

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE FUNÇÕES POR MEIO DE DERIVADAS NO AMBIENTE WEB 2.0: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA E DINÂMICA

*Luiz Gonzaga Alves da Cunha
Faculdade Única de Ipatinga (FUNIP)
prof luizcunha@gmail.com*

*João Bosco Laudares
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas)
jblaudares@terra.com.br*

Resumo:

Este trabalho originou-se da Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática e desenvolvida no Projeto financiado pela FAPEMIG denominado: “Estratégias de Ensino e Aprendizagem de Matemática e Estatística na Educação Superior: Repensando Ambientes de Aprendizagem”. A metodologia inicialmente elaborada foi fundamentada teoricamente em parâmetros da Sequência Didática dentro de um Objeto de Aprendizagem apoiado pela Informática Educativa. Visando disseminar sua utilização, a versão aqui apresentada foi otimizada por meio de sua implementação em ambiente WEB 2.0. O objeto em questão se constituiu em ambientes de aprendizagem para a educação superior proporcionando o estudo do comportamento de funções por meio de suas derivadas utilizando a visualização e a integração entre Álgebra e Geometria, exigindo do estudante uma contínua análise e interpretação do procedimento gráfico. Aplicadas as atividades a estudantes de engenharia mostrou-se eficaz, quando permitiu uma didática mais dinâmica e participação mais ativa do estudante na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Funções; Derivadas; Objetos de aprendizagem; Informática Educativa.

1. Introdução

No processo de ensinar e aprender, as relações entre professor e aluno, embora muitas vezes complexas, são peças fundamentais para que a aprendizagem ocorra efetivamente. Essas relações envolvem interesses, motivações, comportamentos pessoais de cada sujeito, mas também se caracteriza pela seleção de conteúdo, organização, sistematização didática, a fim de facilitar a aprendizagem dos alunos.

Cabe aos professores estimular a criatividade e prever diferentes caminhos para a aprendizagem de conceitos e resultados importantes da Matemática. O grande desafio é organizar situações didáticas que possam contribuir na transformação do saber cotidiano para o saber escolar.

No intuito de promover essa transformação, busca-se neste trabalho, criar um elo entre a sequência didática, a informática educacional e os objetos de aprendizagem a fim de permitir a exploração e interação de diversos temas do Cálculo Diferencial e Integral em busca de aprendizagem mais efetiva.

Dessa forma, visando agregar valor às aulas, criou-se uma metodologia a fim de permitir que o estudante, por meio de suas ações, visualize, experimente, interprete e conjecture acerca daquilo que está sendo estudado. A intenção foi estimular a ação do aluno em resposta à passividade presente em uma aula exclusivamente expositiva e evidenciar a construção da aprendizagem.

Ao se pensar em uma prática educativa que trata das relações interativas em sala de aula, se tem a análise do papel do professor e do aluno nesse ambiente, assim como a distribuição do tempo e da organização dos conteúdos. Nesse sentido, Zabala (1998) apresenta a sequência didática como um conjunto de atividades que, organizados de tal forma, dão sentido àquilo que está sendo ensinado e não tem um fim em si mesma, promovendo, assim, a interação entre os objetos estudados dando significados a cada um deles.

Na perspectiva de estimular a ação do aluno durante o processo de aprendizagem, a utilização de Objetos de Aprendizagem respaldada pela Informática Educativa tem o potencial de impulsionar o rendimento e a aprendizagem do conteúdo matemático. Kenski (2011) defende a ideia de que a tecnologia utilizada com criatividade pode alterar a rotina existente dentro de sala de aula, aumentando o interesse e a colaboração entre os alunos, tornando-os, assim, em cidadãos participativos. Essa nova realidade em sala de aula proporciona a criação de equipes de trabalho (professor-aluno) que se tornam cúmplices na construção e aprofundamento do conhecimento.

2 Sequência Didática de Atividades

O aprimoramento de qualquer atividade humana passa pelo conhecimento e controle das variáveis que nela agem. Assim, conhecer as variáveis permite ao professor planejar o processo educativo. Dessa forma, a percepção da realidade da aula está ligada ao seu planejamento.

Para analisar a prática educativa, Zabala (1998) elege como unidade de análise básica a atividade ou tarefa, pois ela possui, em seu conjunto, todas as variáveis que incidem nos processos de ensino/aprendizagem. Segundo o mesmo autor, atividade ou tarefa pode ser um debate, uma leitura, uma pesquisa bibliográfica, tomar notas, uma ação motivadora, uma observação, uma aplicação, um exercício, um estudo e etc.

Independentemente de quais atividades serão adotadas, ressalta-se que, da forma como são planejadas, determinam características peculiares a uma prática educativa. Neste sentido, a ordenação articulada das atividades é o elemento diferenciador das práticas em sala de aula e o importante é conhecer as possibilidades e as limitações de cada uma, a fim de adaptá-las às necessidades educacionais e ao contexto.

Para que as etapas do processo de aprendizado sejam completas, é preciso, baseado em Zabala (1998), que a sequência didática seja organizada de forma que definam o momento em que o professor apresenta a situação-problema aos alunos, o momento de diálogo entre professor e aluno buscando generalizações das soluções, o momento em que os alunos poderão colocar em prática o que foi discutido anteriormente e o momento de o professor intervir à procura de conclusões.

A colocação de Zabala (1998) vem ao encontro da proposta deste trabalho pelo fato do Objeto de Aprendizagem aqui apresentado basear-se em atividades articuladas que permite conexões entre os temas matemáticos.

3 Informática Educativa no Ensino de Matemática

No ensino da Matemática, a utilização das tecnologias é considerada como uma prática alternativa que visa dar novos rumos às relações entre professor e aluno. Seu uso vem aumentando sensivelmente e é de suma importância a reflexão acerca da forma como estão sendo utilizadas.

Dentre as características que se pode apresentar na utilização da tecnologia em sala de aula, e mais precisamente do computador, destaca-se a importância da visualização e do pensamento visual no ensino e aprendizagem de Matemática.

Dentre as várias representações, a linguagem visual no estudo de cálculo revela-se de extrema importância, pois historicamente muitos dos conceitos foram desenvolvidos e chegaram à forma como são ensinados hoje, apoiados nos métodos intuitivos e visuais. (Frota e Couy, 2009, p.45)

Diversas formas de pensamentos visuais aparecem em grande escala quando se utilizam os computadores no ensino. Mesmo que o aluno seja levado a uma interpretação equivocada daquilo que se observou, a ação visual tem seu valor pelo simples fato de ter proporcionado o espírito investigativo.

Outra característica que se deve levar em consideração quando se utilizam tecnologias como práticas alternativas de ensino é a oportunidade de praticar a simulação quantas vezes forem necessárias devido ao dinamismo que tais recursos proporcionam. Tal procedimento seria inviável se aplicados com a utilização de lápis e papel apenas. Nesse sentido,

a simulação por computador permite que uma pessoa explore modelos mais complexos e em maior número do que se estivesse reduzido aos recursos de sua imagística mental e de sua memória de curto prazo, mesmo se reforçadas por este auxiliar por demais estático que é o papel. (Levy, 1993 p.77)

Assim, a visualização e a simulação são características a ser levadas em consideração quando se decide introduzir tecnologias em sala de aula como auxílio das práticas pedagógicas. Nas aulas de Matemática, sua utilização pode proporcionar ambientes favoráveis ao aprendizado.

4 Objetos de Aprendizagem Informatizado

O conceito de material pedagógico tradicional (rígido e estático) tem cedido espaço para os materiais digitais e interativos. Essa nova tendência credencia o objeto de aprendizagem com tais características a ser o modelo ideal de material educacional na sociedade da informação em que vivemos. O termo Objetos de Aprendizagem (OA) surgiu no início do século XXI e passou a ser utilizado para se referir a recursos digitais. Para Wiley (2002), objetos de aprendizagem são elementos de um novo tipo de instrução baseados em computadores.

Além disso, outros conceitos apresentados submetem os OA's ao uso das tecnologias, sendo identificados por Sá e Machado (2003) como “recursos on-line ou objetos de aprendizagem que podem ser criados em qualquer mídia ou formato: applet java; animação flash; vídeo ou áudio clip; foto; apresentação PowerPoint; website.”. Essa afirmação vem confirmar que um OA pode ser de fácil acesso, como vídeo, música, ser visualizado a partir de apresentação do PowerPoint, ou envolver programas mais elaborados, como o java ou flash, que exigem um entendimento das linguagens de programação.

Atualmente, os objetos de aprendizagem informatizados são considerados recursos importantes no processo de ensino e aprendizagem por ter a potencialidade de simulação e animação. Destaca-se, também, sua versatilidade, devido à possibilidade de sua utilização em diversos ambientes de aprendizagem. Além disso, possui a capacidade de renovar as práticas docentes por meio da interação com os objetos de estudo, permitindo professores e alunos criarem situações desafiadoras explorando conceitos específicos em Matemática e em outras áreas do conhecimento. Assim, o professor fará o papel de mediador, não correndo o risco de ser anulado dentro desse processo.

5 Professor versus Tecnologia Educacional

A sociedade tem-se tornado mais dinâmica ao se relacionar com a informação, gerando grandes desafios e, nesse contexto, o meio educacional tem um papel primordial na preparação dos indivíduos para que estes não sejam colocados à margem dessa sociedade. Esse novo relacionamento com a informação dá uma nova dimensão ao que chamamos de conhecimento.

Dentro dessa realidade, o professor, ao manter sua passividade em relação às inovações didáticas, dificulta a construção do significado e o objeto trabalhado passa a ser um aglomerado de informações a ser memorizado. O ambiente educacional tem a responsabilidade de mediar o processo de transformação, favorecendo o desenvolvimento das habilidades cognitivas. Dentro do processo de construção de conhecimento, o desenvolvimento cognitivo do sujeito se dá por meio de uma relação sujeito-informação e, desta forma, nos leva a refletir a respeito da utilização da tecnologia como ferramenta auxiliar na formação do indivíduo.

Mas, para que essas mudanças surjam efeitos, é necessário incorporá-las em um perfil pedagógico. Pesquisas apontam que as tecnologias, no cenário educacional, desafiam o professor a rever, ampliar seus conhecimentos e se preparar para enfrentar novas situações. A introdução dessa tecnologia na prática docente promove demandas que vão além da rotina de sala de aula. Para atuar nessa nova realidade, o professor busca alternativas que o auxiliem no processo de construção dos conhecimentos dos alunos, fazendo que estes conquistem, cada vez mais, espaços no processo de negociação na sala de aula.

O professor precisa se conscientizar que as tecnologias computacionais são instrumentos pedagógicos alternativos que nunca substituirá o professor. Elas abrem um leque de possibilidades de atuação para o docente. O professor que optar por ser assistido pela tecnologia (computador) não trabalha isolado, pois interações entre professor, aluno e tecnologia irão gerar descobertas e aprendizados. Assim, para que a utilização das tecnologias computacionais pelo professor seja bem-sucedida, é necessário ter a oportunidade de se preparar de forma diferenciada e refletir sobre os problemas das práticas docentes.

6 Objeto de Aprendizagem no Ambiente WEB 2.0

Afim de apresentar como as novas tecnologias podem trazer mudanças positivas para o processo de ensino e aprendizagem, o minicurso proposto tem como objetivo discorrer acerca da necessidade de incorporar tais tecnologias em um perfil pedagógico e desafiar os participantes a rever, ampliarem seus conhecimentos e se prepararem para enfrentar novas situações em prática docente promovendo demandas que vão além da rotina de sala de aula. Além disso, mostrar que nessa nova realidade, o professor precisa buscar alternativas que o auxiliem no processo de construção dos conhecimentos dos alunos, fazendo com que estes conquistem, cada vez mais, espaços no processo de negociação na sala de aula.

As sequências didáticas presentes neste O.A. possibilitam ao estudante do Ensino Superior dos cursos de exatas a construção do conhecimento efetivo enquanto realiza indagações, refutações e comparações, integrando observações e descobertas além de articular teoria e prática, propiciando a construção de significados, por meio de atividades de exploração e visualização, baseadas em gráficos dinâmicos. O desenvolvimento das atividades demanda a utilização de computadores com acesso à internet por meio dos quais os

estudantes manipularão as instruções e os gráficos de cada atividade acerca do estudo do comportamento de funções por meio de derivadas.

A sequência didática planejada para esta Pesquisa é composta de atividades baseadas em applets construídos a partir do software livre de geometria dinâmica, o GeoGebra. Tais atividades estão descritas, conforme a figura 1.



Figura 1: Interface do O.A. (Menu de Atividades)
Fonte: Site do autor

Ao entrar em cada atividade o estudante tem acesso a um material em PDF com as atividades a serem realizadas que podem ser impressas ou utilizadas on-line e terá acesso também a gráficos dinâmicos que deverão ser manipulados para, por meio de investigações, obter informações para resolver as atividades propostas, conforme Figura 2.

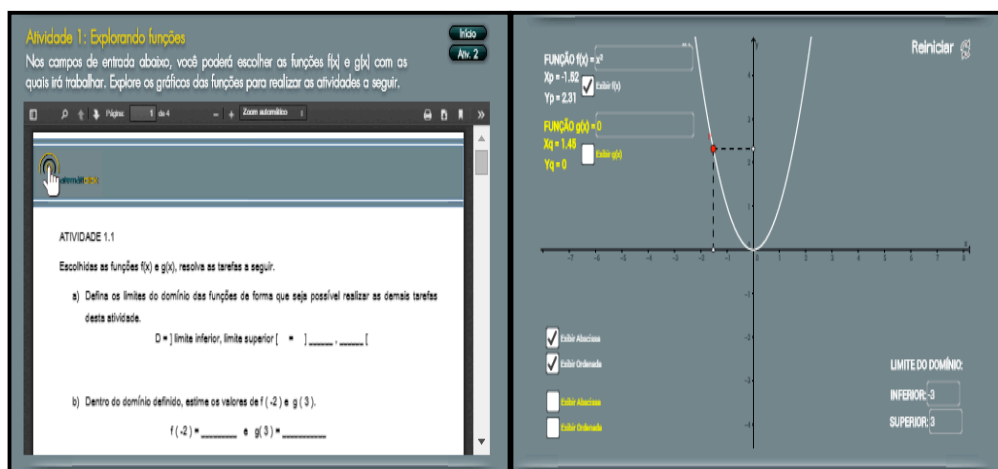


Figura 2: Interface da Atividade 1(Explorando Funções)
Fonte: Site do autor

7 Considerações Finais

A partir de posicionamentos de usuários e baseados em observações, o Objeto de Aprendizagem em questão apresenta contribuições relevantes às aulas exclusivamente expositiva tais como: a possibilidade de visualização de algumas propriedades que, tradicionalmente, são manipuladas apenas algebricamente; a abertura para conjecturas e discussões; o ambiente dinâmico que contrasta com os modelos estáticos apresentados nos livros didáticos; a abordagem intuitiva de conceitos que tradicionalmente são explorados de uma maneira formal; a mudança para uma postura mais ativa dos alunos. A utilização do O.A. informatizado proporciona uma interação docente/estudante fundamental para que os estudantes sejam levados a uma contínua reflexão e, se tornarem mais participantes na construção de seus próprios conhecimentos. Ao apresentar este O.A. em formato de minicurso, espera-se que ocorram discussões acerca da validade da aplicação de tal metodologia.

8 Referências

FROTA, Maria Clara Rezende; COUY, Laís. Estratégias para o Ensino-Aprendizagem de Funções com um Foco no Pensamento Visual. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 4, 2009, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2009. p. 1-20.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas-SP: Papirus, 2007.

LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. C. **O Computador como Agente Transformador da Educação e o Papel do Objeto de Aprendizagem**. Disponível em <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.doc> Acesso em: 14 jan. 2013.

WILEY, D.A. Impediments to Learning Object Reuse and Openness as a Potential Solution. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 17, nº 3. 2002. Disponível em <<http://www.brie.org/pub/index.php/rbie/article/viewFile/10221016>>. Acesso em 01 Fev. 2012.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.