

UMA EXPERIÊNCIA COM OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DA MATEMÁTICA

04/2005

187-TC-C3

Andréia Ferreira Ramos

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – deia2662@yahoo.com.br

Luiz Carlos De Domenico

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – lcdomenico@uol.com.br

Patricia Lupion Torres

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – patorres@terra.com.br

Elizete Lúcia Moreira Matos

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – elizete.matos@pucpr.br

Categoria: Métodos e Tecnologias

Setor Educacional: Educação Universitária

Natureza do Trabalho: Descrição de Projeto em Andamento

Resumo: A rapidez com que a tecnologia se desenvolve e se insere em nossas vidas é muito grande. Mas esta rapidez pode ser danosa na medida em que não reverte em melhoria de qualidade no desenvolvimento de processos, em especial aqueles relacionados com a educação. O presente artigo pretende utilizar, como apoio, os ambientes e ferramentas que a Educação a Distância oferece no ensino presencial, mais especificamente o uso de Objetos de Aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral dos cursos de Ciências e Tecnologias da PUC-PR para verificar se os mesmos facilitam no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Educação a Distância, Objetos de Aprendizagem, Educação Universitária

Introdução

A rapidez com que a tecnologia se desenvolve e se insere em nossas vidas é muito grande. Mas esta rapidez pode ser danosa na medida em que não reverte em melhoria de qualidade no desenvolvimento de processos, em especial aqueles relacionados com a educação. Neste sentido, a educação a distância tem se beneficiado bastante das possibilidades oferecidas pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC).

A educação a distância é uma modalidade consolidada que está disponível para auxiliar o aprimoramento continuado, tão exigido atualmente, democratizando o acesso a formação para um maior número de pessoas.

Diversos são os conceitos de Educação a Distância encontrados na bibliografia, sendo difícil encontrar um totalmente completo. Por exemplo, segundo García Aretio a educação a distância

é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional (multidirecional) que pode ser de massa, baseado na ação sistemática e conjunta de recursos didáticos e o apoio de uma organização e tutoria, que, separados fisicamente dos estudantes propiciam nestes uma aprendizagem independente (cooperativa) (GARCIA ARETIO, 2001, p. 39).

Já para José Luis Garcia Llamas (1986) *apud* García Aretio

La educación a distancia es una estrategia educativa basada em la aplicación de la tecnología al aprendizaje sin limitación Del lugar, tiempo, ocupación o edad de los estudiantes. Implica nuevos roles para los alumnos y para los profesores, nuevas actitudes y nuevos enfoques metodológicos (GARCIA ARETIO, 2000, p. 36)

Assim, o presente artigo pretende utilizar, como apoio, os ambientes e ferramentas que a Educação a Distância oferece no ensino presencial, mais especificamente o uso de Objetos de Aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral dos cursos de Ciências e Tecnologias da PUC-PR para verificar se os mesmos facilitam no processo de ensino-aprendizagem.

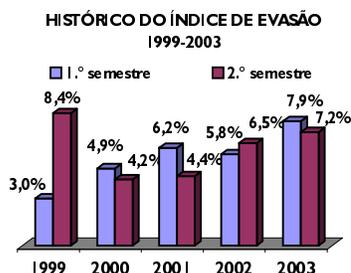
“Não limitemos nossos filhos ao que aprendemos, pois eles nasceram em outra época” (Provérbio hebreu). A intenção de associar esta pesquisa com o provérbio hebreu se justifica no sentido de indicar que professores e educadores também não devem limitar o ensino ao que aprenderam (ou à forma como aprenderam), pois os alunos nasceram e estão vivendo em outra época: a **era virtual**, na qual barreiras de espaço geográfico são facilmente transponíveis e distâncias de milhares de quilômetros são percorridas em infinitésimos de segundos. De acordo com BRUNNER (*apud* TEDESCO, 2003, p. 20), “das escolas paroquiais no começo da Idade Média, passando o centro de gravidade da educação da esfera eclesiástica para o âmbito estatal e chegando aos dias de hoje, a educação torna-se uma poderosa arma na formação das nações e passa a fazer parte dos processos de secularização das sociedades”.

As sociedades contemporâneas exigem um novo tipo de alunos egressos das universidades: um profissional dotado de competências técnicas múltiplas, habilitado para o trabalho em equipe e capacitado a se adaptar a novas situações. Para sobreviver na sociedade e integrar-se ao mercado de trabalho no século XXI, esse profissional precisa desenvolver uma série de capacidades: autogestão (capacidade de organizar seu próprio trabalho), resolução de problemas, adaptabilidade diante de novas tarefas, agilidade em assumir responsabilidades e aprender por si próprio. Percebe-se aí uma mudança radical na sociedade industrial, que se caracteriza, segundo ROSNAY (2000, p. 217), pela “centralização dos meios de produção, pela distribuição em massa de objetos padronizados, pela especialização das tarefas e pelo controle hierárquico destas. O modelo, tomado de empréstimo à geometria ou à mecânica, é a pirâmide ou a correia de transmissão. Os

três pilares que sustentam o contrato de trabalho na empresa são a unidade de local, de tempo e de função”. Em contrapartida, o que ocorre atualmente, ainda segundo Rosnay, é que,

com o advento do tratamento eletrônico das informações, da digitalização dos dados, e com o desenvolvimento das redes interativas, as referências clássicas se despedaçaram. Às três unidades (de lugar, de tempo e de função), opõem-se à descentralização das tarefas, a dessincronização das atividades e a desmaterialização das trocas. A sociedade nascente organiza-se antes em redes do que em pirâmides de saber, mais num ecossistema informacional (ROSNAY, 2000, p. 217).

A Pontifícia Universidade Católica do Paraná tem se deparado, em seus cursos de graduação, com a baixa qualificação dos alunos ingressantes, migrados do Ensino Médio. A primeira grande constatação que os dados da estatística mostram é que o índice de evasão nos Programas de Aprendizagem dos cursos que envolvem Matemática em seus programas de Aprendizagem é maior que todos os outros da instituição.



FONTE: DACA

Como se pode constatar nesses gráficos, os índices de evasão estão aumentando. O que desperta mais a atenção é que a evasão se configura com maior incidência nos dois primeiros semestres dos cursos de graduação.

NÚMERO E PERCENTUAL DE EVADIDOS SEGUNDO O PERÍODO QUE ESTÃO CURSANDO E SEMESTRE QUE OCORREU A EVASÃO – 2003

| Período | 1.º Semestre | | 2.º Semestre | | TOTAL | |
|--------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|----------|
| | N.º | % | N.º | % | N.º | |
| 1.º | 468 | 30 | 622 | 43 | 1.090 | |
| 2.º | 344 | 22 | 269 | 18 | 613 | |
| 3.º | 209 | 14 | 204 | 14 | 413 | |
| 4.º | 169 | 11 | 114 | 8 | 283 | |
| 5.º | 143 | 9 | 85 | 6 | 228 | |
| 6.º | 58 | 4 | 60 | 4 | 118 | |
| 7.º | 61 | 4 | 52 | 4 | 113 | |
| 8.º | 69 | 4 | 14 | 1 | 83 | |
| 9.º | 20 | 1 | 22 | 1 | 42 | |
| 10.º | 11 | 1 | 18 | 1 | 29 | |
| TOTAL GERAL | 1.552 | 100 | 1.460 | 100 | 3.012 | 1 |

FONTE: DACA

Quando se fala em reprovação, pode-se também falar em projetos de vida adiados. Ora, qualquer programa que se proponha à recuperação desse aprendizado também é um projeto de retenção e de manutenção de projetos profissionais desses ingressantes na Educação Superior.

Um dos Programas de Aprendizagem que mais oferecem dificuldade aos alunos ingressantes nos cursos de Ciências e Tecnologias é o de Cálculo Diferencial e Integral. Os seus conteúdos são básicos para a formação de qualquer profissional dessas áreas, por isso a necessidade de fornecer uma base sólida a esses novos alunos.

Pela importância e dificuldade de aprendizado desses conteúdos, a intenção é propor um método de ensino e aprendizagem, com base no uso de Tecnologias de Informação e Comunicação como elemento facilitador nesse processo.

As razões para essas dificuldades de entendimento são diversas, como, por exemplo, o fato de os alunos ingressantes nos cursos de Exatas e Tecnologias quase não terem tido nenhum contacto com esses conteúdos, isso sem contar a própria dificuldade que esses conteúdos oferecem.

Um dos maiores desafios da Matemática, em todos os tempos, foi a determinação da equação da reta tangente a uma curva em um ponto de seu domínio. Essa questão foi resolvida simultânea e individualmente pelos grandes matemáticos Isaac Newton (1642-1727) e Leibniz (1646-1716). Havia uma disputa de poder e de sabedoria na solução desse problema, não havendo troca de informações entre os dois matemáticos, pois qualquer sugestão de um deles poderia determinar a solução por parte do outro.

A resolução desse problema deu início ao estudo de Derivadas, que na seqüência deu início ao Cálculo Diferencial e Integral, de enorme importância em toda a área de Ciências e Tecnologias. Por isso, a interpretação desse problema está relacionada com a pesquisa em questão, que tem como proposta a facilitação no aprendizado de Cálculo Diferencial e Integral. Conseqüentemente, o significado e todas as conclusões futuras desses conteúdos se fundamentam nessa definição inicial de Derivadas.

É possível visualizar, com o uso da tecnologia, o movimento em que uma reta secante a uma curva em dois de seus pontos torna-se tangente à curva. Esse é um dos inúmeros exemplos de como as novas tecnologias podem auxiliar no entendimento de conteúdos de Matemática, facilitando o seu aprendizado e motivando os alunos a buscarem, nas ferramentas que a tecnologia permite, vontade em aprender a aprender. Conforme DEVLIN (2003, p. 294), “acontece isso em matemática. A chave para ser capaz de lidar com a matemática é querer. Não estou falando de se tornar um grande matemático ou se aventurar nas difíceis alturas da matemática avançada. Falo somente de

ser capaz de lidar com a matemática que encontramos nos nossos currículos”.

Assim sendo, como reforço às aulas presenciais dos professores desses Programas de Aprendizagem, esse material digital se tornará um elemento de grande valia não só no aprendizado, mas principalmente na motivação para o estudo. Merece destaque a facilidade de tempo, local e espaço para que os alunos acessem esses módulos. Também se espera que os docentes envolvidos nessas disciplinas e Programas de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral se motivem para criar condições de uso dessa nova tecnologia.

O retorno institucional que os conhecimentos dos conteúdos vão proporcionar será um melhor desempenho escolar, diminuindo eventuais reprovações e desistências, por parte dos alunos, desses Programas de Aprendizagem, propiciando um horizonte maior na futura vida profissional do educando. Logo, a resposta à pergunta que sintetiza esta pesquisa se traduz em reduzir ao máximo a reprovação ou a desistência nos Programas de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral.

Portanto, o que importa são as inovações e não as tecnologias em si. As inovações representam as transformações que levam os alunos a um interesse mais significativo no processo de aprender a aprender. Em outras palavras, não são as ferramentas tecnológicas que vão mudar a maneira de ser e enxergar o futuro por parte dos alunos envolvidos, mas sim que esses recursos das novas Tecnologias de Informação e Comunicação sejam os elementos catalisadores de um maior comprometimento entre as partes envolvidas nesse processo, pois o sucesso educacional tem como fator maior a relação humana entre alunos e mestres.

Não se deve cometer o erro de imaginar que a mudança educacional será guiada pelas novas tecnologias da informação e comunicação, por mais poderosas que sejam. A educação é muito mais que seus suportes tecnológicos: encarna um princípio formativo, é uma tarefa social e cultural que, sejam quais forem as transformações que experimente, continuará dependendo, antes de tudo, de seus componentes humanos, de seus ideais e valores (BRUNNER, 2001, p.77).

Então, pode-se dizer que o uso das novas tecnologias não só vai aumentar o interesse discente, mas também diminuir a distância entre professor e aluno nos “virtuais” dias de hoje, nesse mundo digital.

Uma das tarefas dos profissionais da Educação é criar condições propícias para preparar cidadãos capazes de enfrentar os desafios da imensa e conectada aldeia global. Isso será possível, por exemplo, por meio da preparação, formulação e implantação de elementos motivadores ao ensino e aprendizagem nos programas de aprendizagem e disciplinas das universidades.

Objetos de Aprendizagem

Como elementos motivadores ao ensino e aprendizagem, sugere-se o uso de Objetos de Aprendizagem que são cada vez mais discutidos por

pesquisadores da área de informática e educação. Ainda não há um conceito aceito universalmente de Objetos de Aprendizagem. De acordo com Sosteric & Hesemeler *apud* Handa & Silva (2003), “um Objeto de Aprendizagem é um arquivo digital (imagem, filme etc) que pretende ser utilizado para fins pedagógicos e que possui, internamente ou através de associações, sugestões sobre o contexto apropriado para sua utilização”.

Para Filho et al (2004), os “Objetos de Aprendizagem podem ser descritos como qualquer recurso utilizado para apoio ao processo de aprendizagem”. Sá e Machado (2004) complementam dizendo que são “recursos digitais, que podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível”.

Beck (2002, p.1) *apud* Bettio e Martins (2004) considera Objetos de Aprendizagem como

qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. A principal idéia dos Objetos de Aprendizagem é quebrar o conteúdo educacional em pequenos pedaços que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem [...]”.

A partir das definições acima, percebe-se que alguns autores fazem referência aos Objetos de Aprendizagem ou Objetos de Aprendizado, como suporte ao ensino e outros como suporte a aprendizagem. Considera-se importante diferenciar tais conceitos, que geralmente são usados como sinônimos, quando não o são.

Para Moran (2000, p.12), “no ensino organiza-se uma série de atividades didáticas para ajudar os alunos a compreender áreas específicas do conhecimento (ciências, história, matemática)”. Ou seja, um objeto que se destina apenas a apresentar uma informação, mesmo com um objetivo educacional claro e definido. Já os objetos que possuem maior interatividade, que permitem uma reflexão sobre a reação do objeto, desequilibrando os conhecimentos já construídos do aluno em busca de novos, pode ser considerado um objeto de aprendizagem. Por buscar sempre a aprendizagem do aluno, num processo de construção do conhecimento, através da interação do aluno com o meio, é que os autores utilizarão, nesse artigo, a expressão objetos de aprendizagem.

Os objetos de aprendizagem possuem as seguintes características: (Handa & Silva, 2003)

- Reutilizabilidade: permite que ele seja utilizado em diversos cursos, isto é, em contextos diferentes daquele para o qual foi construído.
- Portabilidade: possibilidade de transportá-lo de uma plataforma a outra, sem necessitar de alterações.

Objetos de aprendizagem devem ser projetados para serem úteis sem causar problemas de atualização de hardware ou de software. Devem seguir padrões já consolidados e amplamente conhecidos e usados para não causar dificuldades ao usuário. Idealmente, são criados para uso independente de plataforma, navegador de Internet ou software, e maximizado para uso em ambientes web (Sá & Machado, 2004)

- **Modularidade:** sempre faz parte de um curso completo, podendo conter outros objetos de aprendizagem ou estar contido em um ou mais objetos; em um ou mais cursos.

[...] na produção de componentes didáticos digitais, considera-se os objetos de aprendizagem como blocos de conteúdo educacional auto-contidos (com uma certa independência de conteúdo), podendo fazer referência a outros blocos, e podendo ser combinados ou seqüenciados para formar interações educacionais. Dessa forma o objeto de aprendizagem tem a prioridade de, quando manipulado dentro de um contexto de busca de conhecimento, servir de mediação e facilitação para a formação e consolidação de um saber novo (Sá & Machado, 2004).

- **Metadata:** é uma descrição completa do objeto de aprendizagem, seu conteúdo e utilização. Este é um item importante, pois permite a catalogação e a codificação do objeto, tornando-o compreensível para as diversas plataformas. Visando facilitar o entendimento de metadata, pode-se pensar num processo semelhante a fichas de consulta de uma biblioteca.

O uso de objetos de aprendizagem tanto na educação a distância quanto no ensino presencial, pode significar uma diminuição do tempo de produção, diminuição de custo e melhoria de qualidade no processo de criação dos cursos e disciplinas.

Para desenvolver um objeto de aprendizagem, sugere-se seguir a padronizações definidas principalmente pela IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) e pela IMS (Instructional Management Systems), pois dessa maneira

permitirá que conteúdos sejam transferidos sem problemas entre plataformas e ambientes que um material educacional seja facilmente pesquisado e localizado, que um ambiente de aprendizado virtual possa usar produtos de diversos desenvolvedores sem conflito, combinando as possibilidades mais convenientes (Sá & Machado 2004).

No desenvolvimento de objetos de aprendizagem, tem-se utilizado o padrão SCORM, que é uma

conhecida linguagem de e-learning, que engloba os padrões da IMS e da IEEE, oferece uma metodologia completa para a estruturação de cursos dentro de conceitos derivados da orientação a objetos. Por ser a primeira e mais utilizada aplicação das especificações internacionais, acabou se tornando um padrão no mercado (Handa & Silva, 2003).

No caso da experiência relatada nesse artigo, o objeto de aprendizagem utilizado segue o modelo não padronizado, mesmo assim é funcional e acreditamos ser possível atingir o objetivo proposto nesse trabalho.

Quando falamos em objetos de aprendizagem e suas características, nesse caso a de reusabilidade, precisamos falar de repositórios, que são banco de dados em que podem ser encontrados os objetos de aprendizagem. A necessidade desses repositórios veio do enorme número de objetos disponíveis e sua difícil localização. “Os repositórios asseguram que o usuário pode encontrar conteúdos com padrões em termos de nível, qualidade e formato” (Sá & Machado, 2004).

Ainda segundo Sá & Machado (2004),

Objetos de aprendizagem on-line armazenados assim permitem potencializar sua localização. Já que as razões para efetuar a busca de um recurso podem ser as mais diversas. A localização de conteúdo pode ser executada por rotinas do próprio repositório, preparadas para assegurar consistência e evitar redundância na busca. Repositórios podem também manter registros sobre a utilização de seus objetos.

Um outro aspecto relacionado aos repositórios é a necessidade da existência de se desenvolver um gerenciamento de direitos autorais para os objetos de aprendizagem, tentando evitar assim, a distribuição descontrolada e até mesmo a pirataria. Com a garantia de direitos autorais, será monitorada a utilização de objetos de aprendizagem, pois o usuário que quiser usar um objeto, deverá solicitar licença para tal. Essa licença deverá incluir a declaração de permissões, condições e limitações do usuário com relação ao objeto de aprendizagem.

É possível encontrar na *Internet* exemplos de objetos de aprendizagem. No *site* do Laboratório Virtual desenvolvido pela Escola do Futuro da USP (<http://www.labvirt.futuro.usp.br>). O projeto

consiste no desenvolvimento de situações problemas ligadas ao cotidiano, que são transformadas em simulações e animações publicadas na Internet. Estas situações são discutidas e reutilizadas por diversos grupos e em diversas escolas públicas, contribuindo com o ensino-aprendizagem (ABAR, 2004).

Um outro exemplo é o projeto de cooperação internacional entre países da América Latina (Brasil, Peru e Venezuela), a Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED) — <http://rived.proinfo.mec.gov.br> — que está sendo desenvolvida pelo Ministério da Educação (MEC) através da Secretaria de Educação a Distância (SEED) e Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). O objetivo do projeto é melhorar o ensino de Ciências e Matemática no ensino presencial das escolas públicas com o uso de Objetos de Aprendizagem (ABAR, 2004).

Desta forma, considera-se importante trazer o uso de objetos de aprendizagem para a Educação, pois permitem que conteúdos sejam transferidos entre plataformas e ambientes diferentes, que um objeto de aprendizagem seja facilmente pesquisado e localizado, que um ambiente virtual de aprendizagem possa usar objetos de diversos desenvolvedores sem conflito, combinando as possibilidades mais convenientes com o objetivo educacional.

Com a aplicação de conceitos de modularização e reutilização, torna-se mais fácil a atualização de conteúdos dos objetos de aprendizagem, reduzindo tempo e custo de desenvolvimento.

O uso de repositórios de objetos de aprendizagem, devidamente identificados e catalogados, disponibiliza recursos didáticos, que podem ser compartilhados em qualquer parte do mundo que tenha acesso à Internet, usados em mais de uma situação e para objetivos diversos, e tornam o desenvolvimento de cursos, tutoriais e outras opções de ensino-aprendizagem, mais dinâmicos e mais simples de serem mantidos atualizados (Sá & Machado, 2004).

Os objetos de aprendizagem são uma nova possibilidade para a construção de materiais para a Educação, tanto a distância quanto presencial,

pois com as características de reutilização e da modularização, o tempo gasto para a elaboração recursos diminui e a facilidade de atualização aumenta, ainda mais se os mesmos seguirem a padronização indicada e estiverem em repositórios devidamente registrados. Assim, os objetos de aprendizagem podem ser acessados de todo o mundo e podem ser usados em variados contextos. Mas os objetos de aprendizagem não podem ser vistos, assim com a inserção das TIC na educação, como salvadores da atual situação educacional.

O sucesso do uso de objetos de aprendizagem vai depender de como, ou seja, da metodologia utilizada com os mesmo. Não adianta disponibilizar um objeto de aprendizagem num ambiente virtual, sem que haja um objetivo claro e preciso para tal, um objetivo de uso que auxilie o educando na sua aprendizagem.

Coleta de Dados e Instrumentos

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, trabalhou-se com docentes da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

A metodologia desse trabalho se caracteriza pelo caráter qualitativo e descritivo, referenciada na pesquisa bibliográfica e no estudo de caso.

A pesquisa qualitativa foi escolhida, já que

se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1999, p.21-22).

Será realizado um estudo de caso, pois de acordo com Ludke (1986, p.17) “quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso”. Martinelli (1999, p.49) acrescenta “que o estudo de caso é uma forma de investigar o real pela qual se coletam e se registram dados para a posterior interpretação, objetivando a reconstrução, em bases científicas, dos fenômenos observados”.

A amostra será por conveniência que, segundo Malhotra *apud* Torres (2004, p.126) “a seleção das unidades amostrais é deixada em grande parte a cargo do entrevistador. Não raramente os entrevistados são escolhidos, pois se encontram no lugar exato no momento certo”. Nesse tipo de amostragem não probalística, “sua validade [está] dentro de um contexto específico” (Marconi & Lakatos, 1999, p. 54).

Para verificarmos a possível eficácia da utilização desse recurso no Programa de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral da PUC-PR, aplicamos um questionário a quatro docentes dessa área. As questões foram: 1) Você acredita que os alunos, de maneira espontânea, irão acessar os módulos virtuais de estudo de Cálculo Diferencial e Integral? 2) Os módulos que foram produzidos poderão motivar os alunos como reforço das aulas presenciais ou simplesmente será um instrumento de pouco uso? 3) Deve haver alguma forma de “compensação” para que os alunos acessem os módulos virtuais e produzam as atividades propostas? 4) O acompanhamento dos estudos e acessos dos alunos deve ficar sob a responsabilidade do professor titular do Programa de Aprendizagem? 5) É possível que num futuro possamos ofertar Cálculo Diferencial e Integral totalmente à distância?

Espera-se conseguir resultados relevantes sobre o uso e a adequação de objetos de aprendizagem, avaliar as reações dos alunos e chegar a algumas conclusões sobre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação para a melhoria do aproveitamento dos conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral na PUCPR.

Conclusões Preliminares do Estudo

Com relação a primeira pergunta, a maioria dos entrevistados acredita que os alunos acessarão o Objeto de Aprendizagem ou módulo virtual, de maneira espontânea, mas fazem algumas ressalvas, como por exemplo, o entrevistado C que relata que o acesso espontâneo ocorrerá “se for feito um trabalho em sala mostrando a importância de acessar os módulos”, enquanto o entrevistado D acrescenta “acredito que quando o aluno faz parte do processo de ensino aprendido, este buscará meios para aprimorar e aumentar seus conhecimentos, principalmente se os módulos virtuais forem atualizados com novidades constantemente”. Já o entrevistado B coloca que “eles terão a curiosidade de conhecer um material interativo, alternativo ao que está escrito nos livros”. Essas colocações, principalmente a do entrevistado D, vem ao encontro de duas das características dos Objetos de Aprendizagem, a modularização e a reutilização, que permitem que o recurso seja atualizado facilmente, reduzindo tempo e custo de desenvolvimento.

Quanto a segunda pergunta, dois entrevistados colocam que o recurso servirá como reforço das aulas presenciais, enquanto os outros dois destacam outros aspectos relevantes, como coloca o entrevistado C “se o professor souber valorizar o conteúdo dos módulos os alunos estarão utilizando rotineiramente” e o entrevistado D, completa “tendo em vista, que o professor do programa de aprendizado esteja familiarizado e satisfeito com o módulo, este poderá utilizá-lo como complemento de suas aulas. Desta forma os alunos ficarão motivados, indo em busca de novas definições e exemplos no módulo virtual”. Acreditamos, assim como os entrevistados C e D, que o docente, na utilização desses módulos, precisa ter domínio do mesmo, mas também utilizar uma metodologia inovadora para que os alunos tenham interesse em acessar os mesmos.

Com relação a terceira pergunta, todos os entrevistados acreditam que deve haver algum tipo de compensação para que os alunos acessem os módulos. Sobre essa questão acreditamos que deve haver um certo cuidado, pois o melhor seria que os alunos acessassem por conta própria os módulos, mas se isso não for possível, a compensação pode ajudar no início, com o objetivo de criar uma cultura no aluno, até mesmo a autonomia, tão necessária nos dias atuais.

Na quarta questão, três dos quatro entrevistados afirmam que a responsabilidade pelo acompanhamento dos estudos seja dos professores titulares. Concordamos com a colocação dos entrevistados, porém, como colocou o entrevistado D “o número de horas aulas para que o professor possa cumprir o conteúdo proposto nos PA’s é insuficiente...” assim, acreditamos que seja necessária uma reflexão por parte das instituições para que esse problema seja resolvido, pois assim como a maioria, acreditamos que o acompanhamento deve ser feito pelo professor, já que segundo os mesmos, haverá uma compensação.

Na quinta pergunta todos os entrevistados, exceto um, que ainda não tem opinião formada, acreditam que não será possível ofertar Cálculo Diferencial e Integral, totalmente à distância, pois “o contato com o professor é essencial para o aprendizado”, “existem muitos fatores que interferem na aprendizagem do Cálculo como, por exemplo, os pré-requisitos. Somente o professor pode achar uma maneira adequada para tratar as diferenças”. Observa-se que essa questão gera um pouco de polêmica, e que depende de muitos fatores.

Breves Considerações Finais

A partir dos apontamentos teóricos e da participação de docentes, respondendo ao questionário, pode-se concluir que, a utilização de Objetos de Aprendizagem, pode auxiliar no processo ensino-aprendizagem, resultando em melhoria de qualidade. Mas algumas observações precisam ser ressaltadas, como por exemplo, a questão do docente estar familiarizado com a utilização de tecnologias em sua sala de aula, não simplesmente para transpor para a tecnologia um paradigma tradicional, mas sim como suporte ao processo de construção do conhecimento e aprendizagem do aluno. Outro aspecto importante são os alunos precisarem estar motivados e participarem desse processo. Sabe-se que o aluno não pode ser mais excluído da própria construção do Programa de Aprendizagem e outros projetos, a participação deles é fundamental.

Esse artigo traz alguns apontamentos iniciais, maiores estudos devem ser realizados para conseguir constatar a real eficácia da utilização de Objetos de Aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral.

Referências

- ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira. ***O uso de objetos de aprendizagem no ambiente Teleduc como apoio ao ensino presencial no contexto da matemática.*** Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/056-TC-B2.htm>. Acesso em: 02 out 2004.
- DEVLIN, K. ***O gene da Matemática.*** Rio de Janeiro: Record, 2004.
- FILHO, Raymundo Carlos Machado Ferreira; CONSOLI, Nilo César; PITHAN, Flávia Ataíde; FESTUGATO, Lucas. ***Produção de Material Educacional: Objetos Educacionais e Padrão Dublin Core.*** Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/059-TC-B2.htm>. Acesso em: 20 set 2004.
- GARCIA ARETIO, Lorenzo. ***La educación a distancia.*** Florença, Barcelona: Ariel, 2001, 328 p.
- _____, Lorenzo. ***La educación a distancia y la UNED.*** 2ª ed. Madrid: Gráficas MAR – CAR, S.A, 2000.
- HANDA, Jaime Kenji; SILVA, Jaime Balbino G. ***Objetos de Aprendizagem (Learning Objects).*** Boletim EAD – Unicamp. 31 de janeiro de 2003. Disponível em: http://www.ead.unicamp.br:9000/GECON/sites/EAD/index_html?foco2=Publicacoes/78095/846812&focomenu=Publicacoes. Acesso em: 16 jun 2004.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. ***Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.*** São Paulo: EPU, 1986.

- MARTINELLI, Maria Lúcia. **Pesquisa qualitativa**: um instigante desafio. São Paulo: Veras Editora, 1999.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1999.
- MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. IN: BEHRENS, Marilda A.; MASETTO, Marcos; MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.
- ROSNAY, Jöel de. O salto do milênio. MARTINS, F. M.; SILVA, J. M. (Org.). **Para navegar no século XXI**: tecnologias do imaginário e cibercultura. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.
- SÁ, Clovis Soares e; MACHADO, Elian de Castro. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**. Disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>. Acesso em: 18 jun 2004.
- TEDESCO, J. C. (Org.). **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?** São Paulo: Cortez, 2003.
- TORRES, Patrícia Lupion. **Laboratório on-line de aprendizagem**: uma proposta crítica de aprendizagem colaborativa para a educação. Tubarão: Ed. Unisul, 2004