Julho / 11 **Ano XVI - Nº 47**

Universidade Federal Fluminense

Jornal DÁ LICENÇA

EDITORIAL

Esta edição do nosso Jornal visa recepcionar os calouros do segundo semestre letivo de 2011. Você calouro seja bem-vindo ao Programa *Dá Licença*, desenvolvido por um grupo de professores do Instituto de Matemática e Estatística da UFF.

O Programa *Dá Licença*, cujo coordenador é o Prof Wanderley Rezende (GMA) abarca os seguintes projetos: Caderno de Artigos, Jornal, Biblioteca de livros voltados para o Ensino Fundamental e Médio, livros paradidáticos e de divulgação da Matemática, além de livros de Educação Matemática e áreas afins, Eventos, “Contribuindo para a formação de professores de matemática da UFF”, “Centro de Memória *Dá Licença*”. Todos eles voltados a complementação do licenciando em Matemática e a formação continuada dos professores de Ensino Fundamental e Médio. Teremos o maior prazer em acolhê-los na Sala *Dá Licença*, 6º andar do IME. Não deixem de visitar o nosso site, contribuindo com suas sugestões, críticas, além de responderem a enquete disponível no site www.uff.br/dalicenca. Todos os números do Jornal, do nº 1 ao nº 47 encontram-se no link edições antigas do Jornal. Os artigos do Caderno *Dá Licença* também estão disponíveis.

Participem do Programa, afinal ele é realizado para vocês. Boa caminhada ao longo de seu Curso!

Este Número ...

... conta com dicas de sites, livros, etc. que envolvem matemática. Na seção *Falando Sério* quem nos brinda com uma interessante entrevista é a Prof Bruno Dassie, ex-aluno do IME-UFF. Na seção *Dicas de Veteranos* contamos com a aluna do 4º período Bruna Raeder. Não deixe de resolver o *Desafio* proposto. Boa Leitura!

NOTÍCIAS DA DIREÇÃO

Inicialmente queremos nos dirigir aos nossos queridos colegas professores Mario Olivero, do Departamento de Matemática Aplicada e Regina Moreth, do Departamento de Análise que conduziram o IME-UFF nesses últimos quatro anos com dedicação, seriedade e responsabilidade, sempre pregando a paz e a harmonia em todos os segmentos da nossa Unidade Acadêmica, intuitos esses que certamente conseguiram, com sobras. A eles nossa primeira e singela homenagem!

Queremos ainda agradecer aos professores, técnico-administrativos e alunos pela maciça participação no processo democrático para a eleição da nova Direção do IME-UFF, vivenciado por nossa comunidade há poucos meses atrás, e onde logramos vitória. Embora não seja uma tarefa fácil conduzir uma Unidade Acadêmica do porte e da importância do IME-UFF temos certeza que, com o apoio da nossa comunidade, teremos êxito na empreitada que hora iniciamos.

Gostaríamos ainda de frisar que todos os projetos administrativos e acadêmicos que viermos a implementar no nosso instituto serão amplamente discutidos com todos os segmentos do IME-UFF, até chegarmos a um consenso sobre a melhor forma de executá-los.

Queremos finalmente agradecer à equipe do Programa *Dá Licença*, por esse excelente canal de comunicação, por meio do Jornal *Dá Licença*, canal esse que certamente utilizaremos bastante para informar permanentemente nossa comunidade sobre o que pretendemos fazer em prol do crescimento do IME-UFF.

Saudações Acadêmicas.

Celso Costa (Diretor) e Paulo Trales (Vice-Diretor)

NOTÍCIAS DO PROGRAMA DÁ LICENÇA

Olá, pessoal!

O *Dá Licença* participou do III Seminário Internacional de Educação Matemática na UNIBAN, em São Paulo, e da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, em Recife. O CD 15 anos do Jornal *Dá Licença*, distribuído durante os eventos para os participantes, fez o maior sucesso! Fomos muito bem recebidos pelos congressistas e conseguimos fazer o cadastro de mais de 100 professores de matemática e pesquisadores em Educação Matemática. Faça também o seu! É simples, entre na página do *Dá Licença* e coloque o seu nome completo e o seu e-mail. Pronto, você estará conectado e terá privilégios com o *Dá Licença* para toda a vida!

Prof Wanderley fazendo a divulgação do CD do Jornal *Dá Licença* na XIII Conferência Interamericana de Ed. Matemática.

Aguardem, neste segundo semestre letivo teremos ainda muitas novidades no *Dá Licença*: lançamento do CD comemorativo dos 16 anos do Jornal *Dá Licença*, lançamento do volume 7 do Caderno *Dá Licença*, exposição de filmes sobre matemática e educação, além do funcionamento, a todo vapor, da Biblioteca *Dá Licença*. Para ter acesso ao acervo da Biblioteca, você deverá cadastrar-se no site do Programa *Dá Licença*. Frequente a Sala *Dá Licença*! Venha fazer-nos uma visita!

A Biblioteca *Dá Licença*, localizada na Sala *Dá Licença*, 6º andar do IME-UFF, estará aberta em caráter experimental, a partir de 8 de agosto, de 2ª a 6ª feira, das 13h 30min às 17h 30min.

Adquira sua camisa do Programa *Dá Licença*. Maiores informações na Sala *Dá Licença*, 6º andar do IME-UFF.

Nosso sincero agradecimento à **Profª Maria Emilia Neves Cardoso** (GAN) – A LEITORA NÚMERO 1 do Jornal *Dá Licença*.

Maria Emilia é professora do GAN desde 1978. A Matemática faz parte da sua vida desde sempre, e, segundo ela, está no seu DNA uma vez que seu pai, embora só tivesse o ensino fundamental, era muito bom em Matemática e resolvia qualquer problema de Aritmética com muita facilidade. Ele era bancário e houve uma época em que dava aulas de Matemática e de Contabilidade num curso preparatório para concurso do Banco do Brasil para aumentar o orçamento. Quando ela teve que escolher uma carreira, decidiu fazer vestibular para ser professora de Matemática. Não quis fazer concurso para o Banco do Brasil. Ela diz que naquele tempo o salário era muito bom e ela tinha o melhor "professor" em casa. Mas uma coisa era certa: ela queria ser professora.

Quando terminou a licenciatura em Matemática aqui na UFF, fez concurso de magistério para a prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, onde lecionou por 12 anos. Também deu aulas de Matemática e de Física em um colégio particular em Niterói. Um ano depois de formada, voltou para a UFF para fazer mestrado. Foi quando surgiu a oportunidade de fazer concurso para professor colaborador (atual professor substituto) e depois entrar para o quadro permanente da UFF. Começou na UFF lecionando Fundamentos e Lógica Matemática. Durante alguns anos foi coordenadora do Curso de Especialização em Matemática, onde lecionou Álgebra e Teoria dos Números. Atualmente leciona Cálculo para os cursos externos (Biologia, Biomedicina, Farmácia, Administração, Economia e Ciências Contábeis). Também já deu aula de Matemática Financeira para o curso de Ciências Contábeis e atua nos Cursos de Interiorização da UFF de Ciências Contábeis e Administração.

Emily, como costumamos chamá-la carinhosamente, gosta muito de dar aulas: do ambiente de sala de aula e dos alunos (tanto que já poderia estar aposentada, mas continua trabalhando). Até hoje prepara suas aulas e pesquisa novos exercícios relacionados com as diferentes carreiras onde atua.

Foi homenageada inúmeras vezes e de várias formas: recebe mensagens de agradecimento e de reconhecimento pelo seu trabalho, foi homenageada em muitas formaturas, foi paraninfa de turmas de Matemática e de Biologia. Aliás, da turma de Biologia ela guarda um carinho especial, já que, entre tantos professores da área deles, escolheram a de Matemática que lhes deu aulas no primeiro período.

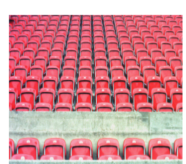
Esta professora teve papel fundamental na remontagem da história do Jornal *Dá Licença* cedendo-nos todos os números desde o nº 1. Ela sempre leu nosso Jornal e gosta de todas as seções: das curiosidades, dos desafios, das dicas de livros, da "por onde andam os ex-alunos", do "falando sério", entre outras. Guardou, diz ela, os exemplares porque além da boa leitura, sempre foram uma fonte de pesquisa para as suas aulas.

Emily ficou muito contente em ajudar a resgatar a história deste veículo de comunicação. Ela deseja a todos os licenciandos uma caminhada de grandes vitórias, que tenham o seu trabalho reconhecido e valorizado e que a profissão que escolheram seja desempenhada com consciência e amor. E diz – não deixem de ler o Jornal *Dá Licença*! Um grande beijo.

CADERNO DÁ LICENÇA

Coordenador: Prof José Roberto Linhares (GGM)

O caderno Dá Licença está com submissão de trabalhos aberta para o próximo número. Informações podem ser obtidas no site www.uff.br/dalicenca.



EVENTOS DÁ LICENÇA

Coordenadora: Prof^a Solimá Pimentel (GAN)

No próximo semestre teremos uma oficina de Introdução ao Latex, apresentado pela professora Lhaylla dos Santos Crissaffe (GGM/IME/UFF) e uma palestra sobre

Educação para Jovens e Adultos (EJA) apresentada pela professora Marisa Leal da UFRJ.

Caros alunos fiquem atentos aos murais do Instituto para a divulgação de novos eventos e lembrem-se de que a carga horária dos eventos servirá como carga horária complementar e válida para o currículo do curso.

DICAS DA REDE

01) Não deixem de visitar o PORTAL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA em http://www.leoakio.com/index.html. Vale a pena conferir.

02) O site http://www.isallaboutmath.com/index.aspx possui 21 vídeos sobre matemática. Vale a pena conferir!

03) O site http://www.uff.br/cdme/platonicos/platonicos-html/solidos-platonicos-br.html tem o objetivo de criar uma pequena enciclopédia virtual interativa sobre os sólidos platônicos, apresentando suas propriedades matemáticas, os aspectos históricos, suas aplicações e modelos virtuais interativos, para facilitar a visualização e consequentemente o de desenvolvimento dos alunos.

04) *Bolema: Boletim de Educação Matemática*. http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema

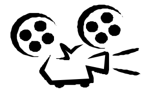
É a mais antiga e uma das mais importantes publicações na área da Educação Matemática no Brasil. A Educação Matemática, em síntese, é uma região de inquérito que busca dar respostas a fenômenos educacionais relacionados à Matemática. Com a intenção de disseminar a produção científica em Educação Matemática ou áreas afins, o *BOLEMA* publica artigos, ensaios, resenhas e resumos de dissertações e teses cujos focos relacionam-se ao ensino e à aprendizagem de Matemática e/ou ao papel da Matemática e da Educação Matemática na sociedade. Embora nascido vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro, o *BOLEMA* – cuja primeira edição é de 1985 – já se tornou um periódico nacional, com corpo editorial e consultores de renome, do país e do exterior. Com três edições ao ano, o *BOLEMA* recebe artigos em fluxo contínuo e, segundo a demanda da comunidade, edita edições especiais temáticas com a colaboração de editores convidados.

05) Não deixe de visitar o site http://mayraclara.wordpress.com/ recheado de matemática.

06) Não deixe de conferir "Conteúdos Digitais para o ensino de matemática e estatística" no endereço http://www.uff.br/cdme/.

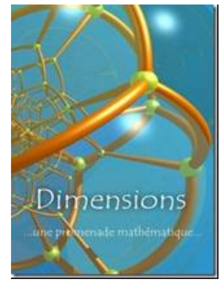
07) http://labemfeuff.blogspot.com, desenvolvido pelos professores Bruno A. Dassie e Flávia dos Santos Soares.

08) http://matematica100limite.blogspot.com, desenvolvido pelos professores Bruno A. Dassie e Paula Naciff (aluna da especialização IME-UFF).



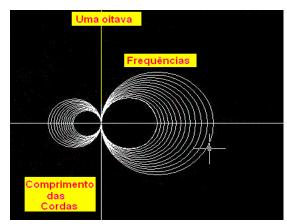
MATEMÁTICA E CINEMA

1) No site http://ubmatematica.blogspot.com/ você encontrará um filme cujo download é gratuito, chamado:
DIMENSIONS: UM PASSEIO MATEMÁTICO



Dimensions é um filme para todo público. São nove capítulos, duas horas de matemática, para descobrir progressivamente a quarta dimensão. Vertigens matemáticas garantidas!

2) Visite o site http://matbus.wordpress.com/cine-y-matematicas/



MATEMÁTICA E MÚSICA

Visite o site http://matbus.wordpress.com/musica-y-matematicas/.

DESAFIOS

Problema das três pessoas que entram num bar e têm que pagar com 30 reais uma conta de 25

Três pessoas entram num bar. As três fazem seu pedido e começam a comer. No momento de pagar, o garçom traz a conta, que dá exatamente 25 reais. Os três amigos decidem dividir o total. Para isso, cada um coloca a mão no bolso e tira uma nota de 10 reais. Um deles junta o dinheiro e entrega ao garçom os 30 reais.

O garçom volta rapidamente com o troco: cinco notas de 1 real. Eles decidem deixar 2 reais de gorjeta para o garçom e dividem os 3 reais restantes: 1 para cada um.

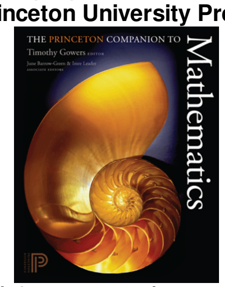
A pergunta é: se cada um deles pagou 9 reais (a nota de 10 que tinha colocado, menos o 1 real de troco que foi levado quando o garçom voltou) eles são três, a 9 reais cada um, eles pagaram 27 reais. Se a isso somarmos os 2 reais de gorjeta que o garçom levou, 27 mais os 2 reais somam 29 reais!

Onde está o 1 real que falta?

OBS: O primeiro aluno da Graduação em Matemática do IME-UFF que apresentar uma solução correta e com justificativa, na Sala Dá Licença (6º andar do IME-UFF) vai ganhar uma camisa do Programa Dá Licença.

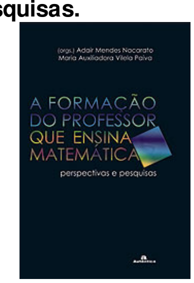
DICAS DE LIVROS

1) Timothy Gowers (ed.), "The Princeton Companion to Mathematics" (Princeton University Press).



Um livro único no seu gênero, escrito por dezenas de especialistas, que dá uma perspectiva extraordinária sobre toda a Matemática. Ficará como referência durante muitos anos.

2) A formação do professor que ensina matemática – Perspectivas e pesquisas.



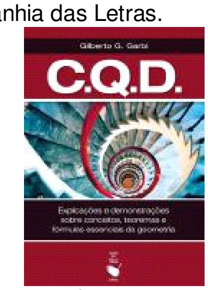
Adair Mendes Nacarato, Maria Auxiliadora Vilela Paiva (Orgs). Editora: Autêntica.

Sinopse: Com a preocupação de fomentar a discussão e a reflexão sobre a formação do professor que ensina Matemática, este livro traça um painel de perspectivas sobre o tema e apresenta resultados de pesquisa sobre a formação docente no campo da Educação Matemática. Em compasso com a demanda da profissionalização docente, os autores debruçam-se sobre diversos pontos que interessam a quem está envolvido com a área, ao lançar luzes às seguintes questões: formação inicial e continuada de professores de Matemática, relação dos docentes com o saber e com a prática pedagógica, constituição da identidade profissional, processos colaborativos para o desenvolvimento pessoal e profissional, entre outras. “A compreensão dos professores sobre processos de desenvolvimento humano, da mesma forma que sobre a aprendizagem, é importante para que possam ter um manejo de aula adequado; selecionar tarefas apropriadas e guiar o processo de aprendizagem dos alunos”.

Sobre os autores:

- √ *Adair Mendes Nacarato*: Graduada em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas, mestre em Educação pela Universidade Estadual de Campinas e doutora em Educação pela mesma Universidade. Atualmente é docente da Universidade São Francisco, campus de Itatiba, junto ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação e dos cursos de graduação Matemática e Pedagogia. É editora da Revista Horizontes (Bragança Paulista) e vice-coordenadora do GT19: Educação Matemática da Anped.
- √ *Maria Auxiliadora Vilela Paiva*: Licenciada em Matemática (UFES); mestre em Matemática (Álgebra Comutativa, pelo IMPA/Rio) e doutora em Matemática (Educação Matemática, PUC-Rio). Professora aposentada pela UFES. Diretora Acadêmica do Cesat. Pesquisadora na área de Formação de Professores.

3) C.Q.D. – Companhia das Letras.



Explicações e demonstrações sobre conceitos, teoremas e fórmulas essenciais da geometria. O êxito de um professor de Matemática deve ser medido pela quantidade de alunos que, ao longo da vida, ele ensinou a pensar por si mesmos e não pelo volume de fórmulas que os fez memorizar. Foi por acreditar nisso que o autor de "O Romance das Equações Algébricas" (prêmio Jabuti de 1998) e "A Rainha das Ciências" retorna agora com o "C.Q.D.", um livro que recoloca o ensino da geometria no imortal modelo lógico-dedutivo criado pelos gregos há 2500 anos e que no Brasil de hoje raramente é apresentado nas escolas. Destinado a professores, alunos de licenciatura, e jovens que desejam entender a lógica que há por trás das fórmulas que utilizam, o "C.Q.D." é uma obra de leitura agradável e motivadora por seu rico conteúdo e pela linguagem clara, simples e precisa em que foi escrito.

CURIOSIDADES

1) VOCÊ CONHECE O NÚMERO MÁGICO?

1089 é conhecido como o **número mágico**. Veja porque:

Escolha qualquer número de três algarismos distintos: por exemplo, 875. Agora escreva este número de trás para frente e subtraia o menor do maior: $875 - 578 =$ $= 297$. Agora inverta também esse resultado e faça a soma: $297 + 792 = 1089$ (o número mágico).

<u>Aviso</u>: antes que você nos envie um e-mail dizendo que não funciona com determinados números, lembramos que devem ser usados três dígitos no cálculo. Exemplo: $574 - 475 = 099$ e $099 + 990 = 1089$.

2) OS NÚMEROS CÍCLICOS.

Os números cíclicos são aqueles que multiplicados por outro número menor ou igual ao número de dígitos de que ele possui, seus números vão se repetindo ciclicamente, passando para o final aqueles que estão na frente. Por exemplo: O primeiro número cíclico é **142857**. Se este número (que possui seis dígitos) for multiplicado pelos números de 1 a 6 obtemos:

$1 \times 142857 = 142857$;
$2 \times 142857 = 285714$ (note que o 1 e o 4 foram passados para o final);
$3 \times 142857 = 428571$ (o 1 passa para o final);
$4 \times 142857 = 571428$;
$5 \times 142857 = 714285$;
$6 \times 142857 = 857142$.

Se multiplicarmos por 7 o que obtemos é 999999. Isto não é uma casualidade. Esse número (142857) é a parte periódica da divisão $1/7$.

O próximo número cíclico é o **0588235294117647**. Se multiplicarmos este número pelos números de 1 a 16 acontece o mesmo que com o anterior. Se o multiplicarmos por 17 resulta em 9999999999999999.

Esses números são raros de encontrar. Outra característica curiosa destes números é a forma que se pode obtê-los:

Pegamos um número primo e calculamos seu inverso $\left(1/p\right)$. Se a parte decimal é periódica e o período possui tantos dígitos quanto o número primo menos 1, então este é um número cíclico. Quando dividimos $1/7$ se obtém 0,142857142857142857. Note que é periódico e que o período possui seis dígitos

http://www.somatematica.com.br/curiosidades3.php

3) POR QUE NÃO SE PODE DIVIDIR POR ZERO?

Em geral, qualquer número pode ser dividido por qualquer outro número – a não ser por quando estamos tentando dividir um número por zero. A "divisão por zero" é proibida. Até mesmo nossas calculadoras mostram mensagens de erro se tentarmos. Por que o zero é um parto nas operações de divisão?

A dificuldade não está na impossibilidade de definir a divisão por zero. Poderíamos, por exemplo, insistir em que o resultado da divisão de qualquer número por zero é 42. O que não podemos é fazer esse tipo de definição e ainda esperar que todas as regras habituais da aritmética continuem a funcionar corretamente. A partir dessa definição reconhecidamente tola, poderíamos começar com $1/0 = 42$ e aplicar as regras convencionais da aritmética para deduzir que $1 = 42 \times 0 = 0$.

Antes de nos preocuparmos com a divisão por zero, temos que concordar quanto às regras as quais a divisão obedecerá. A divisão geralmente é apresentada como algo oposto à multiplicação. O que é 6 dividido por 2? É qualquer número que, multiplicado por 2, dá 6. A saber, 3. Portanto, as duas premissas:

$$6/2 = 3 \quad \text{e} \quad 6 = 3 \times 2$$

são logicamente equivalentes. E 3 é o único número que funciona no cálculo, portanto $6/2$ é unívoco.

Infelizmente, essa abordagem nos leva a grandes problemas que quando tentamos definir a divisão por zero. Quanto é 6 dividido por 0? É qualquer número que, multiplicado por 0, dá 6. a saber...ah...Qualquer número multiplicado por 0 dá 0. não temos como obter 6.

E assim, $6/0$ está descartado. O mesmo ocorre com qualquer outro número dividido por 0, a não ser – talvez – o próprio 0. E quanto a $0/0$?

Geralmente, se dividirmos um número por si mesmo, o resultado é 1. Assim, poderíamos definir que $0/0 = 1$. Agora, $0 = 1 \times 0$, portanto a relação com a multiplicação funciona desta vez. Ainda assim, os matemáticos insistem na idéia de que $0/0$ não faz sentido. O que os preocupa neste caso é uma outra regra da aritmética.

Suponha que $0/0 = 1$. Então:

$$2 = 2 \times 1 = 2 \times (0/0) = (2 \times 0)/0 = 0/0 = 1$$

Opa!

O principal problema é que, como qualquer número multiplicado por 0 é igual a 0, deduzimos que $0/0$ também poderá ser qualquer outro número. Se as regras da aritmética funcionam, e a divisão é o oposto da multiplicação, então $0/0$ pode assumir qualquer valor numérico. Não é um valor único. Então, é melhor evitá-lo.

Espere aí – quando dividimos por zero, o resultado não é infinito?

Sim, às vezes os matemáticos usam essa convenção. Mas quando o fazem, precisam verificar muito cuidadosamente sua lógica, porque "infinito" é um conceito muito traiçoeiro. Seu significado depende do contexto e, em particular, não podemos presumir que seu comportamento será igual ao de qualquer número corriqueiro.

E mesmo quando o infinito faz sentido, $0/0$ ainda provoca dores de cabeça.

A FALA DA MATEMÁTICA

Gosto de sentir a minha língua roçar
A língua de Luís de Camões
Gosto de ser e de estar
E quero me dedicar
A criar confusões de prosódia
E uma profusão de paródias
...
Minha pátria é minha língua
...
A língua é minha Pátria
("Língua", Caetano Veloso)

Quando Caetano Veloso faz esta homenagem à Língua Portuguesa, nos remete ao estudo da linguagem sob diferentes perspectivas. O que nos faz pensar em Noam Chomsky e em seus estudos sobre a competência da lingüística individual – a língua interna, tendo como base a relação entre biologia e linguagem, analisadas matematicamente.

Só para permanecermos na música, Pitágoras, ao estudar os sons das escalas musicais gregas, encontrou várias relações matemáticas (Círculos das Quintas: a partir de uma nota, dividindo-a pela metade, 12 vezes consecutivas, será possível encontrar a 7ª oitava acima da nota inicial), realizando o que foi considerado o primeiro experimento científico.

Harmonia, musicalmente, é um conjunto de sons relacionados, com regras de tonalidade. Mas, de maneira geral, é um conjunto de elementos diferentes, coerentemente interligados; e, relaciona-se diretamente à beleza, à ordem, à clareza, à proporção, ao equilíbrio e à simetria.

Quando um matemático cria um teorema, revela ao mundo, através de conceitos matemáticos, relações de ordem que estão ocultas na natureza. Foi justamente pensando em salientar tais aspectos harmônicos que Fídias projetou o templo grego Parthernon, utilizando a proporção áurea (ou razão de ouro, ou número phi = 1,61803, que foi desenvolvida por Euclides). Já Leonardo Da Vinci preferia chamá-la de "Divina Proporção", utilizando-a insistentemente – sendo as principais citações: "Homem Vitruviano" e "Mona Lisa".

Contudo, foi Fibonacci quem esclareceu a aplicação da proporção não só nas artes, mas em toda a natureza (a partir de um problema sobre a reprodução de coelhos em condições ideais, durante 1 ano; criando, em 1202, a "Sequência Fibonacci" = 1,1,2,3,5,8...). Exemplos são encontrados em flores (pontos de crescimento e pétalas, sementes das cabeças de papoulas), peixes (escamas), caracóis, conchas (Nautilus), pinhas (segmentos da superfície), folhas de algumas plantas, frutas, legumes e até nos dedos de nossas mãos (falanges)! Há, inclusive, indícios, de que tanto Wolfgang Amadeus Mozart, quanto Ludwig van Beethoven aplicaram a referida sequência em suas sinfonias, mesmo que intuitivamente...

Roger Penrose resume: "Uma das coisas notáveis acerca do comportamento do Universo é que ele parece fundamentar-se na Matemática num grau totalmente extraordinário. Quanto mais profundamente entramos nas leis da Natureza, mais parece que o mundo físico quase se evapora e ficamos com a Matemática. Quanto mais profundamente entendemos a Natureza, mais somos conduzidos para dentro desse mundo da Matemática e de conceitos matemáticos".

Assim, é com "cabeça de matemático e mãos de artista" que Jorge Carlos Lucero (engenheiro eletro-eletrônico, com Pós-doutorado no Canadá e pesquisador do CNPq em Matemática Aplicada, na UnB, desde 1998) nos apresenta suas duas paixões: os origamis matemáticos e suas pesquisas sobre o aparelho da fonação.

"A matemática é essencialmente bonita, e o origami nos mostra algo dessa beleza, numa maravilhosa relação entre ciência e arte. De uma ou mais folhas simples de papel, emerge um universo de formas. Os princípios teóricos das dobraduras de papel (axiomas de Huzita – princípios de dobradura estabelecidos pelo matemático italiano-japonês Humiaki Huzita, em 1992) contêm toda a geometria de Euclides, e ainda vão além".

Após graduar-se pela Universidade Nacional de Córdoba (Argentina), Lucero começou seu mestrado (Universidade de Shizuoka, Japão) com a intenção de estudar Robótica, particularmente o tema "músculos artificiais", vindo o interesse por Bioengenharia e, então, Teoria de Controle, o que o levou a aprofundar-se nos estudos matemáticos.

À época, conta, estavam na moda a Teoria do Caos, Fractais e Dinâmica não-linear – todos assuntos que foram por ele estudados e aprofundados, pois têm muito a ver com sistemas oscilatórios, ritmos, ciclos, relógios, etc. Foi desse embasamento que surgiram as pesquisas sobre cordas vocais – que são um oscilador muito interessante, sob o ponto de vista matemático. Na verdade, o "turning point" foi a leitura do livro "Nonlinear Dynamics and Chaos", de Thompson and Stewart.

Desde então, Lucero vem aplicando equações diferenciais ordinárias à modelagem de sistemas físicos, essencialmente ao estudo da fonação. Explica que as cordas vocais, auxiliadas pela aerodinâmica da laringe e de todo o trato vocal, constituem um oscilador biomecânico de tipo autônomo, atuando como fonte sonora na produção da voz.

Ou seja, através de determinadas condições de instabilidade deste sistema, o fluxo de ar que passa através da glote produz uma oscilação, resultando em uma onda de pressão que será percebida como voz. Desta maneira, o trabalho de Lucero tem como objetivo esclarecer a dinâmica deste fenômeno, colaborando com o desenvolvimento de ferramentas matemáticas e computacionais para aplicações científicas e clínicas.

Os primeiros estudos neste campo desenvolveram um modelo matemático bidimensional do aparelho fonador, que englobava os pulmões, traquéia, laringe, cordas vocais e cavidade oral. Seus estudos se voltaram, particularmente às cordas vocais; e, sua contribuição, desde 1993, tem sido evidenciar a utilização de técnicas matemáticas não-lineares, que é essencial na compreensão do estudo da fisiologia da voz e da fala, esclarecendo, que só é possível compreender adequadamente o mecanismo da oscilação das pregas vocais se forem levados em consideração os detalhes não-lineares (pois, até então, era comum desprezar tais aspectos, para simplificar o problema, resumindo-o em um sistema linear – sistema em que a resposta é proporcional ao estímulo). Ressalta, no entanto, que tais estudos só são possíveis através da utilização de técnicas computacionais sofisticadas, graças ao desenvolvimento da computação científica e de algoritmos computacionais (espécie de “receita”, método matemático para fazer uma análise).

Contudo seu trabalho vai além, pois também consiste no desenvolvimento de programas computacionais a serem aplicados na fonoaudiologia, os quais resolveriam a dinâmica inversa de tais mecanismos (respondendo a questões do tipo: como se deve controlar um determinado sistema para que se obtenha um dado comportamento).

A partir de então, foram progressivamente introduzidas novas variáveis (além da pressão de ar ou abdução da glote), através do detalhamento do estudo das cordas vocais, tais como, sua espessura e sua viscosidade. Pôde-se assim, entender as diferenças entre as vozes de homens e mulheres, adultos e crianças, inclusive as alterações da voz de um mesmo indivíduo logo após acordar e no transcorrer do dia.

Mas como o Aparelho Fonador também engloba a cavidade oral, Lucero desenvolve, concomitantemente, outra frente de pesquisas, que inclui a análise de dados funcionais relativos à cinemática dos articuladores (língua, dentes e movimento da mandíbula) e a modelagem da biomecânica do rosto (mímica facial), que terá grande aplicação nas animações faciais.

Como cientistas estão sempre com suas mentes inquietas, o grupo de Lucero reuniu-se em Marselha (França, em 2004) para propor o próximo passo a ser seguido em suas pesquisas: o estudo do controle neuromotor dos órgãos da fonação. Com isto, talvez consigam explicar dúvidas remanescentes quanto à emissão do “falsete” e estejam mais próximos de seu desafio maior: a construção de um modelo tridimensional do Aparelho Fonador.

Como vimos, a Matemática tem uma expressão ilimitada; é a língua das ciências, porque é a língua de qualquer investigação científica, pois, para a compreensão de um fenômeno, segue-se uma lógica – das observações específicas aos princípios gerais – e ambos requerem matemática. Portanto, seja pesquisando sobre a emissão vocal, como o faz Lucero, ou ouvindo uma música, seja ela composta por Caetano ou Mozart, sempre haverá uma “nota” de Matemática....

Silvia Cléa Coutinho Ramos

O MUNDO DA ARTE NA MATEMÁTICA

Camila Matheus Rodrigues da Silva

O presente texto tem como principal objetivo apresentar reflexões a respeito do uso da arte como recurso didático nas aulas de matemática do Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho, localizado em Niterói – Rio de Janeiro. A arte é um dos instrumentos de expressão do ser humano que pode estimular a pesquisa e promover a inter-relação de conteúdos, sentimentos e ações, numa vivência de interação entre teoria e prática. Inicialmente, foram feitas pesquisas de possibilidades do uso da arte para o ensino de conteúdos de matemática. Através do estudo das diversas possibilidades de interdisciplinaridade, busquei apresentá-las na Semana Pedagógica de 2010, para que alunos, professores e futuros professores pudessem despertar a paixão por aprender e ensinar matemática com um novo olhar.

MATEMÁTICA – POR QUE NÃO?

Segundo Ponte (1992, p.1), a Matemática é geralmente tida como uma disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, mais ou menos incompreensíveis. Para alguns se salienta o seu aspecto mecânico, inevitavelmente associado ao cálculo. É uma ciência usualmente vista como atraindo pessoas com o seu quê de especial. Em todos estes aspectos poderá existir uma parte de verdade, mas o fato é que em conjunto eles representam uma grosseira simplificação, cujos efeitos se projetam de forma intensa (e muito negativa) no processo de ensino-aprendizagem.

Ponte chama a atenção para o fato de que a Matemática ensinada nas escolas ainda é uma disciplina abstrata e, muitas vezes, é incompreensível para os alunos. Apesar de concordar com a visão deste autor, minha experiência como docente têm mostrado que é possível conduzir os educandos a um ensino significativo, levando-os a apreciação desta disciplina.

Desta forma, continuar pensando que a Matemática é vista pelos alunos como a pior disciplina do currículo é algo que não posso mais aceitar como verdade absoluta. Analisando a etimologia da palavra Matemática verifiquei ser de origem grega, significando “aquilo que se pode aprender”, por isso, o esforço e o desafio em desmistificar a Matemática como uma disciplina fria, difícil e odiada por todos (IMENES, 1996, p.36).

Precisamos nos reconhecer como professores pesquisadores compreendendo o trabalho de docência como um processo interativo, onde o ensino e a aprendizagem se estabelecem a partir do diálogo entre docentes, discentes, realidade e conhecimentos.

Ao analisar as novas concepções acerca do ensino da Matemática e as dificuldades dos alunos em conseguir compreender e apreender seus conceitos e regras, é possível vislumbrar na Arte uma possível estratégia de trabalho em sala de aula.

ARTE E MATEMÁTICA

“O aluno que conhece arte pode estabelecer relações mais amplas quando estuda um determinado período histórico. Um aluno que exercita continuamente sua imaginação estará mais habilitado a construir um texto, a desenvolver estratégias pessoais para desenvolver um problema matemático” (PCN – Artes, p.5).

Criatividade, beleza, universalidade, simetria, dinamismo, são qualidades que frequentemente usamos quando nos referimos quer à Arte quer à Matemática.

Beleza e rigor são comuns a ambas. A Matemática tem um notável potencial de revelação de estruturas e padrões que nos permitem compreender o mundo que nos rodeia.

Desenvolve a capacidade de sonhar!

Permite imaginar mundos diferentes, e dá também a possibilidade de comunicar esses sonhos de forma clara e não ambígua. E é justamente esta capacidade de enriquecer o imaginário, de forma estruturada, que tem atraído de novo muitos criadores de Arte e tem influenciado até correntes artísticas.

Como a história demonstra, a Matemática evolui muitas vezes por motivações de ordem estética. Como dizia Aristóteles, "Os filósofos que afirmam que a Matemática não tem nada a ver com a Estética, estão seguramente errados".

"A Beleza é de fato o objeto principal do raciocínio e das demonstrações matemáticas", e Hardy afirmava que "O matemático, tal como o pintor ou o poeta, é um criador de padrões. Um pintor faz padrões com formas e cores, um poeta com palavras e o matemático com idéias. Todos os padrões devem ser belos".

A partir desse questionamento, devemos estabelecer um novo olhar – da matemática – enfocando a disciplina Artes, que faz parte do currículo do Ensino Fundamental e Médio, como relevante e fundamental para a formação do aluno. A seguir, possíveis temas a serem trabalhados na aula de matemática.

MATEMÁTICA E NATUREZA

Aplicar a Matemática na Natureza é uma forma de verificação dela própria. Ainda hoje, e possivelmente no futuro, matemáticos do mundo inteiro procuram, e procurarão, uma Matemática formalizada para representar fatos e fenômenos da Natureza.

MATEMÁTICA E ARQUITETURA

A matemática e a arquitetura desenvolvem uma relação fundamental para a elaboração do espaço projetado e construído. Há uma relação muito forte entre a arquitetura e a matemática, sendo esta essencial para os desenvolvimentos arquitetônicos.

MATEMÁTICA E AS OBRAS DE ARTE

O retângulo de Ouro é reconhecido como sendo a forma visualmente mais equilibrada e harmoniosa. O número de ouro traduz a proporção geométrica mais conhecida e usada na pintura, escultura e arquitetura clássicas, renascentistas e pós-modernistas que se baseia no seguinte princípio: "seccionar um segmento de reta de tal forma que a parte menor esteja para a maior como este está para o todo".

MATEMÁTICA E ORIGAMI

A prática e o estudo do Origami envolvem vários tópicos de relevo da matemática.

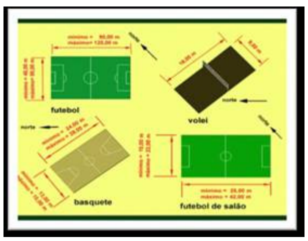
MATEMÁTICA E OS MOSAICOS

Nossos antepassados inventaram muitos jeitos de embelezar paredes, tetos e até o chão. E uma das formas mais belas de fazer isso é usando mosaicos.

MATEMÁTICA E OS JOGOS

Se o jogo passa pelo caminho das regras, idéias, estratégias, previsões, exceções e análise de possibilidades, seu uso deve ser incentivado na escola, principalmente no ensino de matemática.

MATEMÁTICA E OS ESPORTES



Todas as competições esportivas têm sistemas de pontos e classificações que podem fazer parte das aulas de Matemática.

MATEMÁTICA E O DIA-A-DIA

Concretizar a Matemática, tirando-a da abstração, é envolvê-la na sua construção e comunicação com a realidade, é torná-la uma ciência de uso cotidiano ao alcance de todos, democratizando esse conhecimento.

MATEMÁTICA E PENTEADOS AFRICANOS

As tranças estão ligadas intimamente com a matemática, mais precisamente com a geometria. Alguns educadores perceberam que as tranças eram um grande exemplo de geometria fractal (auto-semelhança e complexidade infinita.), e desenvolveu um software usando geometria aplicada ao penteado afro. Penteados com tranças mostram o uso de quatro conceitos geométricos: translação, rotação, reflexão e dilatação.

MATEMÁTICA E O ARTESANATO

O trançado de tapetes e da cestaria apresenta uma sequência lógica, por meio da qual é possível ensinar os conceitos de progressão aritmética ou geométrica, que são básicos para a matemática.

MATEMÁTICA E A MÚSICA

A importância da Matemática na Música está presente desde a concepção mais fundamental do que é "som musical" e do que é "ritmo".

Este é um breve relato de como podemos desenvolver projetos que tragam para dentro de nossas salas de aula o mundo da arte na matemática. O mundo da arte deve ser trabalhado em todas as disciplinas, considerando a enorme contribuição que estas discussões podem oferecer à formação de um sujeito autônomo, crítico e solidário, preocupado e participante nos problemas de sua realidade/comunidade, promovendo assim o exercício de uma cidadania participativa, objetivo maior da educação. E por acreditar nisso que termino este texto com a música Aula de Matemática para que possamos nos apaixonar pela matemática sobre todos os aspectos.

Aula de Matemática
Composição: Antonio Carlos Jobim / Marino Pinto

Pra que dividir sem raciocinar
Na vida é sempre bom multiplicar
E por A mais B
Eu quero demonstrar
Que gosto imensamente de você
Por uma fração infinitesimal,
Você criou um caso de cálculo integral
E para resolver este problema
Eu tenho um teorema banal
Quando dois meios se encontram desaparece a fração
E se achamos a unidade

Está resolvida a questão
Prá finalizar, vamos recordar
Que menos por menos dá mais amor
Se vão as paralelas
Ao infinito se encontrar
Por que demoram tanto os corações a se integrar?
Se infinitamente, incomensuravelmente,
Eu estou perdidamente apaixonado por você.

BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, Ana Mae. A imagem no ensino da Arte. São Paulo: Perspectiva, 1996.

CANDAU, V.M (org). Magistério: construção cotidiana. Petrópilis: Vozes, 1997.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 1997.

www.cmup.fc.up.pt/cmup/arte/. Acesso em 15/out/2010.

www.bloguinfo.blogspot.com/2008/03/matemtica-atravs-da-arte.html. Acesso em 15/out/2010.

www.dm.ufscar.br/cursos/grad/cartaz-008-p.pdf. Acesso em 15/out/2010.

www.musicaeadoracao.com.br/tecnicos/matematica/musica_matematica.htm. Acesso em 15/out/2010.

www.letras.terra.com.br/tom-jobim/86152/. Acesso em 15/out/2010.

www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2002/icm203/intro2.htm. Acesso em 15/out/2010.

MATEMÁTICA E HUMOR

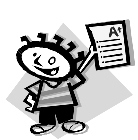
1) Toda regra tem exceção. Isto é uma regra. Logo, deveria ter exceção. Portanto, nem toda regra tem exceção.

2) Regra da Cadeia: Regra a qual estão sujeitos os entes matemáticos que não se submetem às normas.

3) Termo Independente: É aquele que mora sozinho; trabalha fora; toma suas próprias decisões e não depende financeiramente dos pais.

4) Regra de L´Hôpital: É uma norma que deve ser observada no interior das casas de saúde.

5) Ideal: É o conceito mais relativo da Matemática, pois cada um tem o seu.



DICAS DE VETERANOS

Quem nos brinda com suas sugestões é Bruna Raeder, do 4º período do Curso de Matemática.

Olá pessoal, ai vão algumas dicas do que vem me fazendo aproveitar meus momentos na faculdade e pode fazer com que os seus sejam ainda mais agradáveis.

Fiquem de olho nas oportunidades de bolsas e nos cursos e palestras que a faculdade oferece. Participar arduamente das aulas é muito importante, mas guarde sempre um tempo para aproveitar esses tipos de oportunidades, pois a convivência com os outros é o que mais nos faz crescer, por isso fique sempre vigiando os murais, eles podem ser interessantes pra você. Uma outra boa maneira de crescimento é o estudo em grupo, quando achamos que tudo está perdido e o que os professores e monitores falam já não tem mais sentido pra gente, não conseguimos entender nada, vale a pena recorrer a um colega, vocês podem descobrir muitas coisas juntos e fazer com que as matérias mais difíceis não fiquem assim tão pesadas. Estejam sempre atentos, o nosso momento de aproveitar tudo e crescer para chegarmos onde queremos é agora.

Boa sorte!

TROCANDO EM MIUDOS ...

PROBLEMAS DO MILÊNIO – PREMIAÇÃO DE 1 MILHÃO DE DÓLARES

O *Clay Mathematics Institute* (CMI) foi fundado em setembro de 1998 por Mr T. Landon Clay, um empresário de Boston, e sua esposa, Lavinia D. Clay. Seu objetivo, conforme estabelecido na declaração de missão do Instituto, foi "a de desenvolver e difundir o conhecimento matemático".

O primeiro presidente da CMI foi o Prof Arthur M. Jaffe da Universidade de Harvard. O primeiro Conselho Científico Consultivo foi composto por Alain Connes, Arthur Jaffe, Andrew Wiles, e Edward Witten. O presidente atual é Jim Carlson, e o atual Conselho Científico Consultivo é composto por Jim Carlson, Simon Donaldson, Gregory Margulis, Richard Melrose, Yum-Tong Siu, e Andrew Wiles.

O Instituto tem operado a partir de escritórios em Cambridge, Massachusetts, desde seu início. Em outubro de 2002, mudou-se para CMI Um Bow Street, em Harvard Square.

A fim de celebrar a matemática no novo milênio, o Clay Mathematics Institute de Cambridge, Massachusetts (CMI) nomeou sete "Problemas Prêmios". O Conselho Consultivo Científico do CMI selecionaram estes problemas, enfocando questões importantes e clássicas que resistiram à solução ao longo dos anos. O Conselho de Administração do CMI designou um fundo de 7 milhões de dólares, correspondendo a um prêmio de 1 milhão de dólares para cada um dos problemas. Durante a Reunião do Milênio realizada em 24 de maio de 2000 no Collège de France, Timothy Gowers apresentou uma palestra intitulada "*A Importância da Matemática*", Destinada ao público em geral, enquanto John Tate e Michael Atiyah falou sobre os problemas. O CMI convidou especialistas para a formulação de cada problema.

Cem anos antes, em 8 de agosto de 1900, o matemático David Hilbert fez uma palestra aberta (em Paris) no segundo Congresso Internacional de Matemática sobre famosos problemas de matemática. Isso influenciou a escolha dos 7 problemas do milênio. As regras para a atribuição do prêmio têm o aval do CMI Scientific Advisory Board, e à aprovação dos Conselheiros. Os membros destes conselhos têm a responsabilidade de preservar a natureza, a integridade e o espírito deste prêmio.

Informalmente apresentamos abaixo, os 7 problemas que valem o prêmio de 1 milhão de dólares, que são:

√ **P versus NP:** Suponha que você esteja organizando acomodações para um grupo de quatrocentos alunos universitários. O espaço é limitado e apenas uma centena de estudantes receberá lugares no dormitório. Para complicar, o reitor prestou-lhe uma lista de pares de alunos incompatíveis, e pediu que nenhum par desta lista aparecesse na sua escolha final. Este é um exemplo de que os cientistas denominam um *NP-problema*, uma vez que é fácil verificar se uma dada escolha de cem estudantes proposta por um colega de trabalho é satisfatória (isto é, nenhum par a partir da lista do seu colega de trabalho também aparece na lista do Gabinete do Reitor), no entanto, a tarefa de gerar essa lista a partir do zero parece ser tão difícil quanto a ser completamente inviável. Com efeito, o número total de maneiras de escolher cem alunos de quatro centenas de interessados é maior do que o número de átomos no universo conhecido! Assim, nenhuma civilização do futuro poderia ter a esperança de construir um supercomputador capaz de resolver o problema pela força bruta, ou seja, verificando todas as combinações possíveis de 100 alunos. No entanto, esta aparente dificuldade só pode refletir a falta de criatividade do seu programador. De fato, um dos problemas pendentes em ciência da computação é determinar se existem perguntas cuja resposta possa ser rapidamente controlada, mas que requer um tempo muito longo para resolver por qualquer procedimento direto. Problemas como o listado acima, certamente parecem ser deste tipo, mas até agora ninguém conseguiu provar que nenhum deles é realmente tão duro como eles aparecem, ou seja, que não há realmente nenhuma maneira viável para gerar uma resposta com o ajuda de um computador. Stephen Cook e Leonid Levin formulou o problema P (isto é, fáceis de encontrar) versus NP (ou seja, fácil de verificar) de forma independente em 1971.

√ **A Conjectura de Hodge:** No século XX os matemáticos descobriram métodos poderosos para investigar as formas de objetos complicados. A idéia básica é perguntar até que ponto podemos aproximar a forma de um determinado objeto colando simples blocos de construção geométrica de dimensão crescente. Esta técnica revelou-se tão útil que foi generalizada de várias maneiras diferentes, o que levou a ferramentas poderosas para fazer progressos na catalogação da variedade de objetos que se encontraram investigações matemáticas. Infelizmente, as origens geométricas do processo tornaram-se obscurecidas nesta generalização. Em certo sentido, era necessário adicionar as partes que não têm qualquer interpretação geométrica. A conjectura Hodge afirma que objetos particulares chamados de variedades projetivas algébricas (ciclos de Hodge), são na verdade combinações lineares racionais de objetos geométricos chamados ciclos algébricos.

√ **A Conjectura de Poincaré (resolvido):** Se esticar um elástico em torno da superfície de uma maçã, então podemos reduzi-lo até um ponto movendo-se lentamente, sem rasgá-lo e sem que lhe permita deixar a superfície. Por outro lado, se imaginarmos que a mesma faixa de borracha foi de algum modo esticado no sentido adequado ao redor de uma "rosca com furo", então não há nenhuma maneira de diminuir a um ponto sem cortar tanto a faixa de borracha ou a rosca. Dizemos que a superfície da maçã é "simplesmente conexa", porém que a superfície da rosca não é. Poincaré, quase cem anos atrás, sabia que uma esfera bidimensional é essencialmente caracterizada por essa propriedade de conectividade simples, e fez a pergunta correspondente para a esfera tridimensional (no espaço de quatro dimensões), e será que a esfera tridimensional é a única superfície tridimensional simplesmente conexa. Esta questão acabou por ser extremamente difícil de ser resolvida, e os matemáticos lutaram para resolvê-la, até que em 2002 o matemático russo Gregory Perelman o resolveu, Perelman recusou o prêmio de 1 milhão de dólares.

√ **A Hipótese de Riemann:** A distribuição dos números primos entre todos os números naturais não seguem nenhum padrão regular, porém o matemático alemão Riemann (1826 – 1866) observou que a sequência dos números primos está intimamente relacionada com o comportamento da uma função:

$$\zeta(s) = 1 + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \frac{1}{4^s} + \cdots$$

chamada Função zeta de Riemann. Considerado hoje o mais importante problema da Matemática Pura, a hipótese de Riemann afirma que todas as soluções da equação $\zeta(s) = 0$ no plano complexo estão em uma linha vertical, chamada linha crítica. Isto foi verificado primeiro para 1500000000 soluções. A prova de que é verdadeiro lançaria luz sobre muitos dos mistérios que cercam a distribuição dos números primos.

√ **Existência de solução da equação de Yang-Mills:** As leis da física quântica estão para o mundo das partículas elementares da mesma forma que as leis de Newton da mecânica clássica estão para o mundo macroscópico. Quase meio século atrás, Yang e Mills apresentou um quadro novo notável para descrever as partículas elementares usando estruturas que ocorrem também em geometria. A teoria Quantum Yang-Mills é agora a base da maior parte da teoria das partículas elementares e suas previsões têm sido testadas em vários laboratórios experimentais, mas a sua fundação matemática ainda é incerta. “O uso bem sucedido da teoria de Yang-Mills para descrever as fortes interações das partículas elementares depende de uma propriedade da mecânica quântica chamada *mass gap*”: as partículas quânticas têm massas positivas, embora as ondas clássicas viajem a velocidade da luz. Esta propriedade foi descoberta por físicos experimentais e confirmadas por simulações de computador, mas ela ainda não foi entendida a partir de um ponto de vista teórico. Progressos no estabelecimento da existência da teoria de Yang-Mills e uma *mass gap* exigirão a introdução de novas idéias fundamentais, tanto na física, quanto na matemática.

√ **Existência de solução das equações de Navier-Stokes e regularidade:** Matemáticos e físicos acreditam que uma compreensão profunda das equações de Navier-Stokes permitam descrever e prever fenômenos da dinâmica de fluidos, com aplicações à aerodinâmica e à meteorologia, dentre outras. Embora estas equações tenham sido escritas no século XIX, nossa compreensão delas continua a ser mínima. O desafio é fazer progressos substanciais em direção a uma teoria matemática que irá desvendar os segredos escondidos nas equações de Navier-Stokes.

√ **A Conjectura de Birch e Swinnerton-Dyer:** Relaciona o comportamento da Função Zeta de Riemann com o número de soluções de certos tipos de equações diofantinas. Os matemáticos sempre foram fascinados pelo problema de descrever todas as soluções em números inteiros x, y, z para equações algébricas como $x^2 + y^2 = z^2$. Euclides deu a solução completa para a equação, mas para equações mais complicadas isso se torna extremamente difícil. Com efeito, em 1970, Yu V. Matiyasevich mostrou que o décimo problema de Hilbert é insolúvel, ou seja, não existe um método geral para determinar quando tais equações têm uma solução em números inteiros. Mas, em casos especiais pode-se dizer algumas coisas. Quando as soluções são pontos de um grupo abeliano, a conjectura Birch e Swinnerton-Dyer afirma que o tamanho do grupo de pontos racionais está relacionado ao comportamento de uma função zeta associada $\zeta(s)$ perto do ponto $s = 1$. Em particular, a conjectura surpreendente afirma que, se $\zeta(1)$ é igual a 0, então há um número infinito de pontos racionais (soluções) e, inversamente, se $\zeta(1)$ não é igual a 0, então existe apenas um finito número desses pontos.

Referência para o texto:
Site oficial do Clay Mathematics Institute
Prof Ms Everson José da Silva – IFG

SEM CENSURA

UMA ESCOLA BÁSICA QUE FORMA PROFESSORES E PRESERVA QUALIDADE[1]

Luis Carlos de Menezes

O presente texto é uma proposta de envolvimento regular da escola básica na formação inicial e continuada de professores, associada a uma re-estruturação de carreira capaz de manter na escola professores com qualificações cada vez maiores. Essas propostas são interligadas, no sentido de que uma depende da outra, assim como respondem a dois sérios problemas da educação brasileira que, da mesma forma, só aparentemente independem um do outro:

- A falta de articulação institucional entre os centros formadores de professores e as escolas de educação básica compromete a formação inicial prática dos futuros professores, assim como dificulta a formação permanente dos já graduados. Na formação inicial mostram-se insuficientes os atuais estágios, e na atualização os cursos de extensão são frequentemente artificiais. A escola fornece alunos para o ensino superior e dele recebe seus mestres, mas isso não estabelece um compromisso de real cooperação, em um relacionamento mais usualmente caracterizado por reclamações recíprocas da formação deficiente daqueles que uma recebe da outra.
- Com uma carreira praticamente sem estrutura de funções e com evolução salarial restrita, na prática, ao tempo de serviço, tem sido extremamente difícil manter na educação básica da escola pública professores que, além de excelência profissional, também tenham especialização ou pós-graduação. A falta de estímulo para atividades diferenciadas e o baixo reconhecimento dado a melhores qualificações resultam em migração dos mais preparados para instituições de ensino superior ou para outras ocupações, desguarnecendo a escola e estabelecendo um círculo vicioso que afasta do ensino público precisamente quem está mais qualificado para o serviço.

O enfrentamento do primeiro desses problemas exigiria o estabelecimento daquela co-responsabilidade entre escolas e centros formadores. Isso demandaria, por um lado, um ensino superior que realmente atuasse no aperfeiçoamento da escola, não somente como objeto de estudo, ou seja, que se sentisse também responsável pela qualidade da formação promovida na escola. Por outro lado, essa parceria implicaria uma escola que assumisse especialmente as dimensões práticas da formação inicial dos professores, e não fosse mera usuária dessa formação. Para que o ensino superior possa ser co-responsável pela qualidade do ensino na escola, seria preciso uma articulação institucional com a escola como campus avançado dos centros formadores. E para que uma escola possa participar regularmente da formação de professores, não somente como espaço de observação, deveria ter formadores entre seus quadros, cujo trabalho deveria ser parte do seu projeto educativo e, portanto, assumida como finalidade da instituição.

Já para se enfrentar o segundo problema, de fixação da qualidade profissional docente na escola, seria necessária uma carreira estruturada em termos de funções diferenciadas, associando a estas um plano de progresso funcional e salarial, mas que respeitasse o princípio de remuneração igual para funções equivalentes. Para isso, no entanto, é preciso de nova estrutura funcional docente, que a atual só diferencia etapa escolar e pouco estimula a evolução, hoje restrita a acúmulo de tempo ou a pequeno acúmulo de pontos por conta de formação complementar. Mas se escola for, ela mesma, também dedicada à formação docente, pode-se propor uma estruturação de carreira que estimule uma progressão funcional associada a atividades formativas.

Uma forma de dar realidade a isso seria propiciar especialização para acumular essa nova função para

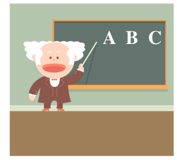
[1] Proposta elaborada pelo Prof Luis Carlos de Menezes, físico e educador na Universidade de São Paulo, menezes@if.usp.br, originalmente apresentada ao movimento Todos pela Educação e enviada ao *Jornal Dá Licença*, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense (UFF).

professores que já tenham revelado excelência pelos resultados de seu trabalho. Eles então atuariam no aperfeiçoamento de seus colegas, e na formação inicial prática de estudantes de pedagogia e de licenciandos, que conviveriam na escola e participariam de suas tarefas, na qualidade de aprendizes e, mais adiante, como professores residentes que seriam supervisionados em suas regências de turma, como condição para sua titulação. Assim, de certa forma estão sinalizadas as propostas de que falamos na abertura desse texto, e que podem ser sinteticamente apresentadas como:

- Professores com bom desempenho, e com especialização ou pós-graduação, de forma combinada com sua função docente regular na escola, atuariam para acompanhar, orientando e tutorando, a formação inicial de futuros professores, assim como para partilhar sua bem sucedida experiência com colegas de diferentes escolas que precisem superar dificuldades reconhecidas. Essas atividades precisam ser integradas à rotina escolar e em benefício da formação dos estudantes do ensino básico, uma vez que quem estivar se preparando na escola, necessariamente também estará trabalhando nela.

- Essas tarefas seriam predominantemente práticas, mas deveriam estar articuladas com as formações iniciais ou continuadas providas pelos centros formadores. Nessa medida, esse trabalho de formação na escola deveria ser considerado como sendo de caráter curricular, pelos cursos de pedagogia e licenciaturas. Aliás, a última etapa da formação inicial do professor, condição para sua titulação, seria sua vivência de professor residente, responsável pela regência tutorada de uma turma de alunos. Tomando-se assim a escola de educação básica como campus anexo ao do centro formador, o professor tutor poderia ser partícipe de uma carreira paralela, objeto de convênio, no caso de ensino público, entre Secretarias de Educação e Instituições de Ensino Superior.

- A integração do professor-tutor a essa carreira paralela poderia ser iniciada com bolsas, antes de eventual confirmação e formalização. A co-remuneração dessa tutoria poderia ser feita pelo instituto, pela faculdade ou pela universidade que certificará o futuro professor, podendo o professor-tutor avançar nessa carreira acadêmica paralela, eventualmente também como pesquisador, integrando projetos coletivos ou equipes de investigação educacional. Estatutariamente mais factível, no caso do ensino público, seria essa remuneração diferenciada ser feita pelas Secretarias de Educação, mas compensada por repasse conveniado de recursos por parte do centro formador. Idealmente, cada instituição de ensino superior que forme professores deveria estar conveniada a escolas, por cuja qualidade seria co-responsável, para garantir essa dimensão prática da formação inicial.



DÁ LICENÇA PARA O "BOM" PORTUGUÊS

Prof Paulo Trales (GAN)

O desafio proposto pelo Prof Paulo Trales no número anterior foi resolvido brilhantemente pelo aluno do 8º período do Curso de Bacharelado em Matemática, Paulo Alberto Vitorino Ferreira. Parabéns, Paulo, pela bela solução exposta abaixo!

O Corpo Editorial do Jornal *Dá Licença* lhe presenteará com uma camisa do Programa. Venha buscá-la na nossa Sala.

Solução:

Seja T o total de moedas no baú, inicialmente; sejam a, b e c o número de moedas adquiridas respectivamente pelos marinheiros 1, 2 e 3 durante a madrugada; e seja f o quociente da divisão feita pelo almoxarife.

Sabemos que $T, a, b, c, f \in N$ (1).

E temos que $200 \le T \le 300$ (2).

$3a = T - 1$ (3).

$3b = 2a - 1$ (4) (pois o primeiro marinheiro já havia retirado $a + 1$ do total).

$3c = 2b - 1$ (5) (pois o segundo marinheiro já havia retirado $b + 1$ do que foi deixado pelo primeiro).

$3f = 2c - 1$ (6) (pois o terceiro marinheiro já havia retirado $c + 1$ do que foi deixado pelo segundo).

Assim,

$$200 \le T \le 300 \;\therefore\; 200 - 1 \le 3a \le 300 - 1 \;\therefore\; \frac{199}{3} \le a \le \frac{299}{3} \;\therefore$$

$$\overset{(1)}{\therefore}\; 67 \le a \le 99 \;\therefore\; 2 \cdot 67 - 1 \le 2a - 1 \le 2 \cdot 99 - 1 \;\therefore$$

$$\overset{(4)}{\therefore}\; 133 \le 3b \le 197 \;\therefore\; \frac{133}{3} \le b \le \frac{197}{3} \;\overset{(1)}{\therefore}\; 45 \le b \le 65 \;\therefore$$

$$\therefore\; 2 \cdot 45 - 1 \le 2b - 1 \le 2 \cdot 65 - 1 \;\overset{(5)}{\therefore}\; 89 \le 3c \le 129 \;\therefore$$

$$\therefore\; \frac{89}{3} \le c \le \frac{129}{3} \;\overset{(1)}{\therefore}\; 30 \le c \le 43 \;\therefore$$

$$\therefore\; 2 \cdot 30 - 1 \le 2c - 1 \le 2 \cdot 43 - 1 \;\overset{(6)}{\therefore}\; 59 \le 3f \le 85 \;\therefore$$

$$\therefore\; \frac{59}{3} \le f \le \frac{85}{3} \;\overset{(1)}{\therefore}\; 20 \le f \le 28$$

Se f for par, temos que $f = 2n$, $n \in N$. Logo, de (6):

$$3 \cdot 2n = 2c - 1 \;\therefore\; 6n + 1 = 2c \;\therefore\; c = 3n + \frac{1}{2} \notin N.$$

Assim, f é ímpar tal que $21 \le f \le 27$.

Logo precisamos testar f apenas no conjunto:

$$A = \{21,23,25,27\}.$$

Para $f = 21$, por (6):

$3 \cdot 21 = 2c - 1 \therefore 63 + 1 = 2c \therefore c = 32 \therefore 3 \cdot 32 = 2b - 1 \therefore$

$\therefore 96 + 1 = 2b \therefore b = \frac{97}{2} \notin N$.

Para $f = 25$, por (6):

$3 \cdot 25 = 2c - 1 \therefore 75 + 1 = 2c \therefore c = 38 \therefore 3 \cdot 38 = 2b - 1 \therefore$

$\therefore 114 + 1 = 2b \therefore b = \frac{115}{2} \notin N$.

Para $f = 27$, por (6):

$3 \cdot 27 = 2c - 1 \therefore 81 + 1 = 2c \therefore c = 41 \therefore 3 \cdot 41 = 2b - 1 \therefore$

$\therefore 123 + 1 = 2b \therefore b = 62 \overset{(4)}{\therefore} 3 \cdot 62 = 2a - 1 \therefore$

$\therefore 186 + 1 = 2a \therefore a = \frac{187}{2} \notin N$.

Finalmente, para $f = 23$, por (6):

$3 \cdot 23 = 2c - 1 \therefore 69 + 1 = 2c \therefore c = 35 \therefore 3 \cdot 35 = 2b - 1 \therefore$

$\therefore 105 + 1 = 2b \therefore b = 53 \overset{(4)}{\therefore} 3 \cdot 53 = 2a - 1 \therefore$

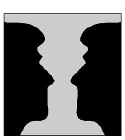
$\therefore 159 + 1 = 2a \therefore a = 80 \overset{(3)}{\therefore} 3 \cdot 80 = T - 1 \therefore T = 241$.

$a + f = 80 + 23 = 103$ moedas adquiridas pelo 1º marinheiro;

$b + f = 53 + 23 = 76$ moedas adquiridas pelo 2º marinheiro;

$c + f = 35 + 23 = 58$ moedas adquiridas pelo 3º marinheiro.

$T = 241$ total de moedas no baú no início.



FALANDO SÉRIO

Quem nos brinda com sua entrevista é o Prof Bruno Dassie, da Faculdade de Educação da UFF.

Dá Licença: *Conte-nos como tudo começou em sua caminhada rumo a escolha da sua profissão.Em que momento da sua graduação em Matemática você se deparou com o gosto por Educação Matemática?*

Bruno: A opção pela Matemática na graduação foi uma escolha motivada pelo "gostar de Matemática". Nesta Universidade, minha opção pela licenciatura foi dada ao longo do curso e motivada por algumas disciplinas que mostraram o quão significativo é esta profissão. Deixo registrado, como já foi feito em diversos momentos, o papel desempenhado pelo Prof Wanderley, hoje um amigo. Fui aluno da primeira turma após a mudança curricular feita entre os anos de 1997 e 1998. O Mestrado em Matemática na PUC-Rio foi uma opção devido à possibilidade dada pelo Programa de trabalhar com Educação Matemática. A partir de então, e posteriormente com o Doutorado em Educação também realizado na PUC-Rio, a Educação Matemática tornou-se minha área de trabalho. Em paralelo a estes dez anos de formação após a graduação, fui professor da educação básica em âmbitos privados e públicos. A experiência como professor da rede estadual de ensino favorece muito a minha atuação em nível superior. Considero que a minha escolha profissional para o ensino superior articula-se com esta vivência.

Dá Licença: *E a sua experiência a frente da equipe do DACM? Foi uma experiência positiva para o seu futuro?*

Bruno: O primeiro aspecto positivo da minha experiência como DACM foi reerguer com os demais colegas um diretório que estava abandonado. Inicialmente, dividíamos a sala com o diretório do curso de Informática. Fico feliz em saber, se não me engano, que depois disso o espaço nunca deixou de ser ocupado. O segundo aspecto significativo foi participar das discussões sobre a mudança curricular que foi implantada entre 1997 e 1998. Neste momento, as experiências fomentadas pelos debates da formação de professores proporcionaram uma ampliação das ideias sobre a função deste profissional e a função da universidade nesta formação. Neste momento, por exemplo, tivemos a implantação da disciplina História da Matemática, que tive o prazer de ser aluno da primeira turma, com o Prof Wanderley.

Dá Licença: *Conte-nos sobre seu mestrado e doutorado e seus frutos com a pesquisa.*

Bruno: Na época que iniciei o Mestrado, o departamento de Matemática da PUC-Rio possibilitava o trabalho com Educação Matemática como uma vertente. Claro que como as demais opções do departamento, algumas disciplinas eram obrigatórias. Os demais créditos foram com disciplinas relacionadas com Educação Matemática, ministradas pelos professores João Bosco Pitombeira ou Gilda de La Rocque Palis, e disciplinas do departamento de Educação. Neste percurso, motivado pelo Prof Pitombeira, tive interesse na área de História da Educação Matemática, em particular pesquisas que objetivam o entendimento do da disciplina escolar. Então, trabalhei durante o curso de Mestrado, para elaboração da dissertação, com os arquivos de Gustavo Capanema, Ministro da Educação entre os anos de 1934 e 1945, localizados na Fundação Getúlio Vargas, na cidade do Rio de Janeiro. Reorganizei as discussões que envolveram o ensino da matemática entre as décadas citadas e que foram discutidas para a reforma de ensino de 1942. Neste trabalho, a atuação do Prof Euclides Roxo é destaque na defesa de uma boa educação matemática. Assim, a pesquisa do Doutorado trata da atuação deste professor na constituição da Educação Matemática como campo profissional. O arquivo pessoal deste professor encontra-se em São Paulo. É interessante observar que muitas das discussões atuais já são postas na década de 1920! Deixo aqui um recado para os futuros alunos de graduação que irão realizar pesquisas para a confecção do trabalho monográfico de final de curso de graduação ou especialização: este campo de pesquisa é vasto e há muito material para ser explorado de caráter inédito.

Dá Licença: *E sua volta para a UFF na condição de docente?*

Bruno: É gratificante por alguns motivos. Em primeiro, por poder hoje trabalhar com professores que foram meus professores de graduação. Em segundo, por articular minha trajetória como docente da educação básica, durante dez anos na rede estadual de ensino, com a formação do professor nas disciplinas de Prática de Ensino. Por fim, por estender as pesquisas em um espaço instituído que é a Universidade.

Dá Licença: *Você é um membro atuante do Programa Dá Licença contribuindo com artigos para o Caderno Dá Licença, e com algumas seções do Jornal Dá Licença. Você poderia nos dizer, em seu ponto de vista, o papel do Programa da Licença para o alunado?*

Bruno: Meu primeiro artigo foi para o jornal deste programa. Escrevi sobre Quadrados Mágicos. A revisão foi do Prof Wanderley. Depois tenho um artigo no caderno, que trato das mudanças no ensino das décadas de 1930 e 1940. Atualmente, contribui com o Programa em alguns âmbitos, como citado na questão. Considero que, a cada dia, precisamos instituir espaços para o aluno da licenciatura, que favoreçam a articulação com sua futura prática profissional. Neste sentido, este Programa possui 10 anos de experiência no sentido posto. É necessário que, a cada dia, tenhamos mais pessoas empenhadas neste projeto. Convido todos os alunos a contribuir. A contribuição torna-se uma forma de constituição de saberes que só podem ser adquiridos em espaços como este. Além disso, considero que este Programa agrega forças acadêmicas que lutam em favor de uma formação plena para o futuro professor.

Dá Licença: *Qual a sensação de ser paraninfo das turmas de Matemática nos últimos anos?*

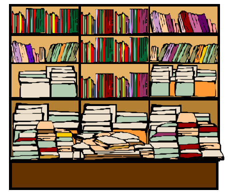
Bruno: Pergunta difícil! ... Foi incrível poder compartilhar este momento com os alunos e seus familiares. Fui paraninfo da primeira turma que trabalhei e depois da outra.... Fico feliz, pois para eles eu cumpri o papel de professor de maneira significativa.

Dá Licença: *E sobre a sua atuação no LABEM?*

Bruno: Da mesma forma como este Programa o LABEM é um projeto (futuramente um Programa) pensado em favor da Educação Matemática e para professores e alunos. A extensão universitária é uma das formas de dar retorno à sociedade do investimento que tive desde a minha graduação. O espaço já era instituído com um Regimento. E com o objetivo de ampliar as metas deste regimento pensei no projeto de extensão. Atualmente, temos o site (www.uff.br/labem) e o blog (http://labemfeuff.blogspot.com), criado pela Profª Flávia dos Santos Soares, que me ajuda diretamente no projeto. Além disso, realizamos oficinas de curta duração (em média 4 horas) para atender professores e alunos. Em particular, no dia 06 de maio deste ano, realizamos um evento do Dia da Matemática. Tem sido muito gratificante o retorno positivo que estamos tendo sobre o projeto. A próxima etapa será criar grupos de trabalhos (GTs) com professores e alunos para a discussão e produção na área e disponibilizar acesso aos livros didáticos para empréstimo.

Dá Licença: *Obrigada por todos os seus movimentos em prol do crescimento do Dá licença. Gostaria de deixar uma mensagem para os alunos e para nós que temos o privilégio de contar com a sua atuação segura e competente?*

Bruno: Que a escolha pelo magistério seja uma opção por completo. Que possamos a cada dia acreditar que é possível sim formar um professor como um profissional. "O trabalho não é primeiro um objeto que se olha, mas uma atividade que se faz, e é realizando-a que os saberes são mobilizados e construídos" (Tardiff).



BIBLIOTECA DÁ LICENÇA

Horário de funcionamento da Biblioteca *Dá Licença*: 2ª a 6ª feira, das 13h 30min às 17h 30min.

Venha conhecer o nosso acervo. Ele foi constituído para você.

EQUIPE DO JORNAL DÁ LICENÇA
jornal.dalicenciatura@ gmail.com
Coordenadora: Profª Márcia Martins (GAN)
Vice-coordenadora: Profª Valéria Zuma Medeiros (GMA)
Docentes Participantes: Profª Anna Beatriz A. Santos (GAN) + Prof José Roosevelt Dias (GGM) + Prof Paulo Trales (GAN) + Prof Carlos Mathias (GMA) + Prof Wanderley M. Rezende (GMA)
Bolsistas: Mariana Peres + Bruna Raeder

PROEX Pró-Reitoria de Extensão uff Universidade Federal Fluminense
FAPERJ Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro