de aulas, projetos e eventos, na elaboração de entrevistas e documentários; e para avaliação quando aluno e professor podem perceber suas atitudes, analisar seus comportamentos, interações e assim prover melhorias.

Para a elaboração desse tipo de recurso, é importante levar em consideração dois dos princípios apresentados por Mayer (2005), em sua Teoria da Aprendizagem Multimídia. O primeiro deles é a redundância. Segundo este princípio, a informação apresentada em um formato não deve ser repetida em outro. No caso do vídeo, deve-se evitar que um texto presente na tela seja também narrado, pois isso pode causar uma sobrecarga cognitiva no aluno. O segundo princípio, que pode ser aplicado pelo professor na construção de seu vídeo, é o da personalização. De acordo com pesquisas realizadas, notou-se que os alunos apresentavam melhores resultados nos testes propostos quando o texto e/ou narração contidos no material multimídia estavam em estilo conversacional ao invés do formal. Por estilo conversacional, Mayer (2005) aponta i) o uso do “você”; e ii) de sentenças nas quais o instrutor faz comentários diretos ao aluno. Sendo assim, ao criar a narração para o vídeo, o professor deve, sempre que possível, adotar o estilo conversacional, inclusive, inserir perguntas que permitam sua parada durante sua execução em sala de aula, para questionamentos e discussões.



Na abordagem construtivista, o aluno pode usar o vídeo na construção do seu conhecimento, em função das próprias percepções provenientes das interações e modificações realizadas. Por exemplo, o professor, como mediador, apresenta um vídeo e estimula os alunos a analisá-lo; após a análise, propõe uma modificação e/ou criação de um novo vídeo, em virtude das alterações sugeridas pelos alunos.

Na era digital (VEEN e VRAKING, 2009), quando os alunos conseguem executar várias tarefas ao mesmo tempo e lidar com diferentes tipos de mídia, o vídeo parece ser um recurso fundamental a ser usado em sala de aula pelo professor. No entanto, como destacado anteriormente, deve-se ter o cuidado de preparar uma estratégia para que seu uso seja eficaz. Black, Heatwole e Meeks (2007) destacam o vídeo como uma forma eficaz de recuperar e/ou chamar a atenção do aluno. Na teoria instrucional de Gagné (2005), um dos eventos é obter a atenção do aluno e o vídeo é um dos recursos que pode ser utilizado para este fim, assim como orientar a aprendizagem e colaborar para a retenção de novos conhecimentos.

O download do Picassa pode ser feito através do endereço: <http://picasa.google.com.br/intl/pt-BR/>
Tutorial do Picassa:
<http://support.google.com/picasa/bin/answer.py?hl=pt-BR&answer=19533>

Vale ressaltar a importância de disponibilizar os vídeos como recursos educacionais abertos (conforme visto no Capítulo 2), permitindo a sua reutilização por diversos professores na elaboração de materiais educacionais e práticas pedagógicas.

4.1.5 Hot Potatoes

O *Hot Potatoes* é uma ferramenta que oferece vários tipos de exercícios interativos como a criação de textos com lacunas (JCloze), exercícios de associação de pares (JMatch), questionário de múltipla escolha (JQuiz), palavras cruzadas (JCross) e exercícios de frases ordenadas (Jmix) (HOT POTATOES, 2010). Ainda possibilita a criação de uma unidade contendo vários exercícios (The Masher). Os exercícios criados no *Hot Potatoes* são compatíveis com os navegadores Internet Explorer e Firefox e com as plataformas Windows, Macintosh e Linux.

Todos os exercícios realizados no *Hot Potatoes* permitem ao professor fornecer dicas e *feedback*. De acordo com os eventos de instrução de Gagné (2005), deve-se prover orientação durante a aprendizagem (dicas) e a realimentação (*feedback*) com vistas a reforçar a aprendizagem. No *Hot Potatoes* o professor pode criar um pacote SCORM (detalhado no Capítulo 5) de exercícios e depois utilizá-lo em um Ambiente Virtual de Aprendizagem, onde as ações de um aluno podem ser registradas.

O professor pode, ainda, elaborar os exercícios seguindo as orientações fornecidas pelos eventos de Gagné para que um OA criado no *Hot Potatoes* favoreça a aprendizagem. Quando esses exercícios fazem parte de um OA maior, eles podem ser usados para obter atenção do aluno, colaborar na recuperação de conhecimentos prévios necessários à aprendizagem, verificar o desempenho gradual do aluno, avaliar o desempenho e aumentar a retenção do conhecimento.

Os exercícios criados nesta ferramenta também podem ser classificados quanto à interatividade. Com base nos estudos de Sims (1997), podemos identificar nos exercícios criados por esta ferramenta os seguintes níveis de interatividade:

Interatividade objetiva – objetos são ativados com o uso do *mouse* ou outro dispositivo.

Interatividade de suporte – ocorre suporte de desempenho que vão desde mensagens simples de ajuda a tutoriais para conteúdos complexos.

Interatividade reflexiva – possibilidade de gravar as respostas dos alunos e depois compará-las com as de outros alunos.

Na criação das atividades é possível utilizar vídeos, imagens e animações, o que permite o uso deste software em diferentes áreas de conhecimento.

O download do *Hot Potatoes* pode ser feito através do endereço: <http://hotpot.uvic.ca/>
Tutoriais do *Hot Potatoes*:
<http://hotpot.uvic.ca/tutorials6.php>
<http://penta3.ufrgs.br/tutoriais/hotpotatoes/>

A opção **JCloze** permite a criação de exercícios de texto com lacunas (Figura 4.7). Na tentativa de resolução do exercício, o aluno precisa ter conhecimento sobre o assunto abordado para preencher as lacunas corretamente. De acordo



com os eventos de Gagné (2005), esse tipo de exercício permite testar o desempenho e, conseqüentemente, verificar se os objetivos da aprendizagem foram alcançados. Para Bordenave e Pereira (1997), as questões de lacunas medem conhecimentos, mas em sua elaboração devem ser evitadas afirmações indefinidas que permitam mais de uma resposta, muitas lacunas em uma questão e sinais que podem ser indicadores de resposta, como artigos e pronomes.

Figura 4.7 – Opção JCloze.

O exercício também pode conter imagens associadas ao contexto do conteúdo. Para modificar a forma de apresentação do exercício criado, como cor de fonte e fundo, frases de explicação, *feedback* e botões, o professor deve selecionar o menu Opções/Configurar saída. Por fim, ao salvar o exercício, pode ser gerado um arquivo com a extensão .html.

Uma forma de trabalho com este tipo de exercício é o professor apresentar conceitos e depois solicitar que os alunos preencham as lacunas com os conceitos estudados. Dessa forma, o aluno precisa conhecer o conteúdo para usar os conceitos adequados.

Uma das atividades mais lúdicas do *Hot Potatoes* é o **JCross** (Figura 4.8), que permite a criação de problemas no formato de palavras cruzadas, as quais são consideradas um tipo de jogo. Para Johnson (2005), os jogos incentivam o aluno a decidir, a escolher, a priorizar. O exercício de palavras cruzadas também pode ser realizado de forma colaborativa onde um grupo pode solucionar o problema proposto.



Figura 4.8 – Opção JCross.

Com o **JQuiz** (Figura 4.9) é possível criar um questionário de múltipla escolha. De acordo com Leffa (2006), o exercício de múltipla escolha, em termos de aprendizagem, permite estabelecer distinções finas entre áreas próximas do conhecimento, que muitas vezes podem passar despercebidas para o aluno. O mesmo autor destaca que pode ser utilizado um texto, uma figura, um gráfico ou um mapa como base de leitura e a partir disso o aluno pode refletir e realizar suas escolhas. Na elaboração deste exercício o professor deve atentar para o princípio da coerência (MAYER, 2005), evitando o uso de palavras, imagens e sons que não são relevantes para o assunto.

Outra sugestão no uso desta atividade é mostrar a pontuação das questões somente no final do teste e não depois de cada resposta, pois isso pode interferir na motivação do aluno.

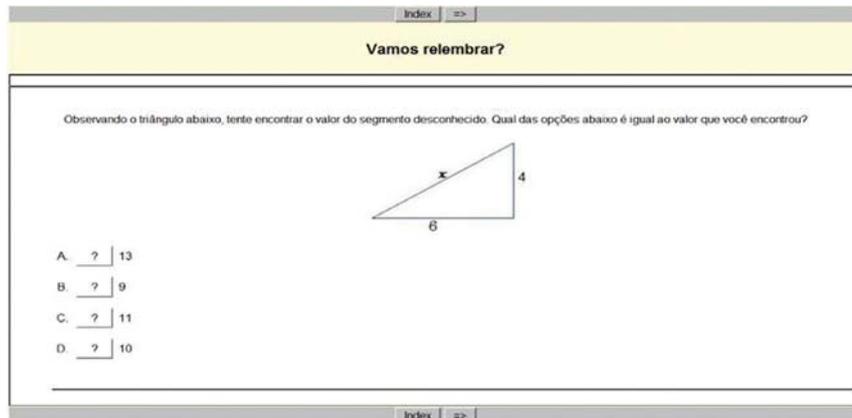


Figura 4.9 – Opção JQuiz.

A opção **JMix** (Figura 4.10) permite a criação de exercícios com frases desordenadas. Nessa atividade o aluno deve organizar as frases de modo a criar um texto coerente. Segundo Leffa (2006), o professor pode utilizar tal atividade para instruções, em que as sequências de passos devem ser seguidas numa determinada ordem para funcionar corretamente; no campo semântico, na ordenação de uma lista de objetos, expressões, ações e habilidades, características de objetos, etc.; numa linha de tempo, na ordenação de eventos históricos em ordem cronológica, por exemplo.

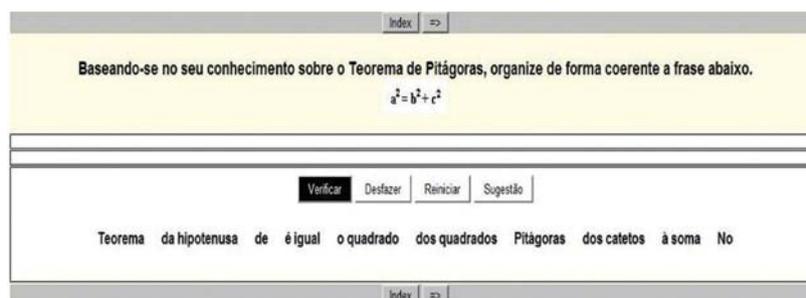


Figura 4.10 – Opção JMix.

O **JMatch** (Figura 4.11) permite a criação de exercício de associação de pares. Na tentativa de associar informações, o aluno necessita analisar e organizar o conteúdo de forma coerente. Com o JMatch é possível associar um texto a uma

imagem, a um som ou a outro texto. Para Bordenave e Pereira (1997), as questões de associação são adequadas quando o objetivo é promover a associação de duas ou mais ideias, como a identificação de lugares (ou partes de mapas), diagramas e esquemas.

No JMatch, o professor pode escolher entre dois formatos de apresentação do exercício: uma *combobox* em cada alternativa, que permite escolher a informação a ser associada; e o outro formato que o usuário arrasta a informação para associar a uma das alternativas. Neste exercício, o professor pode elaborar uma atividade na forma de jogo da memória no qual será utilizado um áudio com uma história que o aluno deve associar a uma figura ou a um texto correspondente.

The screenshot shows a web-based interface for a JMatch activity. At the top, there is a navigation bar with 'index' and '=>' buttons. Below that, a yellow box contains the instruction: 'Sendo a, b e c as medidas dos comprimentos dos lados de um triângulo, verifique quais são retângulos e associe a resposta correta'. Underneath the instruction is a 'Verificar' button. The main area is divided into two columns. The left column contains four boxes with side length sets: 'a = 6, b = 7, c = 13', 'a = 4, b = 10, c = 6', 'a = 6, b = 10, c = 8', and 'a = 3, b = 9 e c = 8'. The right column contains four text input fields for answers: 'Sim, é retângulo.', 'Não é retângulo.', 'Não é retângulo pois $81 \neq 73$ é Falso.', and 'Não é retângulo porque o resultado foi $169 \neq 85$ (Falso)'.

Figura 4.11 – Opção JMatch.

O **The Masher** permite agregar os exercícios feitos com as outras opções de *Hot Potatoes*. Após escolher as atividades e realizar a configuração, basta criar a unidade para que sejam exibidos os *links* para as atividades.

4.1.6 Geogebra

O *Geogebra* é um software livre da área de Matemática que permite aprender e ensinar gráficos interativos, álgebra e cálculo, do Ensino Básico ao Ensino Superior.

O professor pode utilizar este software como auxílio para o ensino de Geometria, desde conteúdos mais simples até os mais complexos. Por exemplo, a Figura 4.12 apresenta a possibilidade de o aluno inserir as coordenadas (por exemplo, (2,1) (2,2)) e o software apresentar o pontos. Com isso, o professor pode utilizar esta ferramenta para ensinar, inclusive, o básico de coordenadas.

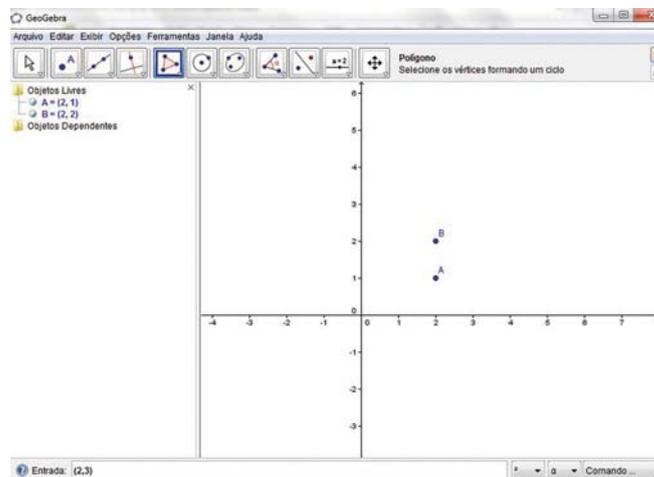


Figura 4.12 – Interface do *Geogebra*.

Para Rossi e Bisognin (2009), o *Geogebra* é um software que possui recursos essenciais para construção e exploração de transformações geométricas no plano, e as construções feitas nele são muito parecidas com as realizadas com lápis e papel. Com isso, o professor pode usar a ferramenta em paralelo com atividades feitas usando o papel. Os conteúdos criados através do *Geogebra* podem compor OAs voltados para a área de Geometria.

Para conhecer mais um pouco sobre o *Geogebra* e fazer o *download* acesse:
http://www.geogebra.org/cms/pt_PT
Tutoriais do *Geogebra*:
<http://www.geogebra.org/book/intro-en/>

4.1.7 eXeLearning

O *eXeLearning*, ou *eXe*, é uma ferramenta livre e de código aberto, fácil de manipular, que pode ser utilizada para a elaboração de conteúdos pedagógicos digitais na *Web* (Figura 4.13). Ele permite agregar vários recursos como vídeos, imagens, *applets*, arquivos *flash*, exercícios, áudio, etc. Cada um desses recursos é inserido no *eXe* por meio das *iDevices*, ou ferramentas instrucionais. Para isso, o

primeiro passo, para criar um OA, é elaborar um roteiro, definindo os recursos que irão compor cada tela.

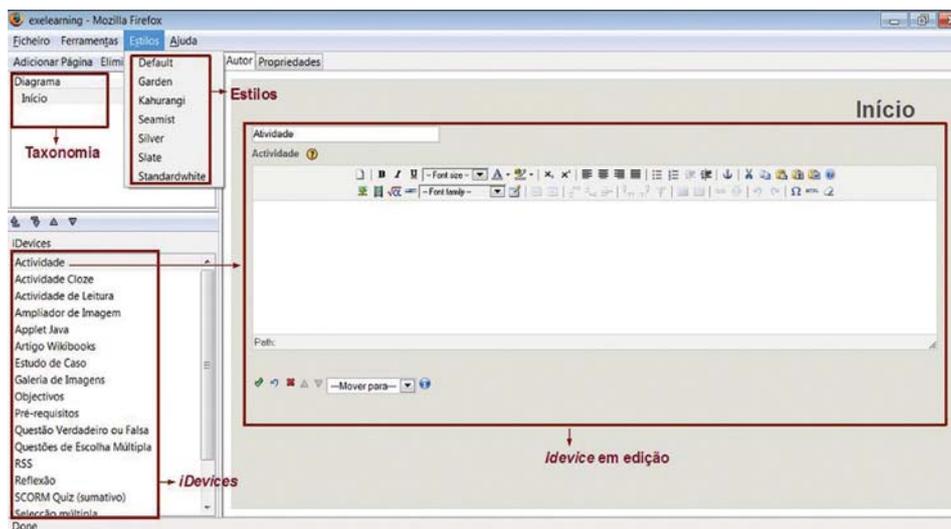


Figura 4.13 – Interface do eXeLearning.

Os recursos desenvolvidos nesta ferramenta podem ser exportados como *Common Cartridge SCORM 1.2*, *IMS Content Package*, *Página Web* no formato de pasta de conteúdo ou zipada, *página web* simples, arquivo de texto e formato de notas para *iPod*. A ferramenta também oferece algumas opções de estilos de interface que possibilitam ao professor escolher aquela mais adequada ao conteúdo a ser desenvolvido.

O eXe possui duas abas na parte superior da tela: edição e propriedades. Para criar um conteúdo, o professor escolhe um dos *iDevices* (lado esquerdo) e a opção escolhida surge na área de edição (aba de edição), permitindo a criação e alteração de conteúdos. A aba propriedades possui três abas. A primeira, *package*, permite informar as propriedades do projeto, como título, cabeçalho, autor, licença, rodapé, descrição e ainda, a taxonomia (por exemplo, tópico, sessão e unidade) em três níveis. Na aba metadados, é possível adicionar informações referentes ao conteúdo criado através do padrão *Dublin Core* (descrito no Capítulo 5). E a aba exportar permite adicionar opções ao SCORM, como adicionar ligações (anterior/próximo) ao conteúdo SCORM.



Uma *iDevice* adequada para a análise detalhada de uma imagem, é o Ampliador de Imagem, pois oferece alguns níveis de *zoom* (Figura 4.14). Por exemplo, se o professor inserir uma imagem que não esteja nítida devido ao tamanho, o aluno pode utilizar o ampliador para melhorar a visualização.



Figura 4.14 – Interface do eXeLearning com a *iDevice* Ampliador de Imagem.

O professor pode usar o eXe para desenvolver seus próprios OAs usando as *iDevices*. Para elaborar um material didático que seja realmente eficaz no processo de ensino e aprendizagem, é necessário planejá-lo com base em estratégias pedagógicas. Para isso, o professor pode basear-se na lista de eventos de instrução de Gagné (2005): i) obter atenção do aluno; ii) informar objetivos; iii) estimular o conhecimento prévio; iv) apresentar o estímulo; v) guiar a aprendizagem; vi) elicit a *performance*; vii) proporcionar realimentação; viii) verificar a *performance*; e ix) aprimorar a retenção e transferência de conhecimento. No decorrer do texto, o uso das *iDevices* no desenvolvimento de OAs será relacionado a estes eventos.

Para obter a atenção do aluno (**primeiro** evento de instrução de Gagné), o professor pode utilizar uma animação através do *iDevice* animação em *Flash* que permite a inserção de um conteúdo criado com o Macromédia *Flash*, com a extensão *.swf*. O Macromédia *Flash* também é uma ferramenta de autoria que possibilita a criação de animações, jogos, *sites* e *banners*, porém é um software proprietário. O professor pode utilizar esse recurso para importar recursos no formato *.swf* para compor um OA. De acordo com Tversky, Morrisony e Betrancourt (2002), as animações podem ser mais eficazes comparadas às imagens estáticas em situações de sistemas complexos.

Além da *iDevice* animação em *Flash*, o professor pode utilizar a *iDevice Applets* como recurso para obter atenção do aluno. Pode-se importar *applets* (pequenos programas feitos em Java) para agregar ao conteúdo. O professor de matemática, por exemplo, pode utilizar *applets* para gráficos, geometria, funções, limites etc. Um exemplo de uso de *applet* é o Geogebra (descrito na seção 4.1.6), conforme mostra a Figura 4.15.

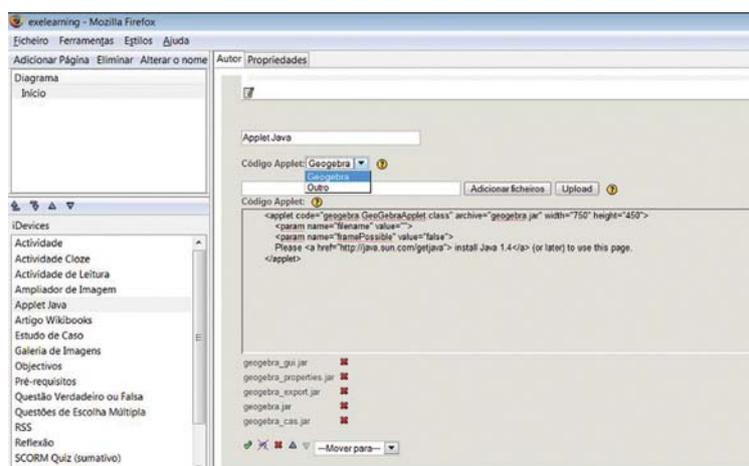


Figura 4.15 – Geogebra na ferramenta eXeLearning.

Seguindo as recomendações do **segundo** evento de instrução de Gagné, o qual é descrever o objetivo de aprendizagem, o OA criado no eXe deve possuir os **objetivos** descritos de forma bem detalhada, orientando o aluno quanto às tarefas que deve realizar, aumentando suas expectativas e levando-o a focalizar sua atenção. Esses objetivos podem ser descritos na *iDevices* Objectivos. Outra *iDevice* importante para orientar o aluno em relação ao OA e ao seu uso é a *iDevice* **Pré-requisitos**, essencial para um melhor entendimento sobre o conteúdo a ser abordado e as competências necessárias para a realização das tarefas.

Com a *iDevice* Atividades o professor pode criar atividades contendo textos, imagens, *links* para páginas *Web* e vídeos. Também pode utilizar a *iDevice* RSS (Really Simple Syndication) para introduzir informações remotas de outros *sites*. Ainda é possível alterar o conteúdo da atividade através do código em HTML (ícone HTML) e utilizar a *iDevice* Artigo *WIKI* para agregar informação da *Wikipédia*. Ao utilizar essas *iDevices* o professor deve atentar para o princípio da coerência



(MAYER, 2005), evitando o uso de palavras, imagens e sons que não são relevantes para o assunto abordado.

Além disso, pode-se utilizar a *iDevice* Atividades para propor atividades que permitam verificar se o aluno possui o conhecimento prévio necessário à aprendizagem do conteúdo abordado pelo OA, conforme o **terceiro** evento de instrução de Gagné (recuperação de conhecimentos prévios necessários à aprendizagem).

Recomenda-se que o conteúdo do OA a ser desenvolvido possua uma metodologia de apresentação, pois de acordo com o **quarto** evento de Gagné, é preciso que a apresentação do material instrucional seja apropriada ao conteúdo abordado, pois influencia diretamente na percepção do aluno. A apresentação do material deve possuir uma orientação e uma organização de modo que o aluno não se sinta desorientado. Isto não significa que o OA deva ser linear, mas que ele deva ser elaborado considerando a organização na sequência do conteúdo.

O OA desenvolvido deve orientar a aprendizagem (**quinto** evento de Gagné) por meio de recursos que conduzam o aluno na construção do conhecimento, o que pode ocorrer através de enunciados, sugestões, gravuras e exemplos de situações-problema. Entre as ferramentas que podem ser utilizadas para desencadear este evento estão as *iDevices* Reflexão, Galeria de imagens, Leituras e Estudo de caso.

Após a apresentação de um conteúdo, o professor pode utilizar uma atividade através da *iDevice* Reflexão para estimular o aluno a refletir. Este recurso pode também ser utilizado para apresentar questões que exijam reflexão e também oferecer uma realimentação que auxilie no entendimento do conteúdo.

O professor também pode utilizar a *iDevice* Estudo de Caso para trabalhar com apresentação de histórias, propondo atividades, e ao final fornecer uma realimentação. Andre (2008, p. 150) ressalta a importância dos estudos de caso:

[...] os estudos de caso podem ser instrumentos valiosos, pois o contato direto e prolongado do pesquisador com os eventos e situações investigadas possibilita descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam.

A *iDevice* Galeria de Imagens pode ser utilizada para inserir imagens que representam a sequência de uma informação. Em seguida, o aluno pode elaborar um resumo sobre o conteúdo ou conceitos presentes nas imagens.

Durante a orientação à aprendizagem é importante criar meios de obter, de forma gradual, o desempenho do aluno (**sexto** evento de Gagné) através de ações práticas relacionadas ao conteúdo. Para isso, o professor pode utilizar a *iDevice* Atividades contendo vídeos, figuras e textos, a *iDevice* Páginas Web contendo informações complementares e a *iDevice* Reflexão. Através das atividades propostas nessas *iDevices* o aluno deve demonstrar e compartilhar o conhecimento aprendido. A aplicação dessas atividades, durante o uso do OA, é importante para obter informações sobre o desempenho do aluno, possibilitando rever as estratégias e propor melhorias para o processo de ensino e aprendizagem.

O **sétimo** evento de Gagné, referente ao *feedback*, sugere que na avaliação do desempenho do aluno, seja fornecido um *feedback* como retorno. Para isso, o professor pode utilizar as *iDevices* com atividades nas quais o aluno possa aplicar o conhecimento adquirido, fornecendo, além de dicas, o *feedback*. A realimentação das atividades realizadas e ações do aluno são fundamentais para que este sinta-se motivado a explorar o conteúdo e continuar no processo de aprendizagem. Além disso, o *feedback* deve possuir um aspecto motivador, instigando o aluno a pesquisar e levando-o à reflexão.

Na avaliação de desempenho (**oitavo** evento de Gagné) pode-se utilizar a *iDevice* de Seleção múltipla, que permite inserir dicas e realimentação (*feedback*). É semelhante à opção *JQuiz* do *Hot Potatoes*. Pode-se utilizar também o *SCORM Quiz* para criação de questionários permitindo a atribuição de pontuação. Esta *iDevice* permite a interatividade de atualização (SIMS, 1997), pois quando o usuário escolhe as opções, ele recebe um retorno.

Ao contrário da *iDevice* Múltipla Escolha, a *iDevice* Seleção Múltipla permite elaborar atividades com questões que possuam mais de uma (ou todas) alternativa correta e também realimentação. O professor pode solicitar que o aluno justifique a resposta (correta ou incorreta) referente a cada afirmativa. Também podem ser usadas questões, verdadeiro-falso, que permitem verificar se houve identificação de relação causa e efeito, distinção de fatos de opiniões e conhecimento de fatos específicos. (BORDENAVE e PEREIRA, 1997).

A *iDevice* Lacuna é similar ao *JCloze* do *Hot Potatoes*. Nesse caso, pode-se elaborar um texto em que as lacunas são informações que devem ser fornecidas



pelo aluno com o objetivo de completar o texto corretamente. Tal atividade pode ser utilizada para avaliação e também na compreensão da leitura pelo aluno, assim como na definição de conceitos e montagem de histórias. Além disso, o *eXe* permite importar os exercícios do *Hot Potatoes*, os quais podem ser utilizados para avaliação (Figura 4.16).

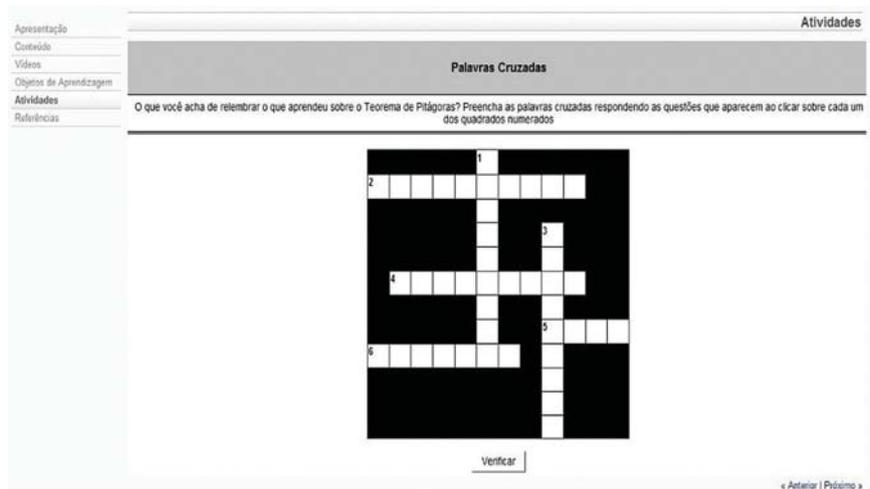


Figura 4.16 – Objeto de Aprendizagem “Teorema de Pitágoras”.

Para propiciar a retenção e transferência (**último** evento da lista de instrução de Gagné), após a avaliação do desempenho do aluno, podem-se utilizar exercícios através de *iDevices* do *eXe*, além de propor atividades de leitura no OA que motivem o aluno a refletir sobre o conteúdo aprendido. O professor também pode disponibilizar imagens e vídeos que acrescentem mais informação sobre o conteúdo abordado. Vale ressaltar a importância de utilizar os Estudos de Casos e compartilhar as experiências adquiridas para propiciar a retenção e transferência de conhecimento.

Para conhecer mais um pouco sobre o *eXeLearning* e fazer o *download* acesse:
<http://exelearning.org/wiki>
Tutoriais do *eXeLearning*:
<http://penta2.ufrgs.br/exelearning/>
http://wikieducator.org/Online_manual/Working_with_eXe

Ao final, o professor pode utilizar o conhecimento que possui sobre o eXe para ensinar os alunos a produzirem um OA (utilizando o eXe) que esteja relacionado ao conteúdo aprendido.

4.2 CONCLUSÃO

As ferramentas de autoria são recursos imprescindíveis para que os professores desenvolvam conteúdos pedagógicos digitais sem a necessidade de conhecer uma linguagem de programação específica. Com as ferramentas de autoria descritas neste capítulo, o professor pode elaborar seus próprios Objetos de Aprendizagem e disponibilizá-los para serem reutilizados por outros professores, contribuindo assim para o crescimento de materiais reusáveis e a troca de conhecimentos.

Além disso, o desenvolvimento e a disponibilização de OA elaborados por professores podem motivar outros professores a usarem tais ferramentas na resolução de problemas e na descoberta de novos meios de ensinar, aprender e colaborar.

Mas vale ressaltar, que a construção de conteúdos (e.g.,OA) usando as ferramentas de autoria deve estar relacionada às estratégias, teorias e princípios pedagógicos.

REFERÊNCIAS

AL-SHAWKANI, K.M. E-Learning Authoring Tools: The Present and Future Vision, **The 3rd Annual Forum on E-learning Excellence in the Middle East 2010 - Bringing Global Quality to a local context**. DUBAI, 2010. Disponível em: <<http://elexforum.hbmeu.ac.ae/Proceeding/PDF/e-Learning%20Authoring%20Tools.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

ANDRE, M. Avaliação revela impacto de um programa de formação de professores. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ.**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 58, mar. 2008.

BLACK, B. L.; HEATWOLE, H.; MEEKS, H. Using multimedia in interactive learning objects to meet emerging academic challenges, In: KOOHANG, A.; HARMAN, K. (Eds), **Learning objects: theory, praxis, issues and Trends**. Santa Rosa, California: Informing Science Press, 2007. p. 209-258.



BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A.M. **Estratégias de ensino e aprendizagem**. 17. ed., Petrópolis: Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

CAMPOS, A. **O que é software livre**. BR-Linux. Florianópolis, 2006. Disponível em <<http://br-linux.org/linux/faq-softwarelivre>>. Acesso em 20 mar. 2011.

FENRICH, P. **Creating instructional multimedia solutions: practical guidelines for the real world**, Brookhill Court. Santa Rosa, California: Informing Science Press 2005.

GAGNÉ, R.; WAGER, W.; GOLAS, K.; KELLER, J. e al. **Principles of instructional design**. 5. ed. Thomson\Wadsworth, 2005.

HOT POTATOES. **Hot Potatoes**. Disponível em <<http://hotpot.uvic.ca/>>. Acesso em 23 jun. 2010.

JOHNSON, S. **Surpreendente!**: a televisão e o videogame nos tornam mais inteligentes. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LEFFA, V. J. Uma ferramenta de autoria para o professor: o que é e o que faz, **Letras de Hoje**. Porto Alegre. v. 41, n. 2, p. 189-214, Jun. 2006.

MAIA, C. **Ferramentas aliadas**. 2002. Disponível em: <www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=970>. Acesso em: 12 abr. 2010.

MAYER, R. E. **The Cambridge handbook of Multimedia Learning**. New York: Cambridge University Press, 2005.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e educação**. São Paulo, v.1, n.2, p. 27-35, Jan./abr. 1995.

REATEGUI, E. Interfaces para softwares educativos, **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, RS, v.5, n.1, jul. 2007.

ROSSI, G. R.; BISOGNIN, E. Explorando a geometria dos pisos e dos frisos por meio do software Geogebra, Porto Alegre, RS, **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 7 n.3, dez. 2009.

SIMS, R. **Interactivity: a forgotten art?**. 1997. Disponível em: <<http://www2.gsu.edu/~wwwitr/docs/interact/>>. Acesso em: 2 dez. 2010.

SOFTWARE LIVRE. **O Que é Software Livre? Disponível em: <<http://softwarelivre.org/portal/o-que-e>>. Acesso em: 20 out. 2010.**

TAROUCO, Liane, M. R. et al. Multimídia Interativa: princípios e ferramentas, **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 7 n.1, jul. 2009.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem, **IV ESUD – CONGRESSO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA**, Brasília, 2006.

THOMPSON, L., LAMSHED, R. E-learning within the building and construction and allied trades, **Australian Flexible Learning Framework**, 2006. Disponível em: <http://www.flexiblelearning.net.au/files/Elearning%20in_the_Trades_Report.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2010.

TOFFLER, A. **A terceira onda**. São Paulo: Record, 2001.

TVERSKY, B.; MORRISON, J. B.; BETRANCOURT, M. Animation: can it facilitate? **International Journal of Human-Computer Studies**, 247-262. 2002.

VEEN, W.; VRAKKING, B. **Homo Zappiens educando na era digital**. Porto Alegre: Art-med, 2009.

W3C. **Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0**. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ATAG20/#def-Authoring-Tool>>. Acesso em: 15 jun. 2011.

© 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