

## CURSO DE EXTENSÃO

### Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral e a Formação Inicial de Professores de Matemática

#### Responsáveis

Prof<sup>a</sup> Dra Rosana Giaretta Sguerra Miskulin – [misk@rc.unesp.br](mailto:misk@rc.unesp.br)

Monitor do Curso: Mestrando Prof<sup>a</sup> Edinei Leandro dos Reis – [edinei@edineireis.com](mailto:edinei@edineireis.com)

**PGEM – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática**

**IGCE – Instituto de Geociências e Ciências Exatas**

**Departamento de Educação Matemática – UNESP/Rio Claro**

#### EMENTA

O curso pretende abordar questões concernentes à Formação de Professores de Matemática com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), em uma perspectiva onde o professor em formação inicial tenha oportunidade de conhecer ferramentas pedagógicas para utilização em ambientes computacionais. Destarte desenvolveremos durante o curso uma dinâmica onde os alunos, além de realizarem leituras críticas sobre TICs na educação, eles possam conhecer algumas delas, em particular, os Objetos de Aprendizagem (OA).

De acordo com Wiley (2000. p. 4), em relação à origem do termo “Objeto de Aprendizagem” (“Learning Object”) o Comitê de Padrões de Tecnologia para Aprendizagem (“Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. - Learning Technology Standards Committee”<sup>i</sup>) possivelmente tenha escolhido este termo a partir de seu uso por Wayne Hodgins em 1994 no título do seu grupo de trabalho “CedMA” conhecido por “Learning Architectures, API’s, and Learning Objects”. Este Comitê então produziu a seguinte definição em andamento do conceito de “Objeto de Aprendizagem”:

Objetos de Aprendizagem são definidos aqui como qualquer entidade, digital ou não-digital, que puder ser usada, reutilizada ou referenciada

durante a aprendizagem baseada em tecnologia. Exemplos de aprendizagem com suporte na tecnologia incluem sistemas de treinamento pelo computador, ambientes de aprendizagem interativos, sistemas inteligentes de instrução assistida pelo computador, sistemas de aprendizagem a distância, e ambientes de aprendizagem colaborativos. Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdos multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, software instrucional e software ferramenta, e pessoas, organizações, ou eventos referenciados durante a aprendizagem baseada na tecnologia. (LOM, 2000 apud WILEY, 2000, p. 4)

Durante o curso propomos o desenvolvimento de atividades relacionadas ao conteúdo de Cálculo Diferencial e Integral, na forma de Objetos de Aprendizagem. O objetivo do Curso consiste em oferecer uma perspectiva onde os alunos poderão desenvolver materiais instrucionais de Cálculo em um ambiente computacional por meio de relações sociais entre os sujeitos envolvidos, compartilhando saberes e dúvidas.

A proposta do curso consiste na elaboração e no desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral pelo pesquisador e pelos alunos da Licenciatura em Matemática. Durante o curso serão desenvolvidos um Design Pedagógico, um Roteiro de Atividades e um Guia do Professor, para um Objeto de Aprendizagem sobre um tema relacionado ao Cálculo Diferencial e Integral.

O Curso será desenvolvido no período de **01 de abril de 2009 à 17 de junho de 2009**, com encontros semanais de 02h00 de duração. O curso será oferecido às quartas-feiras no período da manhã ou da tarde, entretanto, o dia e horário do curso serão definidos a partir da disponibilidade de horários dos alunos interessados no curso. Além disso o curso prevê mais uma hora semanal de interação *online* – comunicação assíncrona – em uma plataforma<sup>ii</sup> de Educação a Distância (EaD) por meio de ferramentas como *wikis*<sup>iii</sup>, fórum de discussão e *chats*. Os participantes do curso serão alunos de licenciatura em Matemática. Além disso, o curso fornecerá **CERTIFICADO de CURSO DE EXTENSÃO**, expedido pela **Pró-Reitoria de Extensão – PROEX/UNESP/RIO CLARO**.

Ressaltamos que este curso oferecerá dados que serão utilizados pelo monitor no desenvolvimento de sua dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação. No início deste curso será solicitado aos participantes uma autorização por escrito, para utilização dos dados obtidos no curso (dados do ambiente computacional e dados provenientes dos encontros presenciais).

## OBJETIVOS

O curso tem como objetivo oferecer subsídios teórico-metodológico para a utilização de Objetos de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral para futuros professores de Matemática. O curso visa discutir aspectos referentes ao desenvolvimento, análise, seleção e utilização de Objetos de Aprendizagem, buscando relacionar a formação inicial dos futuros professores de Matemática – participantes do curso – com a utilização de TICs em sala de aula.

## JUSTIFICATIVA

Desde as pesquisas realizadas por Seymour Papert, com a linguagem LOGO muito se fala em mudanças na escola e em como os conteúdos são ensinados, por meio do uso de tecnologias. Papert (1994, p. 56) ao abordar o conservadorismo de alguns professores na utilização de tecnologias educacionais, em um contexto dinâmico de mudanças sociais, afirma que este fato pode ocorrer “devido a representações culturais profundamente arraigadas”.

Pensando no contexto atual, percebemos o quão é importante atualmente pautar sobre estas mudanças ocorridas na sociedade, cuja aceleração está intrinsecamente relacionada com o potencial do desenvolvimento das tecnologias e da ciência. Esta aceleração do contexto social do qual fazemos parte se deve em grande parte à maturação e, porque não, à banalização dos meios de comunicação de massa que já fazem parte de um número considerável de pessoas em todo o mundo. Mas, mesmo assim, nem todos têm acesso a estas tecnologias que, independente da vontade da população, são desenvolvidas cada vez mais rápidas visando atender as necessidades do mercado neoliberal.

Segundo Pérez Gómez (1998, p. 105):

Os meios de comunicação de massa adquiriram uma nova dimensão com a revolução eletrônica, capaz de transportar a informação em forma de imagens e em tempo real a todos os cantos do planeta. A comunicação e a tecnologia comprimiram o espaço e o tempo de maneira tal que se transforma e acelera o ritmo da mudança no mundo que queremos conhecer e nos meios que utilizamos para conhecê-lo.

Analisando por esta perspectiva, as grandes mudanças sociais causadas e causadoras de desenvolvimento tecnológico e científico, influenciam diretamente a

cultura escolar e, conseqüentemente, a prática profissional dos professores. O papel do professor em sala de aula vai além de expor os conteúdos. Esse papel, com o advento das TICs no contexto educacional transforma-se e, sendo assim, o professor passa a atuar como um mediador e um interpretador de conhecimentos, de saberes gerados pela mídia tecnológica, de práticas inovadoras, entre outros.

Observamos então a necessidade atual de uma discussão e reflexão sobre a prática docente do professor de Matemática, ainda durante a sua formação inicial e, acreditamos que este é um momento considerável e propício para a discussão e apresentação de metodologias voltadas para o ensino da matemática, um dos principais objetivos de um curso de Licenciatura em Matemática.

A utilização de TICs no contexto educacional enfrentava a algum tempo um problema relacionado as possibilidades de softwares desenvolvidos especificamente para a educação. Dessa forma, buscava-se na adaptação de determinados softwares, concebidos para outras finalidades e, planejar atividades onde os alunos pudessem aprender com o apoio da tecnologia. Dessa forma, os objetos de aprendizagem desenvolvidos especificamente com a finalidade educacional para serem utilizados em um ambiente computacional proporcionam uma metodologia de trabalho que pode favorecer o uso do computador em sala de aula pelo professor-mediador.

Segundo Wiley (2000, p. 2), “a tecnologia é um agente de mudança, e as principais inovações tecnológicas podem resultar em alterações completas de paradigmas”. E estas mudanças também ocorrem na maneira como os materiais educacionais são projetados, dos quais ressaltamos os Objetos de Aprendizagem. De acordo com o autor, estes objetos de aprendizagem fazem parte da nova geração do design instrucional “devido ao seu potencial para a reusabilidade – característica que o Objeto de Aprendizagem tem de ser acessado individualmente e de poder ser reutilizado em novos contextos de aprendizagem; a generatividade – característica favorecida por uma análise que identifica no alto nível de “granularidade” ou “detalhamento” os termos que podem entrar no diálogo instrucional; a adaptabilidade – capacidade que um Objeto de Aprendizagem apresenta de ser adaptado para uma nova situação de aprendizagem; e a escalabilidade – relacionado ao aumento de desempenho que o Objeto de Aprendizagem pode apresentar”. (HODGINS, 2000; URDAN & WEGGEN, 2000; GIBBONS, NELSON, & RICHARDS, 2000 apud WILEY, 2000, p. 3)

Ressaltamos então, a importância da realização de estudos e pesquisas utilizando esta metodologia, onde as TICs podem fornecer subsídios para a atuação do professor como mediador em sala de aula.

## DINÂMICA METODOLÓGICA DO CURSO

Visamos com este curso discutir aspectos relacionados à formação inicial de professores com TICs, abarcando o desde o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem até a sua aplicação no contexto de sala de aula. Pretendemos assim que os futuros professores de matemática disponham de um espaço para discutir sua formação profissional, em uma concepção de aprendizagem dos professores denominada de “conhecimento para a prática” (COCHRAN-SMITH & LYTLE, 1990), que representa o conhecimento formal que o professor em formação adquire para posteriormente utilizá-lo para melhorar sua prática profissional.

Dessa forma, a dinâmica do curso prevê encontros presenciais e interações *online* assíncronas, onde os participantes deverão socializar conhecimentos com a finalidade de produzirem conhecimentos relacionados ao desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. Dentre os recursos que serão disponibilizados nesta plataforma, para utilização durante o curso, destacamos as ferramentas *wiki* (para criação de textos coletivos), fórum de discussão e *chat*.

Por meio dessas ferramentas e durante os encontros presenciais pretendemos direcionar as discussões do grupo em torno da perspectiva da formação dos futuros professores participantes do curso em conceitos trabalhados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, bem como a produção de material instrucional no formato de Objeto de Aprendizagem, de forma que os alunos possam ter contato mais aprofundado com esta metodologia. A descrição detalhada das atividades que serão realizadas serão descritas no item **Cronograma**.

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

❖ Apresentação e discussão sobre o conceito de Objeto de Aprendizagem e sua utilização em um ambiente permeado pelas TICs e mediado pelo professor.

- ❖ Apresentação e discussão dos documentos constituintes da base teórica pedagógica do Objeto de Aprendizagem (Design Pedagógico, Roteiro de Atividades e Guia do Professor), de acordo com a metodologia proposta e difundida pela Rede Interativa Virtual de Educação<sup>iv</sup> (RIVED/MEC – programa responsável pelo desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem do Ministério da Educação).
- ❖ Apresentação e discussão sobre outros conceitos importantes sobre Objetos de Aprendizagem: repositórios, programação orientada a objetos, metadados, reusabilidade, generatividade, adaptabilidade, escalabilidade (de acordo com o que foi explicitado na justificativa do curso).
- ❖ Apresentação e integração sobre referências teóricas que abordam a integração das tecnologias da informação e comunicação e a educação, com enfoque nas mídias tecnológicas e na interação social como potencializadores da aprendizagem social.
- ❖ Apresentação e utilização de alguns ambientes computacionais e informacionais em uma plataforma de EaD tais como: *Wikis*, fóruns de discussão e chats, ressaltando as suas potencialidades teórico-metodológicas na prática educativa e na pesquisa educacional, buscando.

## AVALIAÇÃO

A avaliação será contínua, levando-se em consideração as atividades desenvolvidas pelos participantes no decorrer do curso durante os encontros presenciais e também por meio das atividades e discussões desenvolvidas na plataforma de EaD e, analisando por fim, o Design Pedagógico, o Roteiro de Atividades e o Guia do Professor que estes alunos irão propor.

Espera-se que o curso proporcione aos participantes a oportunidade de discutir temas relacionados à sua formação profissional relacionada a utilização de tecnologias da informação e comunicação na sala de aula, em particular, em relação ao desenvolvimento e utilização de Objetos de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral.

Esperamos ainda que os participantes compartilhem conhecimentos durante as discussões – presenciais e nas ferramentas do ambiente computacional –, possibilitando assim o aprofundamento dos seus conhecimentos relacionados aos conceitos de Cálculo e à sua formação como futuros professores de Matemática.

## **CRONOGRAMA**

### **AULA 1 - dia 01/04/09**

#### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Apresentação e discussão da ementa e do cronograma do curso, bem como a apresentação do ambiente computacional<sup>v</sup> que será desenvolvido e utilizado na hospedagem do curso pelo monitor responsável. Cadastramento dos participantes do curso na plataforma educacional que será utilizada, além de conhecer e explorar as ferramentas que serão utilizadas ao longo do curso. Apresentação dos conceitos e materiais que serão trabalhados e desenvolvidos no curso: Objeto de Aprendizagem, Design Pedagógico, Roteiro de Atividades, Guia do Professor, Metadados e outros conceitos relacionados.

### **AULA 2 - dia 08/04/09**

#### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Apresentação de alguns Objetos de Aprendizagem disponíveis no repositório da Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED)<sup>vi</sup> e também no site<sup>vii</sup> do monitor responsável pelo curso. Discussão sobre as potencialidades pedagógicas e possíveis melhorias dos objetos de aprendizagem selecionados. Sugestões de possíveis “reutilizações” dos objetos de aprendizagem em outros contextos, onde os participantes deverão propor adaptações do objeto escolhido ou mesmo propor uma mudança conceitual do conteúdo trabalhado no mesmo.

### **AULA 3 - dia 15/04/09**

#### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Discussão de algumas publicações relacionadas ao uso de Objetos de Aprendizagem em sala de aula. Exploração de outros repositórios (nacionais e internacionais) de Objetos de Aprendizagem de Matemática. Escolha de um tema ou mesmo de um Objeto de Aprendizagem já disponível nos repositórios visitados para desenvolver um Objeto de Aprendizagem com conteúdo de Cálculo Diferencial e Integral. O desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem será realizado via plataforma onde os participantes foram cadastrados, utilizando para isso a ferramenta *wiki* e outras ferramentas de apoio.

#### **AULA 4 - dia 22/04/09**

##### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Discussão sobre um Design Pedagógico<sup>viii</sup> de um Objeto de Aprendizagem desenvolvido para a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) que será adaptado para desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral no curso. Os participantes do curso então iniciarão o processo de desenvolvimento do Design Pedagógico relacionado ao tema escolhido anteriormente para constituir o Objeto de Aprendizagem, documento no qual deverão registrar aspectos constituintes das atividades.

#### **AULA 5 - dia 29/04/09**

##### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Continuação da aula anterior, onde os participantes deverão se envolver com a produção do Design Pedagógico, buscando informações na Internet ou em livros relacionados ao tema escolhido.

#### **AULA 6 - dia 06/05/09**

##### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Continuação da aula anterior, na qual os participantes deverão se envolver com a produção do Design Pedagógico, buscando informações na Internet ou em livros relacionados ao tema escolhido. Os alunos deverão concluir uma primeira versão do Design Pedagógico, depurando possíveis erros e propondo melhorias no documento. Dando continuidade ao curso, será apresentado e discutido com os alunos o próximo passo do desenvolvimento, o Roteiro de Atividades<sup>ix</sup>, onde os alunos deverão propor atividades de Cálculo Diferencial na forma de animação/simulação, descrevendo as telas que serão implementadas posteriormente pelo monitor do curso, na linguagem ActionScript<sup>x</sup>.

#### **AULA 7 - dia 13/05/09**

### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Continuação da aula anterior, definindo todas as propriedades que serão disponibilizadas no Objeto de Aprendizagem, bem como todos os elementos que aparecerão na tela durante a simulação da atividade no computador.

### **AULA 8 - dia 20/05/09**

### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Conclusão de uma primeira versão do Roteiro de Atividades, de forma que o monitor do curso possa iniciar a implementação das atividades no computador. Apresentação de discussão de um ou mais Guias do Professor<sup>xi</sup>, disponíveis no repositório da RIVED. Início da produção do Guia do Professor para o Objeto de Aprendizagem proposto.

### **AULA 9 - dia 27/05/09**

### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Apresentação parcial das atividades que já foram implementadas e discussão sobre possíveis melhorias. Continuação do desenvolvimento do Guia do Professor.

### **AULA 10 - dia 03/06/09**

### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Apresentação parcial das atividades que já foram implementadas e discussão sobre possíveis melhorias. Continuação do desenvolvimento do Guia do Professor.

### **AULA 11 - dia 10/06/09**

### **Dinâmica Metodológica da Aula**

Apresentação parcial e discussão do material já desenvolvido até o presente momento. Depuração dos materiais que compõem o Objeto de Aprendizagem (Design, Roteiro e Guia do Professor), bem como das atividades que foram implementadas computacionalmente.

### **AULA 12 - dia 17/06/09**

## **Dinâmica Metodológica da Aula**

Breve discussão sobre Metadados, ou seja, sobre a catalogação de Objetos de Aprendizagem, que é útil para a disponibilização dos mesmos em plataformas de educação a distância, para que possam ser facilmente encontrados e referenciados. Catalogação do Objeto de Aprendizagem proposto. E, finalizando, uma discussão e avaliação geral sobre os resultados obtidos ao longo do curso.

## **BIBLIOGRAFIA**

GIBBONS, A. S., NELSON, J. & RICHARDS, R. **The nature and origin of instructional objects**. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*, 2000. Retrieved MONTH DAY, YEAR, from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/gibbons.doc>.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre, Brasil. Artes Médicas, 1994.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **A Cultura Escolar na Sociedade Neoliberal**. Tradução: Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

WENGER, E. **Comunidades de prática: aprendizaje, significado e identidad**. Paidós, 2001. Tradução: Sandra Sanz.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*, 2000. Retrieved MONTH DAY, YEAR, from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

---

<sup>i</sup> O Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. - Learning Technology Standards Committee ou IEEE LTSC é mantida pela IEEE Computer Society Standards Activity Board para desenvolver internacionalmente normas técnicas oficialmente aceitas, práticas recomendadas e guias para aprendizagem tecnológica. Disponível em <<http://ieeeltsc.org/>>. Acesso em 19 out. 2008.

<sup>ii</sup> A plataforma utilizada no curso será aperfeiçoada nos meses de janeiro e fevereiro e disponibilizada no site profissional do monitor proponente do curso no seguinte endereço: <http://www.edineireis.com>.

<sup>iii</sup> “WikiWeb permite que os documentos sejam editados colectivamente com uma linguagem de marcação muito simples e eficaz, através da utilização de um navegador web. Dado que a grande maioria dos wikis

---

são baseados na web, o termo wiki é normalmente suficiente”. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Wiki>>. Acesso em 06 dez. 2008.

<sup>iv</sup> Disponível em <<http://www.rived.mec.gov.br>>

<sup>v</sup> O curso será disponibilizado em <<http://www.edineireis.com>>

<sup>vi</sup> Disponível em <<http://www.rived.mec.gov.br>>

<sup>vii</sup> Disponível em <<http://www.edineireis.com>>

<sup>viii</sup> Disponível em <[http://www.rived.mec.gov.br/arquivos/modelo\\_design.pdf](http://www.rived.mec.gov.br/arquivos/modelo_design.pdf)>

<sup>ix</sup> Disponível em <[http://www.rived.mec.gov.br/arquivos/modelo\\_roteiro.pdf](http://www.rived.mec.gov.br/arquivos/modelo_roteiro.pdf)>

<sup>x</sup> Sendo que o monitor possui experiência na referida linguagem, tendo implementado 4 Objetos de Aprendizagem disponíveis no repositório da RIVED, sendo que um deles (“Física dos Balanços”) foi premiado no 3º Concurso RIVED de Objetos de Aprendizagem em 2007.

<sup>xi</sup> Disponível em <[http://www.rived.mec.gov.br/arquivos/modelo\\_guia.pdf](http://www.rived.mec.gov.br/arquivos/modelo_guia.pdf)>

---

### **Cronograma do Curso**

<b>Abril</b>
01
08
15
22
29

<b>Mai</b>
06
13
20
27

<b>Junho</b>
03
10
17