

Um estudo sobre o uso de objetos de aprendizagem através da abordagem de atividades centradas em tarefas

Silvio Henrique Fiscarelli, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Brasil
Flavia Maria Uehara, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Brasil

Resumo: A presente pesquisa objetiva, a partir da observação do uso de Objetos de Aprendizagem conceber e desenvolver um modelo conceitual para a elaboração dos chamados "Roteiros de Atividades". Uma das funções dos Roteiros de Atividade é, durante as atividades com os Objetos de Aprendizagem, direcionar e estimular os alunos a seguirem um determinado percurso de aprendizagem baseados nos objetivos previamente traçados pelo professor. O RA normalmente é composto por um conjunto de atividades nas quais se instiga os alunos a responderem questões sobre o assunto, expor suas interpretações e realizar descrições sobre as atividades desenvolvidas. Embora a pesquisa ainda esteja em andamento, os resultados parciais demonstram que a estruturação dos RA baseados em Atividades Centradas em Tarefas e a adoção do modelo CDT na construção destes é capaz de potencializar o uso desta ferramenta e consequentemente auxiliar os alunos a compreenderem melhor os conteúdos escolares.

Palavras chave: objetos de aprendizagem, novas tecnologias, educação

Abstract: This research aims to devise and develop a conceptual model for the development of so-called "Activities Procedures", based on observation of the use of Learning Objects. One of the functions of Activities Procedures during activities with Learning Objects is to direct and encourage students to follow a particular learning path based on the objectives previously set by the teacher. Activities Procedures are usually composed of a set of activities in which students are instigated to answer questions about the subject, express their interpretations and provide descriptions on the developed activities. Although the research is still in progress, partial results demonstrate that the structure of the Learning Procedures based on Task-Centered Activities and the adoption of the conceptual model proposed in the Procedures' construction is able to potentialize the use of Learning Objects and, consequently, help students to understand the contents in the syllabus better.

Keywords: Learning Objects, New Technologies, Activities Plan, Task-Centered Activities

Introdução

O Brasil, na última edição do Programme for International Student Assessment (PISA) - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - realizado em 2014, ficou na 38ª posição entre os 44 países participantes. Embora os estudantes brasileiros tenham apresentado uma pequena melhora em relação à Matemática, Ciências e Leitura, o desempenho destes ficou muito próximos nas três últimas edições (INEP, 2014).

Uma das possíveis explicações para o baixo desempenho escolar está na maneira como os conteúdos são apresentados aos alunos em sala de aula, visto que para a maior parte destes, os conteúdos parecem estar desconectados do mundo real; cálculos, procedimentos, conceitos, deduções, parecem ter um fim em si mesmos.

As informações transmitidas nas escolas quase sempre estão submetidas ao contexto da sala de aula, afastando-se do contexto do conhecimento real (Henning, 1998). As condições físicas, organizacionais e psicológicas da sala de aula tendem a tornar o processo de ensino-aprendizagem unidirecional e expositivo, com ênfase nos recursos verbais (textos, lousa e fala do professor), e esta situação tem um impacto negativo na aprendizagem.

Segundo Dayrell (1996), a educação tem assumido um caráter instrumentalista que aborda o conhecimento como "coisas" a serem transmitidas, o que acaba por homogeneizar as práticas pedagógicas e desconsiderar a diversidade existente em sala de aula e os processos de



aprendizagem. Os alunos, por sua vez, por não encontrarem na escola espaços que oportunizem estímulos para o desenvolvimento de uma postura ativa de apreensão de conhecimentos tornam-se simples receptores passivos que, após reproduzirem as informações passadas pelo professor em provas, rapidamente esquecem-nas e dificilmente são capazes de transpô-las para a sua vida cotidiana.

Esse tipo de educação instrumentalista objetiva primordialmente formar seus alunos para que estes possam ser capazes de alcançar resultados positivos nas avaliações e prosseguir em sua escolarização básica; sem que de haja de fato uma preocupação acerca do que verdadeiramente este aluno apreendeu sobre os conteúdos estudados. Ao considerar a memorização o elemento fundamental para a aprendizagem, perde-se a possibilidade de desenvolvimento pleno das competências, principalmente das relativas ao aprimoramento pessoal e formação de cidadãos críticos frente à realidade social.

Neste sentido, faz-se necessário uma mudança da mentalidade de que a educação escolar é constituída prioritariamente por aulas expositivas nas quais o professor é o detentor do saber e os alunos são simples espectadores, que não possuem singularidades e ritmos diferenciados de aprendizagem. Deve-se considerar que cada indivíduo é único e diferente e levar em conta que a utilização de recursos e estímulos diferentes em sala de aula é essencial dentro de uma perspectiva democrática, multicultural e inclusiva do ensino.

Compartilhamos a concepção de que a aprendizagem é o processo ativo de construção do conhecimento. O que chamamos de ensino é o processo de apoiar a manipulação de informações à nível dos processos cognitivos dos alunos. Ou seja, a informação que chega aos alunos pode ser a mesma, mas a interpretação, assimilação e construção do conhecimento é um processo interno de cada sujeito e serão afetadas pelas características individuais de cada um. (Honebein, Duffy e Fishman, 1993; Jonassen, 1999;).

Assim, a utilização de instrumentos capazes de oferecer aos alunos uma maior diversificação das formas de aprendizagem e maior grau de interação com os conteúdos ensinados em sala de aula podem oportunizar o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à formação dos educandos.

Por essa razão, buscamos investigar como a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula, através de propostas metodológicas que privilegiem a diversificação das formas de aprendizagem e uma postura mais ativa dos alunos, e que dessa forma, amplie o interesse e a curiosidade destes sobre os conteúdos escolares. Para tanto, focalizamos nossos estudos no uso dos Objetos de Aprendizagem (OA) e em seu potencial de auxílio na melhoria do processo de aprendizagem no ambiente escolar.

A utilização dos OA, no entanto, exige a necessidade de se considerar que esta deve ser acompanhada de uma estratégia metodológica diferenciada. Isso ocorre, pois estes recursos acabam por não se adequarem de forma natural às aulas expositivas, tornando-se assim, mais natural a utilização de propostas metodológicas que se fundamentem em atividades baseadas em problemas ou tarefas.

Considerando-se esta necessidade de uma estratégia metodológica diferenciada, durante as atividades utilizando-se os OA, buscou-se desenvolver e avaliar um instrumento denominado Roteiro de Atividades (RA), que tem como base os objetivos de aprendizagem delineados pelo professor e possui o papel de guiar e estimular os alunos para que estes alcancem satisfatoriamente esses objetivos. Eles são elaborados geralmente a partir de um conjunto de atividades que buscam instigar os alunos a responderem questões, expor suas interpretações e realizar descrições sobre as atividades desenvolvidas com os Objetos de Aprendizagem.

A proposta do RA é fundamentada pela Aprendizagem Baseada em Tarefas e pela Component Display Theory (CDT), de M. David Merrill (1983), que proporcionam uma moldura teórica para o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem com os OA. Em consequência da necessidade de elaborações frequentes de RA, que devem ser adequadas a uma diversidade de conteúdos programáticos abordados pelos professores, foi preciso construir um modelo conceitual que orienta os professores na construção dos mesmos.

Neste sentido, este trabalho pretende descrever o processo de concepção, desenvolvimento e implementação do modelo conceitual que vem sendo utilizado para criar os RA e apresentar os fundamentos teórico-metodológicos que sustentam a sua proposta.

Objetos de Aprendizagem e aprendizagem guiada

Uma das possibilidades para a melhoria da qualidade do ensino apontada por diversas fontes de pesquisa (E-learning Nordic, 2006; European Schoolnet, 2006; BECTA, 2007; NEPT, 2010) está na inovação das metodologias e na variação das formas de apresentação das informações aos alunos. Mais recentemente, estão sendo apresentados resultados mais consistentes sobre a efetividade da melhora da qualidade do processo de ensino-aprendizagem proveniente da possibilidade de inovação proporcionada pelas Novas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Dados do relatório do BECTA (2007), por exemplo, mostram que a introdução das novas tecnologias como, os notebooks ou netbooks, as Lousas Digitais Interativas e a Internet, associando software, hardware e conectividade, podem produzir uma significativa melhora no processo de ensino e aprendizagem. Outro relatório, divulgado a partir do projeto E-learning Nordic (2006), indica não somente ganhos na melhoria do desempenho dos alunos, mas também no engajamento e motivação para aprendizagem.

Outro aspecto destacado nesses relatórios, e também na literatura da área, é a prática do "multiple delivery modes", que podemos traduzir como apresentação dos conteúdos em vários formatos. Essa abordagem defende que obtemos melhores resultados na aprendizagem quando os alunos recebem informações, verbais, visuais e interativas sobre o conteúdo. Apresentar um conteúdo utilizando-se de múltiplas representações, além de propiciar o aprofundamento da aprendizagem, colabora para que alunos, que tenham dificuldade em uma determinada forma de representação, tenham a chance de aprender de outra maneira.

Grégoire *et al.* (1996) consideram que a utilização das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem pode contribuir nos seguintes aspectos: no estímulo ao desenvolvimento de habilidades intelectuais; no maior interesse por parte dos alunos em aprender e um maior grau de concentração nestes; no estímulo aos alunos para estes buscarem informações e criar um maior número de relações entre estas; na promoção da cooperação entre estudantes; na rápida obtenção de informação sobre recursos instrucionais; na promoção de uma maior interação entre alunos e professor. Além destes aspectos, para os autores, os professores começam a perceber mais o conhecimento como um processo contínuo de pesquisa e facilitam a identificação das dificuldades enfrentadas por cada aluno.

No entanto, como observado por McCrumm (2010), para que qualquer tecnologia possa, necessariamente, fazer a diferença na conquista do saber, ela deve ser utilizada regularmente e tornar-se parte integrante da aprendizagem.

Uma das linhas de pesquisas mais promissoras dentro do uso das Novas Tecnologias de Comunicação e Informação na educação é a dos chamados "Objetos de Aprendizagem" (OA), que são recursos digitais, tais como vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, mapas, jogos, simulações, animações e infográficos; que podem ser utilizados isoladamente ou agrupados em um único aplicativo. Por serem recursos visuais e dinâmicos, buscam envolver ativamente o aluno na aprendizagem.

Para Audino e Nascimento (2010), Objetos de Aprendizagem "são 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."

Tarouco *et al.* (2003) define os objetos como:

Qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto educacional (learning object) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vista a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. [...] (p.2)

Segundo Nascimento (2007), os objetos permitem criar simulações e experiências práticas, estimulando a vivência de situações e a solução de problemas de um determinado conteúdo em que o aluno só teria contato teórico.

Os OA possuem o papel de tornar o processo de aprendizagem contextualizado, lúdico e interativo, o que facilita a compreensão dos fenômenos estudados e, conseqüentemente, auxilia a prática docente. Para Fiscarelli (2013), os Objetos de Aprendizagem têm se mostrado como ferramentas válidas para melhorar o desempenho de alunos do Ensino Médio, sobretudo daqueles que evidenciam maior dificuldade de aprendizagem. Entretanto, a utilização dos OA deve ser pensada a partir de uma estratégia metodológica diferenciada, já que estes recursos não se adéquam à aulas expositivas com naturalidade.

A maior e mais significativa parte da literatura que se refere à aplicação de uma estrutura teórica específica na arquitetura dos Objetos de Aprendizagem foi escrita pelo norte americano M. David Merrill, e é considerada por alguns como uma adaptação ou atualização da Teoria de Aprendizagem de Gagné, por possuir trabalhos com fortes laços conceituais com a mesma.

Baseando seus estudos na teoria da Aprendizagem Centrada em Tarefas, Merrill (2002) considera que os modelos educativos mais adequados e os que geram efeitos positivos na melhoria da aprendizagem são os que se concentram nos problemas e envolvem o aluno em quatro fases de aprendizagem distintas: a fase da ativação da experiência prévia; da demonstração de competências; da aplicação de competências; e da integração destas competências em atividades no mundo real.

O autor aponta cinco princípios contidos nestes modelos que potencializam e dão suporte à prática pedagógica.

O primeiro princípio diz respeito ao envolvimento do aluno na resolução de problemas do mundo real, enfatizando a necessidade da apresentação contextualizada do conteúdo a ser aprendido.

O segundo princípio aponta que é fundamental que, ao se desenvolver novos conteúdos, estes sejam relacionados aos conhecimentos já dominados pelos alunos, pois eles são capazes de ativar e dar suporte aos novos conhecimentos.

O terceiro princípio propõe que, a partir da demonstração de novos conhecimentos aos alunos, seja por exemplos, representações visuais, animações ou vídeos, a compreensão dos conteúdos se torna mais fácil.

O quarto princípio sugere que a aplicação dos novos conhecimentos subsidia a compreensão do contexto de aplicação do novo conhecimento, o que auxilia o aluno a perceber a utilidade e importância deste conteúdo a ser aprendido.

O quinto e último princípio considera que com a integração dos novos conhecimentos no mundo do aluno se potencializa a aprendizagem.

Através da abordagem da “Aprendizagem Centrada em Tarefas”, Merrill (2007) considera ser plenamente possível atingir estes cinco princípios, visto que o aluno é guiado a realizar um ciclo completo de atividades (whole task) envolvendo quatro níveis: (a) o problema, (b) as tarefas necessárias para resolver o problema, (c) as operações que compõem as tarefas, e (d) as ações que compõem essas operações.

Para Merrill (2007), é necessário que os OA possuam estratégias de apresentação, estratégias de prática e estratégias de aprendizagem guiada para que os alunos alcancem os objetivos de aprendizagem. Neste sentido, para o autor é muito importante que a metodologia envolvida no uso dos Objetos de Aprendizagem tenha uma preocupação com o direcionamento da aprendizagem, ou seja, as tarefas realizadas com os Objetos de Aprendizagem devem contemplar um conjunto de procedimentos que permitam ao aluno percorrer todas as etapas necessárias para que a aprendizagem ocorra.

Neste sentido, nos parece pertinente discorrer sobre alguns aspectos que envolvem os modelos de aprendizagem não-guiados e guiados. Uma série de revisões de estudos sobre a chamada aprendizagem por “descoberta pura” ou aprendizagem não-guiada realizados por Mayer (2004) apresenta sólidas evidências de que esta modalidade não apresenta bons resultados ou que, de

maneira geral, é menos eficaz do que modelos que proporcionam um direcionamento durante o processo de aprendizagem.

Evidências mais recentes, baseada em estudos experimentais, como os de Moreno (2004); Tuovinen e Sweller (1999); Hardiman, Pollatsek e Weil (1986) e Brown & Campione (1994), continuam apontando melhor performance dos alunos quando estes são guiados durante tarefas de aprendizagem. Estas pesquisas têm mostrado que os alunos que submetidos a métodos de descoberta pura durante aulas de ciências tornam-se frequentemente perdidos, frustrados e confusos, e como resultado cometem frequentemente equívocos.

Sweller (2004), constata em sua pesquisa que apesar de algumas vantagens da aprendizagem não guiada, a livre exploração de um conteúdo altamente complexo pode gerar uma pesada carga de memória de trabalho, que é prejudicial à aprendizagem. Esta questão é particularmente importante no caso dos alunos novatos, que não possuem experiência e habilidade para integrar as novas informações com seu conhecimento prévio. Tuovinen e Sweller, (1999), em um estudo que comparou um método guiado a um não-guiado, concluíram que este último causara uma muito maior carga cognitiva e uma aprendizagem menos significativa. Em vários estudos e relatórios a aprendizagem guiada proporciona uma maior recordação de fatos de curto e longo prazo e melhora a capacidade de resolver problemas.

Na década de 1920 e 1930, John Dewey (1938) apontou que a educação tradicional, com sua restrita abordagem de apresentação dos conteúdos de forma descontextualizada, pré-ordenada e impositiva, estava muito mais preocupada com transmissão de informações do que com a real compreensão dos conhecimentos pelos alunos. No entanto, também fez restrições à chamada aprendizagem por “descoberta pura” ou não-guiada, pois, segundo ele, os alunos muitas vezes não sabem como estruturar suas experiências de aprendizagem para o máximo benefício.

Neste sentido, Sweller (2004), em um experimento que foi replicado várias vezes, demonstra que o desempenho dos alunos é maior quando eles resolvem problemas a partir de exemplos, ou seja, a partir de um modelo a ser seguido. Segundo o mesmo autor, a aprendizagem sem uso de exemplos, como guia, só se torna relativamente eficaz quando os alunos estão suficientemente experientes. Van Merriënboer (1997), realizou um série de pesquisas sobre aprendizagem com um instrumento que chamou de planilha, um recurso que é utilizado para guiar as tarefas dos alunos, essas planilhas fornecem uma descrição das fases a serem seguidas para resolução do problema, bem como dicas ou regras que podem ajudar a completar com sucesso a etapa da tarefa. Os alunos consultam a planilha enquanto estão trabalhando na tarefa de aprendizagem e podem utilizá-la para anotar resultados intermediários do processo de resolução dos problemas.

Considerando-se esta necessidade de uma estratégia metodológica baseada na aprendizagem guiada, para uso dos Objetos de Aprendizagem, optamos por propor e desenvolver os chamados “Roteiros de Atividades” (RA) com intuito de guiar o aluno durante seu percurso de aprendizagem.

O Roteiro de Atividades tem como base os objetivos de aprendizagem delineados pelo professor e possui o papel de guiar e estimular os alunos para que estes alcancem satisfatoriamente esses objetivos. Eles são elaborados geralmente a partir de um conjunto de atividades que buscam instigar os alunos a responderem questões, expor suas interpretações e realizar descrições sobre as atividades desenvolvidas com os Objetos de Aprendizagem. Por meio dos Roteiros de Atividades, os alunos são orientados a observar e registrar sistematizadamente as ações e procedimentos realizados com os OA, envolvendo-se mais profundamente com os fenômenos e elementos presentes naquele tema estudado. Os Roteiros devem oferecer elementos para que os alunos criem hipóteses e mecanismos de resolução de problemas a partir de observações ou ações realizadas nos OA; devem possuir o papel de reduzir a possibilidade de perda dos objetivos de aprendizagem, direcionando o aluno por etapas de aprendizagem fundamentais para o desenvolvimento das habilidades cognitivas desejadas; e também possibilitar a compreensão mais aprofundada das temáticas estudadas.

Realizando tarefas a partir de Objetos de Aprendizagem

Para a elaboração dos referidos roteiros optamos por adotar como referencial teórico as proposições da abordagem da Task-Centered Strategy de M. David Merrill, autor norte americano que mais contribuiu para elaboração de estratégias de ensino-aprendizagem para os Objetos de Aprendizagem. Dentro desta estratégia metodológica, destacamos a abordagem denominada Component Display Theory (CDT).

De acordo com Allen (1990), a função da CDT é a de propor uma moldura teórica para o desenvolvimento de microestratégias de ensino; classificar resultados de aprendizagem; prescrever estratégias de ensino; e detalhar os componentes das estratégias de como ensinar. O Roteiro, a partir desta perspectiva, é o elemento responsável pela organização didática do processo de ensino-aprendizagem.

A citada abordagem considera que qualquer conteúdo pode ser estruturado através de operações cognitivas que levem em consideração quatro componentes do conhecimento: o conhecimento de fatos, de conceitos, de processos e de princípios.

O conhecimento factual consiste na relação existente entre um evento, objeto ou símbolo e o termo que lhe é correspondente. Este conhecimento é resultado de operações de identidade, que são as que realizam operações de correspondência entre uma instância e sua designação.

O Conhecimento conceitual consiste no estabelecimento de categorias nas quais conjuntos de eventos, objetos, ou situações acabam por receber a mesma denominação e a compartilhar certas características. Ele é resultado de operações descritivas, que são as que definem as relações entre as categorias e suas definições.

O conhecimento de princípios se baseia no estabelecimento de relações entre causas, fenômenos, situações ou objetos. Este conhecimento é fruto de uma operação produtiva, que é capaz de gerar mudanças que podem ser percebidas através da experiência.

Resulta de operações produtivas também o conhecimento de processo, que é a constituição de conjunto de ações que têm em vista a elaboração de um produto ou a obtenção de um resultado previamente definido.

Dentro desta abordagem, também fica estabelecido que estes componentes do conhecimento citados podem ser avaliados a partir de três Níveis de Proficiência: o Lembrar (*Remember*), Usar (*Use*) e Descobrir (*Find*). Assim, a relação que se estabelece entre os componentes do conhecimento e os níveis de proficiência se dá através da aplicação da Matriz Conteúdo-Performance de Merrill (1994), na qual o professor define quais componentes do conhecimento comporão o Roteiro de Atividade a ser utilizado posteriormente com o(s) OA.

Nesta nova perspectiva, para a elaboração de um modelo conceitual para o Roteiro de Atividades consideramos que as etapas a serem seguidas serão as seguintes:

1ª ETAPA: O primeiro passo a ser executado pelo professor será o de estabelecer qual o tema, a partir das temáticas previstas no Currículo escolar, ele pretenderá desenvolver com os Objetos de Aprendizagem na aula em questão;

2ª ETAPA: A partir do tema escolhido, o professor deverá selecionar o(s) Objetos de Aprendizagem que possibilite(m) trabalhar as dificuldades dos alunos relacionados à temática e/ou aprofundar os conhecimentos sobre a mesma;

3ª ETAPA: Após a escolha do(s) OA, o professor deverá definir qual(is) componente(s) do conhecimento serão trabalhados por meio do(s) Objetos de Aprendizagem escolhidos; A partir desta etapa de desenvolvimento do Roteiro o professor deverá fazer uso da Matriz Conteúdo-Performance proposta por Merrill.

Como representado no Quadro 1, a aplicação da Matriz Conteúdo-Performance estabelece uma relação entre os Componentes do Conhecimento e o Níveis de Proficiência, pois concebe o cruzamento entre os Componentes que serão trabalhados pelo professor e os níveis de proficiência esperados.

Quadro 1: Relação estabelecida entre os Componentes de Conhecimento e os Níveis de Proficiência.

		NÍVEIS DE PROFICIENCIA		
		LEMBRAR	USAR	DESCOBRIR
COMPONENTES DO CONHECIMENTO	TEMA			
	CONCEITOS			
	PRINCÍPIOS			
	PROCEDIMENTOS			
	FATOS			

Fonte: Autor.

4ª ETAPA: Nesta etapa, o professor deverá escolher com qual(is) nível(is) de proficiência ele quer trabalhar na aula em questão;

5ª ETAPA: Para cada nível de proficiência eleito, o professor deverá escolher qual ação ou procedimento será capaz de evidenciar o desenvolvimento das habilidades desejadas no aluno;

6ª ETAPA: Realizadas as etapas acima, o professor poderá formular questões fazendo uso de um conjunto de verbos-ação que se adapte ao contexto, conforme exemplificado no Quadro 2.

Quadro 2: Exemplo de verbos-ação resultante da relação entre os Componentes de Conhecimento e os Níveis de Proficiência.

		NÍVEIS DE PROFICIENCIA		
		LEMBRAR	USAR	DESCOBRIR
COMPONENTES DO CONHECIMENTO	TEMA			
	CONCEITOS	Defina	Identifique	Classifique
	PRINCÍPIOS	Explique	Relacione	Preveja
	PROCEDIMENTOS	Descreva	Demonstre	Deduza
	FATOS	Aponte		

Fonte: Autor.

No Quadro 2 os verbos-ação escolhidos foram o “defina”, o “identifique” e o “classifique” para se desenvolver os níveis de proficiência de lembrar, usar e descobrir, respectivamente, sobre o componente de Conceito; o “explique”, o “relacione” e o “preveja” para se desenvolver os níveis de proficiência de lembrar, usar e descobrir, sobre o componente de Princípios; o “descreva”, “demonstre” e “deduza” para se desenvolver os níveis de proficiência de lembrar, usar e descobrir, nesta mesma ordem, sobre o componente de Procedimentos e o “aponte” para o desenvolvimento do nível de proficiência Lembrar referente ao componente do conhecimento de fatos.

Os verbos-ação, entretanto, não se reduzem aos citados anteriormente e, por essa razão, cabe ao professor selecionar os que melhor contemplem os objetivos de aprendizagem estabelecidos. O Quadro 3 lista outros exemplos de verbos-ação que podem ser usados de acordo com o nível de proficiência exigido.

Quadro 3: Verbos-ação e nível de proficiência correspondente.

LEMBRAR	USAR	DESCOBRIR
Definir	Explicar	Relacionar
Descrever	Demonstrar	Propor
Listar	Converter	Construir
Citar	Discutir	Analisar
Apontar	Diferenciar	
Desenhar	Selecionar	
Escreva	Comparar	
Complete	Localizar	
	Categorizar	
	Agrupar	

Fonte: Autor.

O Quadro 4 apresenta um exemplo de como podemos usar a Matriz Conteúdo-Performance para criar um conjunto de questões que podem ser utilizados na elaboração de um roteiro que desenvolva a temática da “Crase” (Figura 1), que foi utilizada em uma das aplicações de Objetos de Aprendizagem em classes do Ensino Médio de uma escola pública como estratégia para melhoria da aprendizagem desse tema.

Figura 1: Objeto de Aprendizagem que aborda o tema Crase.



Fonte: Autor.

Quadro 4: Questões elaboradas a partir da Matriz Conteúdo-Performance.

		NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA		
COMPONENTES DO CONHECIMENTO	TEMA	LEMBRAR	USAR	DESCOBRIR
	CONCEITOS	Defina o que é crase.	Identifique nas frases abaixo a crase.	Análise as frases abaixo e coloque a crase quando necessário.
	PRINCÍPIOS	Liste as principais regras do uso da crase.	Explique o motivo do uso ou não da crase nas frases abaixo.	Relacione o uso da crase ao verbo.
	PROCEDIMENTOS	Ligue cada uma das frases abaixo à regra de uso da crase correspondente.	Agrupe as frases abaixo de acordo com as regras de uso da crase.	Construa grupos diferentes com frases que tenham em comum a mesma regra de uso da crase.
	FATOS	Aponte entre os símbolos abaixo qual representa a crase.		

Fonte: Autor.

Nesta perspectiva, para cada componente do conhecimento pode-se atribuir uma performance desejável, ou seja, espera-se que no processo de aprendizagem de determinado tema de um conteúdo o indivíduo seja capaz de: Lembrar seus conceitos, princípios e procedimentos; de Utilizar seus conceitos, princípios e procedimentos; e Descobrir seus conceitos, princípios e procedimentos.

A partir destas colocações poderíamos afirmar que o modelo conceitual concebido durante esta pesquisa respeita basicamente as regras de organização representadas na Figura 2.

Considerações Finais

Dentro do contexto de pesquisa explorado, o modelo de Aprendizagem Baseada em Tarefas nos parece uma metodologia plenamente adequada para dar suporte ao uso de Objetos de Aprendizagem na sala de aula. Considerando-se a melhoria da aprendizagem como finalidade, podemos destacar várias contribuições provenientes da associação da metodologia citada metodologia com os OA.

Quando utilizamos a Aprendizagem Baseada em Tarefas, os alunos utilizam os OA para cumprir uma tarefa ou parte dela, ou seja, o uso dos OA passam a ter uma justificativa. Este aspecto é muito importante, tanto para o aluno, quanto para o professor, pois ajuda ambos a reconhecer a tecnologia como aliada da aprendizagem. Para o professor, talvez seja mais importante ainda, pois se ele não perceber isso, não acreditará que a aula com tecnologia pode ajudar seus alunos a compreender melhor o conteúdo, e conseqüentemente, estabelecerá uma série de resistências para não utilizá-la.

O uso dos roteiros, desenvolvidos conforme a metodologia CDT explorada neste trabalho, proporciona um direcionamento para a aprendizagem, facilitando que os objetivos de aprendizagem sejam cumpridos. A proposta de elaborar os roteiros a partir da Matriz Conteúdo-Performance garante o estabelecimento de uma relação explícita entre os OA e o conteúdo. Essa relação, quando materializada no roteiro, garante o caráter pedagógico do OA, ou seja, que ele realmente tenha uma função na aprendizagem e não seja apenas um elemento de entretenimento.

O modelo conceitual, para elaboração de Roteiros de Atividades, proposto neste trabalho pode ser utilizado para diferentes áreas do saber com alto grau de adaptabilidade, portanto configura-se como uma contribuição importante para educadores que desejam utilizar OA na sala de aula. Neste sentido, entende-se que a formação do educador não depende apenas do aspecto técnico. Não é a simples capacidade de operar a máquina, a quantidade e a qualidade dos equipamentos que irão garantir uma formação de qualidade. Para irmos além desse pensamento técnico, Almeida & Prado (2006) relembram que é preciso superar o uso ingênuo dessas tecnologias, sendo necessário experimentar novas formas de aprender e de ensinar o que significa também novas maneiras de comunicar e representar conhecimento.

De acordo com estudos realizados pelo E-learning Nordic (2006), os docentes apresentam diversas lacunas de conhecimento sobre o uso das novas tecnologias, incluindo desde o material disponível, como utilizá-los, e até mesmo se eles são realmente instrumentos efetivos para apoio à aprendizagem. A ausência de formação apropriada é fator determinante para o baixo nível de confiança dos professores em um recurso didático, como por exemplo, os Objetos de Aprendizagem.

Em muitos casos, os professores têm interesse e motivação para incorporar as novas tecnologias no contexto de suas aulas, mas geralmente não dominam os processos necessários para produzir e implementar conteúdos digitais. Neste sentido, o modelo conceitual proposto tem como um de seus objetivos criar condições para uma reflexão do professor sobre uso dos Objetos de Aprendizagem dentro de uma variedade grande de propostas curriculares.

Acreditamos que quanto mais preparado se sente o professor no manuseio de uma tecnologia e quanto à maneira como a mesma poderá auxiliá-lo na transmissão de um determinado conteúdo, mais chances podem ocorrer desta tecnologia ser utilizada com êxito em sala de aula.

Agradecimentos

Agência Financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
Processo nº 2013/14727-0 e 2012/15487-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

REFERÊNCIAS

- Allen, B. S. e Allen, B. A. (1990). *Desenvolvimento do ensino de procedimentos e técnicas*. Workshop desenvolvido no SENAC/SP. São Paulo: SENAC/SP.
- Almeida, M. E. B. e Prado, M. E. B. (2006). *Integração tecnológica, linguagem e representação*. Disponível em: www.tvebrasil.com.br/salto. Acessado em 19 março de 2012.
- Audino, D. F. e Nascimento, R. S. (2010). Objetos de Aprendizagem – diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. *Revista Contemporânea de Educação*, 5(10), 128-148.
- BECTA. (2007). *Learning in the 21st century*. Coventry, Becta. Disponível em http://www.e-learningcentre.co.uk/Resource/CMS/Assets/5c10130e-6a9f-102c-a0be-003005bbceb4/form_uploads/review_early_years_foundation.pdf. Acessado em 12 de março de 2012.
- Brown, A. e Campione, J. (1994). Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 229-270). Cambridge, Estados Unidos: MIT Press.
- Dayrell, J. (1996). A escola como espaço sócio-cultural. In: DAYRELL, J. (org.) *Múltiplos olhares sobre educação e cultura*. Belo Horizonte, Brasil: Editora UFMG,
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York, Estados Unidos: Simon and Schuster.
- E-learning Nordic 2006. *Impact of ict on education*. Retrieved from http://www.skolverket.se/polopoly_fs/1.141429!/Menu/article/attachment/English_eLearningNordic2006.pdf. Acessado em 10 de janeiro de 2012.
- European Schoolnet. (2006). *The ICT Impact Report, a review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Disponível em: http://insight.eun.org/shared/data/pdf/impact_study.pdf. Acessado em 15 de fevereiro de 2012.
- Fiscarelli, S. H. Bizelli, M. H. S. S. e Fiscarelli, P. E. (2013). Interactive Simulations to Physics Teaching: A Case Study in Brazilian High School. *International Journal of Learning and Teaching*, 5(1), 18-23.
- Grégoire, R., Bracewell, R. e Laferrière, T. (1996). *The contribution of new technologies to learning and teaching in elementary and secondary schools: Documentary Review*. Laval University and McGill University.
- Hardiman, P., Pollatsek, A. e Weil, A. (1986). Learning to understand the balance beam. *Cognition and Instruction*, 3, 1-30.
- Honebein, P. C., Duffy, T. M. e Fishman, B. J. (1993). Constructivism and the design of learning environments: Context and authentic activities for learning. In T. M. Duffy, J. Lowyck e D. H. Jonassen (Eds.), *Designing environments for constructive learning* (pp. 87-108). Heidelberg: Springer-Verlag.
- INEP. (2012). *Resultados do PISA 2012*. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>. Acessado em 20/08/2013.
- Jonassen, D. et alli. (1999). *Learning with Technology: A Constructivist Perspective*. New Jersey, Estados Unidos: Prentice Hall.
- Mayer, R. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59(1), 14-19.
- McCrummen, S. (2010, June 11). *Some educators question if whiteboards, other high-tech tools raise achievement*. Washington Post.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educ. Technol. Res. Dev*, 50(3), 43–59.
- . (2007). First principles of instruction: a synthesis. In R. A. Reiser e J. V. Dempsey (Eds.). *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (pp. 62-71). Upper Saddle River, Estados Unidos: Merrill/Prentice Hall.
- . (1994). *Instructional Design Theory*. Englewood Cliffs, Estados Unidos: Educational Technology Publications.

- . (1983). Component display theory. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models*. Hillsdale, Estados Unidos: Lawrence Erlbaum.
- Moreno, R. (2004). Decreasing cognitive load in novice students: Effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia. *Instructional Science*, 32, 99-113.
- NEPT. (2010). *National Education Technology Plan: Government Report, USA*. Disponível em <http://www.ed.gov/technology/netp-2010>. Acessado em 10 de março de 2012.
- Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32, 9-31.
- Tarouco, L. M. R., Fabre, M. C., Tanusiunas, J. M. e Fabrício, R. (2003). Reusabilidade de objetos educacionais. *RENOTE - Revista NovasTecnologias na Educação. Porto Alegre*, 1(1), 1-11
- Tuovinen, J. E. e Sweller, J. (1999). A comparison of cognitive load associated with discovery learning and worked examples. *Journal of Educational Psychology*, 91, 334-341.
- Van Merriënboer, J. J. G. (1997). *Training complex cognitive skills*. Englewood Cliffs, Estados Unidos: Educational Technology Publications.

SOBRE OS AUTORES

Silvio Henrique Fiscarelli: Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Araraquara-SP, Brasil), mestrado e doutorado em Educação Escolar pela Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara - Unesp. Desenvolveu pesquisa de pós-doutoramento na área de novas tecnologias, junto a Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá-Unesp. Atualmente é Professor Assistente Doutor, no Departamento de Didática de Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara e coordenador de pesquisa, no âmbito do Programa de Pesquisa Jovem Pesquisador- Fapesp. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Gestão Educacional e Novas tecnologias.

Flavia Maria Uehara: Graduanda do curso de Pedagogia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Araraquara-SP, Brasil). Atualmente é bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e realiza pesquisa na área de Novas Tecnologias Aplicadas à Educação.