

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA em foco

UEPB - CCT - DMEC -SBEM -PB - ÁREA : EDUCAÇÃO MATEMÁTICA Ano II - No 005 março/abril de 2007

## SUMARIO

Editorial.....	01
As Tecnologias de Informação e Comunicação na Construção de uma Matemática para a Era Digital.....	02 - 03
Agenda .....	03 - 04
Cantinho Lúdico-pedagógico.....	04

## REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**Leia nesta edição!!!**

### ARTIGO DOS PROFESSORES

**Dr. José Armando Valente**

Depto. de Multimeios e Nied - Unicamp &  
Ced-PucSP.

**Dr Rômulo Marinho do Rego**

Depto. de Matemática Estatística e  
Computação – UEPB – Área: Educação  
Matemática

**VEJA a Resposta do desafio  
proposto no boletim nº 4.**

**ATUALIZE-se: Veja a agenda  
de eventos!!**

**Dia 06 de maio:dia  
Nacional da Matemática.  
Vamos comemorar!**

## EDITORIAL

Tem sido freqüente a divulgação do resultado de desempenho dos alunos brasileiros em exames nacionais e internacionais. O desempenho dos estudantes brasileiros nas avaliações realizadas pelo SAEB, ENEM e Prova Brasil não é satisfatório. O desempenho desejado precisa ser muito maior que os resultados obtidos. Qual a relação entre o ensino de matemática e a qualidade da educação? O que os professores de matemática podem fazer para aumentar a aprendizagem dos alunos?

Não é difícil perceber que a metodologia de ensino de nossos professores na Universidade e na Educação Básica, atualmente, é a mesma de décadas, ou até mesmo, de séculos atrás. Consiste da cópia e explicação diante do quadro pelo professor e da cópia pelo aluno. Essa metodologia sem criatividade permite ao aluno aprender muito pouco.

Hoje, se espera que o professor utilize outras metodologias. Metodologias que muitas vezes, não estão disponíveis ao professor devido à falta de estrutura de nossas escolas e as carências na educação brasileira.

Mas, há uma metodologia que não necessita de condições materiais, não depende da estrutura física das escolas. Depende exclusivamente do professor. É a metodologia onde o professor é um orientador. Ele incentiva e estimula o aluno a fazer, sai da frente do quadro-de-giz e circula na sala, de carteira em carteira, tirando dúvidas e orientando os alunos. Nessa metodologia, o professor e os alunos estabelecem um pacto, a atividade proposta não será resolvida no quadro pelo professor de forma cansativa, tirando o estímulo de o aluno fazer. “Há uma necessidade de os novos professores compreenderem a Matemática como uma disciplina de investigação. Uma disciplina em que o avanço se dá como consequência do processo de investigação e resolução de problemas”. (D’Ambrósio, 1993).

Essa metodologia exige um maior esforço físico do professor. Porém, a recompensa vem com uma maior aprendizagem pelos alunos. Temos, então, um problema a resolver em relação ao ensino de Matemática. Dificilmente um professor de Matemática formado em um programa tradicional estará preparado para colocar em prática a proposta acima. As pesquisas sobre a ação de professores mostram que em geral o professor ensina como lhe foi ensinado.

Para ensinar Matemática de uma maneira alternativa à tradicional aula expositiva é necessário acreditar que de fato o processo de aprendizagem de Matemática se baseia na ação do aluno. Isto é, o aluno é quem faz, quem resolve, quem experimenta, quem pesquisa. O professor é quem incentiva, estimula, orienta.

# AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DE UMA MATEMÁTICA PARA A ERA DIGITAL

**Prof.Dr. José Armando Valente**

Depto. de Múltiplos e Nied - Unicamp & Ced-PucSP

As tecnologias de informação e comunicação (TIC), como os computadores, as câmeras fotográficas e de vídeo digitais, o telefone móvel, a internet têm possibilitado o trabalho com imagens, animação, criando alternativas para a representação linear e sequencial da escrita, como ainda acontece na Matemática. A notação matemática, como meio de descrição do pensamento matemático, foi elaborada para as mídias do lápis e do papel. A persistência no uso dessa notação diante dos recursos tecnológicos existentes acaba sendo um preconceito que deve ser superado. Primeiro, é importante que essas facilidades tecnológicas sejam incorporadas às abordagens pedagógicas da Matemática, contribuindo para que ela seja mais contemporânea. Segundo, essas facilidades implicam em novos meios para representação de conhecimento e, com isso, auxiliar o processo de melhoria ou criação de novos conhecimentos. Terceiro, o uso dessas tecnologias na resolução de problemas faz com que essa atividade seja bastante próxima do processo de “fazer matemática”, como realizado pelos matemáticos. O grande desafio está em vencer certas barreiras e incorporar as TIC nas atividades das diferentes disciplinas, principalmente a matemática, contribuindo para a construção de uma matemática da era digital.

A notação matemática, principalmente as expressões algébricas como as equações de primeiro e segundo graus, o cálculo diferencial/integral surgiram como parte da “revolução científica” que aconteceu no final do século XVI e no século XVII. Por exemplo, o cálculo diferencial/integral foi desenvolvido em 1684 por Leibniz e denominado por Newton como “the science of fluxions” (fluxo, modificação contínua). Ironicamente, eles usaram uma notação estática, sequencial, basicamente lápis e papel, para descrever fluxo ou razão de mudanças.

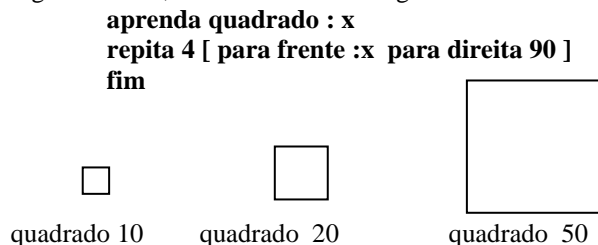
Duas observações são pertinentes nesse caso. Primeiro o “fazer matemático” que os matemáticos como Leibniz e Newton realizam consiste em observar os fenômenos, compreendê-los, construir uma representação mental para os mesmos (conhecimento matemático) e explicitar ou descrever esse conhecimento por intermédio de uma notação, por exemplo, equações diferenciais. Segundo, a equação descreve o fenômeno e não implica em uma reprodução do mesmo. Olhando as equações o matemático, depois de muita experiência, consegue “visualizar” o fenômeno, porém as equações e o seu processo de resolução não constituem e não reproduzem o fenômeno em si.

Essas observações têm sérias implicações no ensino de matemática. Primeiro, a ênfase está no domínio da notação e, portanto, no ensino da técnica de resolução da equação e não a compreensão do fenômeno e sua descrição por intermédio da equação matemática. O argumento

normalmente usado é que para ser capaz de descrever as idéias matemáticas é necessário, inicialmente, ter o domínio da notação. Assim, o aluno adquire técnicas de como resolver uma equação do primeiro ou do segundo grau e nunca o processo de “fazer matemática”, ou seja, pensar sobre um problema, cuja solução pode ser expressa por intermédio de uma equação matemática. Segundo, o fato de a visualização do fenômeno não ser facilmente conseguido a partir das equações, torna o “fazer matemática” uma atividade muito abstrata – para o aprendiz iniciante o desenrolar do fenômeno está muito distante da sua descrição feita por intermédio das equações.

As TIC possuem recursos que podem auxiliar na descrição e representação dos fenômenos e, assim, facilitar o processo de “fazer matemática”. Por exemplo, comandos de linguagens de programação podem ser usados para criar programas que descrevem um determinado fenômeno. O programa pode ser visto como uma descrição formal do fenômeno, como uma equação matemática. No entanto, como descrição o programa tem uma característica importante que contribui para que ele seja mais interessante do que as equações: ele pode ser executado pelo computador, reproduzindo o fenômeno. Por exemplo, o programa que descreve o choque de dois objetos, quando executado deve mostrar na tela o choque ou não desses objetos. Essa reprodução pode ser confrontada com o fenômeno em si, levando o aprendiz a rever seus conceitos, alterando o programa e assim, poder aprimorar a representação e compreensão do fenômeno. Além disso, o domínio da linguagem (notação) e o seu uso para a descrição de idéias acontecem simultaneamente. Para aprender sobre um comando o aluno deve usá-lo e esse uso produz resultados que permitem não só entender o funcionamento do comando como indicar para o aprendiz o que pode ser feito com o mesmo em termos de descrição de fenômenos. Assim, a atividade de programação não acontece primeiro aprendendo todos os comandos da linguagem e depois usando-os em resolução de problemas.

Uma outra vantagem da programação é que esse tipo de descrição pode servir de transição para entender conceitos complexos e mais abstratos. Por exemplo, a programação Logo para desenhar figuras simples pode servir para introduzir conceitos como, por exemplo, função. O aluno pode ensinar a Tartaruga a desenhar quadrados de tamanho variável, usando o comando aprenda e a noção de argumento. No caso, o programa é denominado quadrado e o argumento é  $x$ , como mostrado na figura 1.



**Figura 1 – Programa quadrado usando argumento para alterar o tamanho do lado**

Para cada valor atribuído ao argumento  $x$ , é desenhado um quadrado de tamanho correspondente. Assim, quadrado 10 desenha um quadrado cujos lados têm 10 passos de Tartaruga. O programa quadrado pode ser visto como uma função matemática que mapeia todos os números inteiros em quadrados de tamanho correspondente. O conceito de função matemática pode ser representado de modo bastante prático e concreto, facilitando a sua compreensão.

O que está sendo discutido sobre as linguagens de programação como o Logo ([www.nied.unicamp.br/publicacoes/pub.php?classe=software&cod\\_publicacao=70](http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/pub.php?classe=software&cod_publicacao=70)) vale também para outros softwares que são usados em diferentes atividades envolvendo conceitos matemáticos como: o software para construção de figuras geométricas dinâmica Cabri Geometry (<http://www.cabri.com.br/>); o sistema de álgebra computacional Mathematica (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mathematica>); o sistema de modelagem interativa Modellus (<http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus>); ou mesmo o uso de vídeos, fotos ou sistemas de animação para desenvolver atividades que usam conceitos de matemática.

As TIC estão sendo cada vez mais disseminadas no nosso dia-a-dia e nas escolas, e existem muitos softwares livres que podem ser usados no desenvolvimento de atividades matemáticas em praticamente todos os níveis desde o fundamental até o superior. O maior desafio está em vencer a tradição secular da matemática feita com lápis e papel e passar a incorporar gradativamente as TIC como recursos para resolução de problemas. Isso significa usar as TIC na construção de uma matemática para a era digital – desafio que tem que ser vencido por todos os envolvidos na escola, desde os alunos, educadores e gestões.



## ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA UEPB

**Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rego**

Departamento de Matemática, Estatística e Computação da UEPB

Tradicional agência formadora de recursos humanos, nestas quatro décadas de existência, a UEPB optou por uma política de consolidação dos cursos de graduação, estes abrangendo todas as áreas do saber, por meio dos quais atende 14.651 alunos matriculados no corrente ano. Apresenta atualmente um quadro docente de 1085 professores, sendo 166 doutores, 570 mestres, 278 especialistas e apenas 71 graduados, ou seja, apenas 17% de seu quadro docente possui a titulação de doutor, o que é muito baixo para uma universidade pública. Estes dados evidenciam a importância social e educacional de se melhorar a titulação docente da UEPB em todas as áreas, e de se buscar meios de formação pós-graduada para elevar a formação graduada.

Para o corrente ano, a UEPB está submetendo a Capes quatro propostas de novos cursos de Mestrado e no seu planejamento de médio prazo traça a meta de credenciar pelo menos doze cursos novos até o ano de 2010. Entre os cursos propostos encontra-se o Mestrado Profissionalizante em Educação em Ciências e Matemática, com sede no Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) e envolvendo professores dos departamentos de Matemática, Estatística e Computação (DMEC), do de Física (DF), de Comunicação (CSSA), todos em Campina Grande e de Letras e Educação do Centro de Humanidades em Guarabira.

Com um corpo docente formado inicialmente pelos professores Dra. Abigail Fregni Lins (DMEC/CCT), Dr. Aldo Bezerra Maciel (DMEC/CCT), Dra. Ana Paula Bispo (DF/CCT), Dr. Cidoval Moraes de Sousa (DC/CCSA), Dr. Eládio José Góes Brennand (DF/CCT), Dra. Filomena Maria Gonçalves Moita (DLE/CH), Dra. Morgana Lígia de Farias Freire (DF/CCT), Dr. Jean Paulo Spinnely (DF/CCT), Dr. Rômulo Marinho do Rêgo (DMEC/CCT) e o doutorando Silvanio Andrade (DMEC/CCT)\*, terá duas áreas de concentração – Ensino de Física e Educação Matemática – bem como três áreas de pesquisa: História, Filosofia e Aprendizagem de Ciências e Matemática; Tecnologias de Informação, Comunicação e Cultura Científica e Metodologia e Didática da Educação das Ciências e da Matemática.

Para a primeira turma, prevê-se a seguinte estrutura curricular:

1º Semestre (09 créditos): Teorias da Aprendizagem, História e Filosofia das Ciências, Tópicos de Física Clássica ou Tópicos de Geometria.

2º Semestre (09 créditos): Metodologia da Pesquisa, Tecnologias de Informação e Comunicação, Tópicos de Física Moderna Contemporânea ou Tópicos de Análise.

3º Semestre (16 créditos): Duas disciplinas optativas (06 créditos) + Estágio docente (02 créditos) + Exame de qualificação (08 créditos).

4º Semestre: Elaboração da dissertação (20 créditos).

5º Semestre: Elaboração e defesa da dissertação (20 créditos).

Direcionado para os professores de ensino fundamental, médio e superior, espera-se que o mestre a ser formado no curso tenha uma sólida formação quanto ao domínio de conhecimentos disciplinares específicos e seja capaz de relacioná-los tanto as questões de aprendizagem, como ao desenvolvimento de uma visão de mundo de base científica e matemática.

Espera-se, ainda, que esteja apto a considerar aspectos didáticos, epistemológicos e metodológicos dos conteúdos específicos, superando a abordagem baseada na transmissão de conhecimentos tradicional, inclusive por meio da introdução de novas tecnologias de ensino. Que realize uma pesquisa sobre situações problemas oriundas da sala de aula, e que saiba acessar e a utilizar os resultados da pesquisa em Ensino de Física e em Educação Matemática na sua prática docente.

# AGENDA

## EVENTOS REGIONAIS

- II Seminário de Educação Matemática do Acre: 19 a 23 de março de 2007.
- Fórum Paulista de Formação do Professor de Matemática - Projeto e Perspectivas: 02 e 03 de abril de 2007.
- XII Erematsul - Encontro Regional De Estudantes De Matemática da Região Sul: 7 a 10 de junho de 2007.
- XII Encontro Baiano de Educação Matemática1: 1 a 4 de julho de 2007.
- V Encontro Paraense de Educação Matemática - V Epaem: 03 a 06 de setembro de 2007.

## EVENTOS NACIONAIS

- VII Seminário Nacional da História da Matemática: 1 a 4 de abril de 2007.
- IX ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática: de 18 a 21 de julho de 2007.

**Cantinho Lúdico  
Pedagógico**

## Resolva!

### DOIS BARCOS

*Dois barcos de passageiros partem no mesmo instante dos lados opostos de um rio, viajando perpendicularmente à margem. Cada barco viaja a velocidade constante, um deles mais rápido do que o outro.*

*Ambos se cruzam a um ponto 720 metros distante da margem mais próxima. Ambos permanecem 10 minutos em seus embarcadouros antes de partir de volta.*

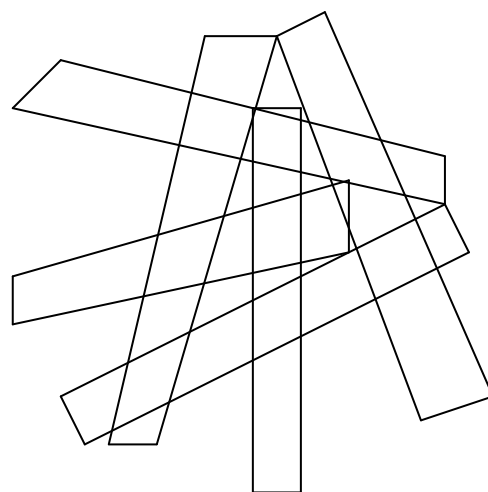
*Na volta, eles se cruzam a 400 metros da outra margem.*

**Qual a largura do rio?**

Fonte: **Divertimentos Matemáticos de Martin Gardner (Ed. IBRASA,1999)**

**RESPOSTA DO DESAFIO:**

## “OS CIGARROS QUE SE TOCAM”



O conhecimento que o professor que ensina Matemática usa na sua actividade profissional constitui um dos principais temas de interesse destes estudos. Importa saber, por exemplo, em que consiste esse conhecimento, qual a sua natureza, como se desenvolve, qual a sua relação com a prática profissional, qual a sua relação com a teoria educacional e qual o lugar que nele ocupa o conhecimento da Matemática.

**Prof. Dr João Pedro da Ponte**

Departamento de Educação e Centro de  
Investigação em Educação  
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

## BOLETIM INFORMATIVO DA ÁREA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA/CCT/DMEC –

**Editores:** Samuel e Lamartine – **Conselho Editorial:** Prof. Dr. João Pedro da Ponte – Universidade de Lisboa – PT; Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rego – Universidade Estadual da Paraíba-PB-BR; **Professores:** Ms. Aníbal Maciel de Menezes; Ms. José Lamartine da Costa Barbosa; Ms. Samuel Carvalho Duarte; Ms. Kátia Maria de Medeiros – UEPB – PB-BR ; **Correspondente Internacional:** Kátia Maria de Medeiros.

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM FOCO, Ano II,** nº 5, fevereiro/março, 2007 – **Editores:** Samuel e Lamartine – **DIAGRAMAÇÃO E IMPRESSÃO GRÁFICA UNIVERSITÁRIA DA UEPB – UEPB – PERIODICIDADE:** bimestral – **TIRAGEM:** 500 exemplares – Distribuição gratuita – **Endereço:** rua Juvência Arruda s/n – Campus Universitário/UEPB – **Telefone:** (83)33153462 – (83)33153459 – **FAX** (83) 3315 3352 – **CEP:** 58102 – Campina Grande, PB – Brasil. E-mail:

Samuel : [sc.duarte@terra.com.br](mailto:sc.duarte@terra.com.br)

Lamartine: [Lamartine.Barbosa@uol.com.br](mailto:Lamartine.Barbosa@uol.com.br)

