

## OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

Fernanda Aparecida Ferreira-Gilmer Jacinto Peres-Dimas de Miranda-João Bosco  
Laudares-Adilson Lopes  
fernanda.aparecida.f@gmail.com - gilmer@deii.cefetmg.br - dimasfm48@yahoo.com.br  
- jblaudares@terra.com.br - adilson@adm.cefetmg.br  
CEFET-MG - PUC-Minas

Modalidade: Comunicação Breve

Nível Educativo: Médio (11 a 17 anos)

Tema: V.5 – TIC e Matemática

Palavras chave: Objetos de Aprendizagem, Educação Profissional Técnica, Ensino de Matemática.

### Resumo

*Atualmente no Brasil observa-se um aumento significativo na criação de escolas profissionalizantes técnicas federais (Oliveira Monteiro, 2003). Considerando-se ainda a crescente produção de trabalhos em Educação Matemática que tratam dos recursos tecnológicos computacionais, questiona-se como tais recursos podem contribuir para a formação de alunos das escolas profissionalizantes técnicas federais. Para responder a este questionamento, no presente trabalho apresenta-se o projeto financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), cujo objetivo é confeccionar/reformular Objetos de Aprendizagem, na perspectiva proposta por Willey (2000) que contemplem a aprendizagem de Matemática em disciplinas de cursos profissionalizantes em nível médio integrando a Matemática às áreas técnicas. As ações metodológicas desse projeto constituem-se em quatro etapas sequenciais e complementares: (1ª) identificar as demandas dos professores em relação ao conteúdo matemático; (2ª) identificar/confeccionar objetos de aprendizagem; (3ª) avaliar os objetos de aprendizagem reformulando-os; (4ª) treinar professores para a utilização desses objetos de aprendizagem. Por resultados espera-se compartilhar os objetos de aprendizagem desenvolvidos/reformulados criando uma rede de colaboração interinstitucional entre as escolas técnicas federais brasileiras, organizar e editar um material didático para professores de Matemática, atuantes na educação profissional técnica.*

### Introdução

Apresenta-se neste artigo a descrição de um projeto de pesquisa em fase de execução, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG<sup>1</sup>). Integram o projeto pesquisadores de duas instituições de ensino: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas) e Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). A parceria entre os pesquisadores destas

---

<sup>1</sup> Agência de fomento à pesquisas que visam o desenvolvimento científico e tecnológico no estado de Minas Gerais.

instituições, que agregam esse projeto, ocorre por intermédio do diálogo existente entre dois grupos de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Informática e Metodologia em Educação Matemática (GRUPIMEM) da PUC-Minas e o CEFEMAT do CEFET-MG. O projeto contempla experiências, investigações e pesquisas dos professores partícipes dos grupos e visa o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem, destacando-se ainda, a incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) em sala de aula por professores de Matemática que atuam em cursos técnicos de nível médio. Visa, também, disponibilizar meios/recursos para estreitar o diálogo entre os professores de Matemática e das disciplinas específicas da formação técnica. Neste contexto apresenta-se, aqui, mais uma opção pedagógica, com trabalho voltado para o desenvolvimento/reformulação de Objetos de Aprendizagem, gerados por *softwares* matemáticos, tais como o Geogebra<sup>2</sup> e outros, de forma a potencializar as aulas dos professores de Matemática direcionando as atividades para uma aplicabilidade nas áreas técnicas.

### 1. Justificativa e Teorias de Suporte

Atualmente, no Brasil, o aumento no quantitativo de escolas que ofertam a educação técnica de nível médio, demanda uma necessidade de maior número de professores para atuarem nessas instituições. Nesse cenário, disponibilizar produtos educacionais que auxiliem os professores de Matemática na integração entre sua disciplina e as áreas técnicas, pode contribuir para a formação dos alunos, tanto em relação à aprendizagem em Matemática, quanto à integração entre teoria e prática.

O Estado de Minas Gerais, local onde o projeto é desenvolvido, é o estado brasileiro que possui a maior quantidade de escolas técnicas federais, fato que o torna um campo bastante propício para a realização de pesquisas relacionadas à Educação Profissional Técnica (EPT).

A Matemática é uma disciplina de grande aplicabilidade nos cursos técnicos: o conteúdo de função exponencial na química; os gráficos das funções trigonométricas nos cursos de eletrônica; conceitos do Cálculo Diferencial e Integral para os cursos de eletrônica e mecânica, são citados frequentemente. Instrumentos que utilizam as potencialidades dos recursos computacionais podem oferecer aos professores meios para evidenciar essa formação.

---

2 O Geogebra é um *software* gratuito de matemática que agrega conceitos geométricos e algébricos.

### 1.1. O Ensino de Matemática mediado pelas TIC's

Em pesquisas destinadas a estudar fenômenos associados ao ensino e à aprendizagem da Matemática, percebe-se uma enorme variedade de trabalhos que se valem dos recursos tecnológicos com o intuito de potencializar esse processo.

Com a crescente produção de trabalhos voltados para uso de TIC's no contexto escolar, é relevante a importância da sua utilização apoiando-se em métodos de ensino e questionando como eles devem ser utilizados. Os recursos que as TIC's ofertam para o ensino de Matemática, tais como: computador, internet, *software* etc., ampliaram as possibilidades de estratégias metodológicas que podem ser utilizadas pelos professores.

Destacando o papel do professor nesse contexto, ainda é possível identificar questões relacionadas às dificuldades de implementação e uso desses recursos (Borba & Penteadó, 2007; Miskulin, 2003; Ponte, Oliveira & Varandas, 2003).

Ponte, Oliveira e Varandas (2003) descrevem o trabalho que realizaram em uma disciplina na Universidade de Lisboa, relatando o pouco contato que os professores de Matemática tem com as TIC's em sua formação profissional, acarretando em um desconforto com o seu uso. Por isso, eles desenvolveram ações para formar uma atitude favorável em relação ao uso das TIC's e concluem que os futuros professores, após contato e reflexões, apresentaram boas noções relativas às múltiplas possibilidades para implementação dessa ferramenta em suas aulas.

Apesar desse relato ser em um contexto fora da realidade brasileira percebem-se, aqui, problemas semelhantes a este. No caso das TIC's há a

necessidade de as universidades e políticas públicas de formação de professores valorizarem o desenvolvimento da capacidade crítica dos futuros docentes, preparando-os para atuar com autonomia e discernimento na sociedade tecnológica emergente. Essa formação contribuiria para a superação da ignorância informática de que muitos professores são vítimas, nos dias atuais. Ignorância essa que os levam a assumir uma atitude muitas vezes, técnica e mecanicista em relação ao uso das tecnologias, em lugar de promover um uso crítico e não-alienante. (Miskulin, 2003, p.223).

Nesse contexto, professores que não tiveram uma formação adequada de utilização dos recursos tecnológicos no ensino, poderiam suprir essa “carência” participando de ações que privilegiem o contato e o uso das TIC's como proposto pelo projeto. Assim, este assume dois resultados simultâneos para a prática docente: (1) incorporação do uso das TIC's (2) possibilidade de maior integração entre teoria e prática.

A exemplo, em uma aula de Matemática que utilize um *software*, o professor pode: utilizá-lo para a visualização de figuras geométricas a fim de mostrar que as

propriedades de uma figura são invariantes mesmo quando essa figura tem suas dimensões alteradas; alterar os coeficientes de uma função visualizando as consequentes mudanças que essas alterações causam no gráfico dessa função; criar *applets*<sup>3</sup> de geometria; desenvolver sequências didáticas que demandem o seu uso; etc.

## 1.2. Objetos de Aprendizagem

Os Objetos de Aprendizagem (OA's) podem ser entendidos como entidades digitais que estão disponibilizadas na internet, possibilitando uma nova forma de ensino que permite o acesso simultâneo, em diferentes lugares (Willey, 2000). O autor destaca, ainda, que os objetos de aprendizagem se fundamentam no paradigma de orientação a objetos da ciência da computação. A ideia central na elaboração de OA's é a do desenho de pequenos componentes, que podem ser utilizados e reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem que utilizam a tecnologia computacional.

Assim, “Objetos de Aprendizagem podem ser definidos como entidades, digitais ou não digitais, que podem ser usadas, reutilizadas ou referenciadas durante a aprendizagem com suporte tecnológico.” (IEEE/LTSC, 2004, tradução nossa)<sup>4</sup>.

O OA também pode ser visto, em um sentido mais amplo, como algo que vai de um simples texto a algo mais complexo, como um curso (Barrit apud Silva, 2006, p.51). Concordando com essa proposta, destaca-se que um Objeto de Aprendizagem esteja associado a estruturas que permitam e facilitem o aprender. Assim, um livro também é entendido como um Objeto de Aprendizagem, uma vez que permite a interação com o objeto de conhecimento, embora não traga a potencialidade dos objetos digitais.

Sendo que a enorme abrangência e as controvérsias a respeito da definição do que seja um Objeto de Aprendizagem sejam decorrentes das inúmeras possibilidades de aplicação e formas que um OA possa ter, assume-se aqui um olhar mais amplo sobre esses objetos, entendendo-os como instrumentos para a aprendizagem, fazendo-se uso, nesse projeto, dos recursos computacionais.

## 2. Descrevendo o projeto e a metodologia empregada

---

<sup>3</sup> Applet é um *software* aplicativo que é executado no contexto de outro programa como, por exemplo, um *web browser* que habilita seus usuários a interagirem com documentos virtuais da internet.

<sup>4</sup> Learning Objects are defined here as any entity, digital or non-digital, which can be used, re-used or referenced during technology supported learning.

## 2.1. Quanto aos objetivos

O projeto tem como objetivo geral confeccionar/reformular OA's e redigir atividades didáticas com uso dos mesmos, contemplando o ensino e aprendizagem de Matemática, em nível médio de escolaridade técnica, vinculando aplicações de conceitos trabalhados em disciplinas de cursos profissionalizantes, que promova a integração da Matemática com as áreas técnicas.

Como a Matemática tratada em nível médio é extensa, elegeu-se o tema “Funções e introdução ao Cálculo Diferencial e Integral”, como foco de trabalho, por se tratar de assunto de ampla abordagem nos cursos ofertados pelo CEFET-MG, local onde a pesquisa será realizada.

Para alcançar o objetivo geral, delimitou-se as seguintes estratégias que se seguem:

- Identificar conteúdos de Matemática, dentro de “Funções e Cálculo Diferencial e Integral” utilizados em disciplinas profissionalizantes a serem trabalhados com os OA's;
- Buscar na literatura disponível, OA's formulados que possam ser reutilizados/reformulados de acordo com a demanda de conteúdos de Matemática identificados por professores das áreas técnicas;
- Selecionar instrumentos da Informática Educativa para a construção dos OA's;
- Elaborar atividades didáticas a serem desenvolvidas que irão compor os OA's;
- Informatizar as atividades desenvolvidas;
- Testar, com professores de matemática e de disciplinas técnicas, os OA's desenvolvidos;
- Reformular/reelaborar os OA's desenvolvidos, levando-se em consideração as observações apontadas pelos professores;
- Capacitar professores para a utilização dos OA's.

## 2.2. Quanto à metodologia

Nesta seção, descreve-se a caracterização da pesquisa em suas quatro etapas, assim como o conjunto de métodos propostos para a sua operacionalização. Trata-se de pesquisa de análise qualitativa, os dados serão colhidos através de um conjunto de técnicas de investigação como: levantamento de material de interesse; observação participante; entrevistas; questionários e conversações espontâneas. Busca-se, empiricamente, desenvolver material de suporte pedagógico para as aulas de

Matemática, através de Objetos de Aprendizagem que serão desenvolvidos, testados e reformulados, levando-se em consideração as “concepções” de professores, relativas ao ensino de Matemática aplicado aos cursos técnicos.

O desenvolvimento deste projeto ocorrerá em quatro etapas complementares:

**Primeira Etapa:** Buscar na bibliografia existente trabalhos convergentes com a proposta do Projeto, direcionando os procedimentos metodológicos para realização da pesquisa. Também será desenvolvido e aplicado um questionário semi-estruturado para que professores, das diversas áreas técnicas e da disciplina de Matemática, possam identificar conteúdos matemáticos necessários para o desenvolvimento/compreensão das disciplinas dessas áreas.

**Segunda Etapa:** Após o tratamento, categorização e análise das informações obtidas a partir do questionário/entrevistas, será identificado a maior demanda de conteúdos matemáticos observados. Na sequência, professores que apontaram tais demandas serão convidados a contribuir sugestivamente na elaboração dos OA's. Essa etapa se caracteriza pelo desenvolvimento dos OA's. Uma busca por OA's será realizada, a fim de identificar se tais ferramentas são adequadas aos interesses e objetivos deste Projeto de Pesquisa. Um exemplo de repositório que apresenta vasta quantidade de OA's já desenvolvidos e disponíveis para download encontra-se no site do *software* Geogebra<sup>5</sup>.

**Terceira Etapa:** Findado o processo inicial de reformulação/desenvolvimento, estes serão analisados pelos professores de Matemática e das disciplinas técnicas que responderam ao questionário, contribuindo com o conhecimento técnico e prático que possuem em relação à aplicabilidade dos conteúdos matemáticos. Ressalta-se a recursividade nesta etapa, uma vez que os Objetos de Aprendizagem serão reformulados quantas vezes se fizerem necessários os ajustes, até que o produto final satisfaça os objetivos propostos para os OA's desenvolvidos.

**Quarta Etapa:** Na etapa final do trabalho novos encontros com os professores das áreas técnicas serão estabelecidos para apresentar os objetos de aprendizagem desenvolvidos. Assim novos ajustes finais, a partir da contribuição desses professores, serão realizados. Neste momento, fazer-se-á uma capacitação com os professores de Matemática para que estes tenham melhor visão das propostas e aplicabilidades de cada Objeto de Aprendizagem.

---

<sup>5</sup> <http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/English>

### 3. Alcances e Resultados esperados

Espera-se no final da pesquisa em desenvolvimento, compartilhar com as instituições de Educação Profissional Técnica os OA's desenvolvidos, criando uma rede de colaboração interinstitucional gerando ações que visem à disseminação/melhoramento do material produzido através de novas experiências, além de organizar e editar um material didático para professores de Matemática das escolas de Educação Profissional Técnica.

Participar de uma investigação que congrega pesquisadores de instituições distintas para estudar/criar complementos pedagógicos para o ensino de Matemática na EPT, representa uma grande oportunidade para ampliar os trabalhos de pesquisadores preocupados com a Educação Profissional Técnica em nível médio, além de fornecer material complementar para professores de Matemática atuantes nesta modalidade de ensino nas instituições de todo Brasil. Por outro lado, possibilita, também, a criação de novas redes de colaboração, uma vez que viabiliza análises críticas dos Objetos de Aprendizagem criados, potencializando dessa forma o material disponibilizado, através de acréscimos e melhoramentos.

Espera-se que a descrição da pesquisa em desenvolvimento, sirva de modelo para outros pesquisadores interessados na temática do projeto, e que possa promover um intercâmbio de experiências, visando congrega pesquisadores e estudiosos de diferentes instituições em torno do tema OA's e Ensino de Matemática na Educação Profissional Técnica.

### Referências bibliográficas

Borba, M. de C., & Penteadó, M.G. (2007). *Informática e Educação Matemática* (3a ed.). Belo Horizonte: Autêntica.

IEEE Learning Technology Standards Committee (2002). '*IEEE Standard for Learning Object Metadata*'. Recuperado em 15 de março, 2009 de <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.

Miskulin, R. G. S. (2003). As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In Fiorentini, D. (Org.). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado das Letras.

Oliveira Monteiro, M. A. (2003). *Políticas públicas para o ensino profissional – o processo de desmantelamento dos CEFETs*. Campinas: Papirus.

- Ponte, J.P., Oliveira, H. & Varandas, J.M.(2003) O Contributo das Tecnologias de Informação e Comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da Identidade profissional. In Fiorentini, D. (Org.). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado das Letras.
- Silva, E. L. da. (2006). *Uma experiência de uso de objetos de aprendizagem na educação presencial: ação-pesquisa num curso de sistemas de informação*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.
- Willey, David A. (2000). *Learning Object Design and Sequencing Theory*. Tese-Doutorado, Brigham Young University.