JORNAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

JPM

Laboratório de Ensino de Matemática

No. 03 Setembro 2006

Versão eletrônica em www.ime.unicamp.br/lem

Editorial

É com muita satisfação que editamos mais um número do JPM apresentando artigos, idéias, experiências e sugestões, sempre tendo em foco o interesse do leitor e, em especial, do professor de matemática. Aproveitamos para convidar professores e alunos a visitar a Unicamp, em particular o IMECC, durante o evento Unicamp de Portas Abertas (UPA) que será realizado nos dias 01 e 02 de setembro. Informações sobre como participar e se inscrever podem ser encontradas na página da Unicamp.

No sentido de promover a troca de experiências, é muito importante contarmos com a sua contribuição, enviando-nos relatos de suas atividades em sala de aula, textos relacionados à matemática para divulgação, ou ainda sugestões de filmes com comentários sobre os mesmos. Esperamos que tenham uma agradável leitura, e até a próxima edição.

O LEM Vai à Sua Escola

Cidade de Americana

O LEM esteve presente, nos dias 25 e 26 de julho, participando das atividades docentes da XVIII Semana de Educação de Americana, cujo tema foi *Tecer Reflexão: Criatividade e Transformação* promovida pela Secretaria da Educação desse município. Foi uma experiência muito positiva e gratificante. Estiveram presentes muitos educadores de diversas instituições e a troca de experiências foi bastante enriquecedora.

A professora Maria Lúcia B. Queiroz trabalhou com professores que atuam no segundo ou terceiro ciclos do Ensino Fundamental com o desenvolvimento de idéias e reflexões sobre a prática pedagógica nesses dois níveis simultaneamente.

A professora Miriam S. Santinho desenvolveu, com professores das séries iniciais do Ensino Fundamental o uso da literatura e do jornal nas aulas de matemática.

Maria Lúcia B. Queiroz, IMECC – UNICAMP & Miriam S. Santinho, LEM – UNICAMP

Artigo

Conhecimento Matemático na Educação de Jovens e Adultos

A matemática em sala de aula tem sido um trabalho de descoberta, tanto para mim, enquanto educadora, quanto para os educandos. Desde que cada educadora de EJA (Educação de Jovens e Adultos) ficou responsável por uma ou duas disciplinas, em nossa escola da rede municipal, tive uma prática de seis anos somente com a área de Língua Portuguesa e Ensino da Arte. Somente este ano teve início o meu trabalho com Matemática, o que se constituiu num desafio tanto para mim quanto para os educandos. Isso porque, na rede estadual, onde não há separação de educador por disciplina, trabalho com todas as áreas do conhecimento que abrangem a fase I, sendo que o conhecimento matemático perpassa as outras áreas. Por exemplo, ao trabalhar um texto, onde constavam informações matemáticas, os conteúdos matemáticos se faziam presentes. Portanto, a possibilidade de um trabalho com a Matemática separado da Língua Portuguesa representava uma incógnita para mim.

Inicialmente, comecei a organizar a prática a partir do conhecimento que os educandos apre-

sentavam:
a) O saber matemático que eles utilizavam nas suas relações de educando adulto, como noção de número, a função social do número, formas de lidar com informações matemáticas, tipos de registro de quantidades, operações e resolução de situações-problema.
b) O saber matemático escolar construído nas suas experiências escolares. Essa era uma maneira de conhecer o grupo quanto aos conceitos matemáticos para poder organizar a prática pedagógica.

Aos poucos, fui percebendo que a minha intervenção não ficaria atrelada exclusivamente à área da Matemática. Havia sim a possibilidade de, mesmo não estando com as outras disciplinas, fazer um trabalho integrado, estabelecendo relações com as diferentes áreas do conhecimento.

Outro impasse estava relacionado com o fato dos educandos sempre solicitarem que eu passasse no quadro-de-giz ou em seus cadernos contas (operações) para eles resolverem ou números para que eles escrevessem. Estava claro assim que a concepção que tinham de matemática precisava ser revista. Em alguns momentos tive que ceder, para evitar a evasão de educandos.

Parti do princípio de que a resolução de situações-problema seria uma das formas de se trabalhar os conceitos matemáticos. Em muitos momentos, organizamos coletivamente as situações-problema, buscando junto com os educandos a formulação de acordo com o seu cotidiano, utilizando como apoio o material dourado e o quadro lugar-valor, além de palitos e outros instrumentos, de acordo com o estágio de cada turma e/ou grupo de trabalho. Apresentei também algumas situações-problema aos educandos de modo que lhes possibilitassem a elaboração de hipóteses e conjecturas que os levassem a um fazer matemático a partir da investigação.

No início, os educandos apresentaram resistência quanto à forma de trabalho, porém foram compreendendo aos poucos que eles próprios já apresentavam saberes matemáticos em sua vivência cotidiana, sendo a escola um espaço de formalização desses saberes por meio dos conceitos matemáticos escolares (algoritmo, símbolos matemáticos, etc.). Dessa forma, considero como relevante o trabalho com a estimativa, o cálculo mental e estratégias de raciocínio lógico, a partir das experiências dos educandos, bem como o uso de materiais (material dourado, objetos de contagem, quadro valor-lugar, sucata, etc) e recursos diferenciados (computador e jogos matemáticos).

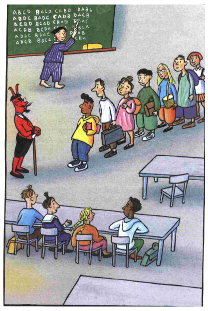
Beatriz G. E. Silva, Rede Municipal de Ensino de Curitiba e Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná

Sugestões de Leitura

O Diabo dos Números

Hans M. Enzensberger, Companhia das Letras, 1997.

Crianças fazendo matemática. Qual é o interesse de nossas crianças pela matemática? Muitas sentem medo, prazer, desinteresse, paixão... Por que tantos sentimentos contraditórios em relação a esta área de estudo? Nós

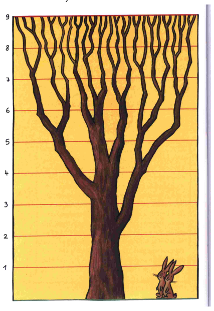


professores de matemática, se não somos apaixonados, temos ao menos intimidade e simpatia pelo enorme universo matemático, que precisa ser desmistificado para muitos e muitos alunos que têm medo da matemática, tal como acontece com Robert, um menino de 11 anos que, sonho após sonho, é levado pelo diabo Teplotaxl, um mago que possui uma bengala mágica, a ser outro diante de seu professor, podendo se destacar somando números, tal como Gauss o fez em 1787 aos dez anos de idade.

Entre estranhas calculadoras, sistema de numeração sem zero, antecessores e sucessores de números, alguns que saltam, outros que são chamados primos, que formam correntes de noves chamados pelo menino de números insensatos, outros até triangulares ou quadrangulares ou de Fibonacci, vai o mágico despertando, cada vez mais, o interesse do menino pelos números, utilizando muitas peripécias interessantes que despertam nossa curiosidade e atenção na leitura do texto. Passando por contagens e combinações simbolizadas no Triângulo de Pascal, que é apresentado em vários desenhos com bastante destaque, seguindo para seqüências e séries, Robert sente como é fácil escorregar desde o 1 até o infinito, podendo ainda passar pelo número insensato, nome dado por ele ao número de ouro.

É nesse paraíso dos números que o diabo faz o menino encontrar-se com grandes matemáticos como Felix Klein e sua célebre garrafa sem borda, com os números inventados — i — e ainda com Cantor, Euler, Russell, Pitágoras... entre tantos outros egípcios, indianos e chineses, todos jantando tortas, redondas como o círculo, a mais perfeita das figuras... e a bebida, é claro, não estava em uma garrafa de Klein. Interessante notar que a utilização de metáforas surge ao longo da história desenvolvida neste livro, da mesma maneira que está presente nas aulas de matemática. A questão do professor sem tempo para pesquisar ou fazer um devaneio com seus alunos também é citada pelo autor.

Através dos sonhos, os números flutuavam na cabeça de Robert, ora estando com Teplotaxl numa floresta de cogumelos gigantes, ora numa caverna sem saída. Como diz o autor: *E quem não quer acreditar ainda que também a natureza parece saber contar, dê uma boa olhada na árvore ao lado.* Ao andarmos pela cidade ou, melhor ainda, se pudermos andar pelas estradas, em uma época de estiagem, onde observamos muitas árvores com poucas folhas ou mesmo sem nenhuma delas, veremos seus troncos e galhos, longos ou curtos, grossos ou finos, retorcidos ou não, obedecendo a seqência de Fibonacci, distribuindo-se em uma harmonia perfeita, para deleite de nossos olhos. Esta figura, de tão interessante, deixa-nos com vontade de observar esta seqüência na natureza, que está aí a disposição de todos para ser conferida.



As ilustrações contidas no livro, alegres e coloridas que são, despertam nossa curiosidade e incentivam-nos a olhar a matemática de uma maneira intrigante e descontraída. Fica para você então descobrir os outros possíveis encantos da matemática contidos neste livro e tratados de maneira leve e criativa.

Miriam S. Santinho, LEM – UNICAMP

Veja em DVD

U–571 (*U–571*, 2000)
O capitão de um submarino americano e sua tripulação recebem uma missão totalmente secreta. Eles têm que se disfarçar de nazistas e se infiltrar num submarino alemão avariado para roubar um dispositivo super-secreto de decodificação, a máquina *Enigma*, e afundar o submarino antes que os alemães descubram o que está acontecendo.

Enigma (*Enigma*, 2001)
Tom Jericho é o matemático responsável pela descoberta do *Enigma*, um código secreto que os submarinos nazistas usavam para se comunicar durante a Segunda Guerra Mundial. Mas os nazistas alteram o código e o Serviço Secreto Britânico chama Tom para decifrá-lo novamente. Paralelamente, sua namorada Claire some misteriosamente e, desesperado, Tom procura a melhor amiga de Claire, que começa a ajudá-lo.

Lúcio T. Santos, IMECC – UNICAMP

O Turista Matemático

Um Professor de Matemática na Feira de Artesanato

Acontece todos os sábados e domingos, pela manhã, na Praça Imprensa Fluminense, onde se localiza o Centro de Convivência de Campinas, uma feira de artesanato. Os artesãos da região têm suas barracas, com amostras de seus trabalhos e é um local perfeito para uma pesquisa etnográfica em Etnomatemática. É um desafio aos professores de matemática da região, ou quem estiver visitando Campinas, terem seus olhares despertados pela quantidade de modelagem matemática que propicia todo o material exposto. Vou contar um pouco de algumas barracas, que olhei e conversei com os responsáveis, onde os artesãos ficaram entusiasmados em colaborar com os professores e alunos, cabendo a eles modelarem em suas aulas os resultados destas pesquisas etnográficas. Vejamos alguns exemplos:

A professora de matemática aposentada, Maria Rita F. M. Guerrini, tem uma barraca de macramé. Ela nos contou como fabrica cintos com vários tipos de nós: nós duplos (macramé), festonê, festonê torcido, nó de gravata, etc. As quantidades de fios com os quais devemos trabalhar, vai depender do tipo de nó, sempre em números pares. Há uma única excessão: quando temos um desenho que percorre o cinto em triângulos equiláteros, o fio guia deve ser maior que os outros.

Sílvia B. Nunes, cuja a filha é professora de matemática aplicada na UERJ, tem uma barraca maravilhosa com vários jogos, construídos em madeira, todos eles exigindo um raciocínio matemático importante na construção de estratégias. Na barraca dos patinhos da Evely Armando encontrei alguns brinquedos, que podem ser modelados matematicamente como, por exemplo, tabuinha mágica, torre de Hanoi e caleidoscópio. Um outro trabalho que merece ser estudado é o de tatuagem com hena do artesão Renato Lau. Ele me mostrou um albúm onde tem os vários desenhos que pode fazer, alguns deles criados por ele mesmo. Nesses desenhos aparece o conceito muito forte de simetria: reflexão horizontal, reflexão vertical, rotação, e mesmo a glissoreflexão.

Um dos trabalhos mais bonitos que acho e que, também, merece ser modelado é o de marchetaria. O artesão responsável por esse trabalho, verdadeiramente artístico, é Roberto Silveira. Não posso deixar de comentar que existe, também, uma área reservada para os antiquários onde se pode encontrar coisas incríveis. Eu, por exemplo, encontrei um relógio de Sol portátil feito especialmente para Campinas.

Eduardo Sebastiani, IMECC – UNICAMP

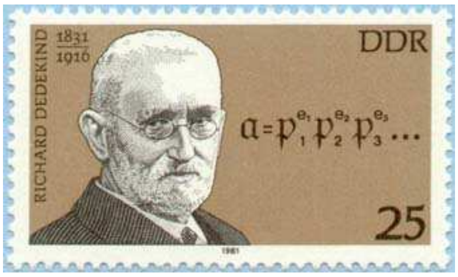
Artigo

Uma Lição de Dedekind

Richard DEDEKIND nasceu em 16 de outubro de 1831, na cidade de Braunschweig, a mesma em que nasceu Gauss. Estudou no Collegium Carolinum, o mesmo que Gauss, 50 anos antes. Doutorou-se em 1852, na Universidade de Göttingen, orientado por Gauss. Apresentou sua tese de habilitação ao magistério em 1854, também na Universidade de Göttingen, e Gauss fazia parte da banca examinadora. No entanto, as grandes influências sobre Dedekind foram seu professor G. L. Dirichlet (1805-1859) - teoria dos números, e seu amigo B. Riemann (1826-1866) - teoria das funções. Riemann foi o último dos orientados de Gauss.

Em 1858, Dedekind é nomeado professor da Escola Politécnica de Zurique. É quando, por razões didáticas, as mesmas que motivariam G. Peano, começa a refletir sobre os fundamentos da aritmética e do contínuo. Em 16 de novembro de 1858, uma quarta feira, cria um conceito de número irracional, que estende aquele de número racional e que resolve o problema da continuidade. A primeira versão é intitulada *A Criação dos Números Irracionais*, a definitiva ficou com o título *Continuidade e Números Irracionais*. Demora a publicar, como fazia Gauss, só o faz em 1872. No prefácio, afirma que a identidade $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$ nunca antes fora demonstrada. Provoca uma grande celeuma.

Apesar de envolvido com árduas tarefas, já em 1872, Dedekind começa a voltar suas reflexões para o conceito de número natural, o qual era completamente nebuloso na época (só na época? e hoje?). No entanto, apenas em 1878 Dedekind tem uma primeira redação de seus estudos. Mas não a divulga. Seu amigo e importante algebrista Heinrich Weber reclama que não a conhece. Dedekind responde que anda tão ocupado que talvez nunca mais volte a tratar dos fundamentos da aritmética. Finalmente, em 1888, é publicado seu opúsculo *O que são e o que significam os números*? Nesse trabalho, além do conceito de número natural, passos importantes são dados para a criação da teoria dos conjuntos e tornar claro os conceitos de finito e infinito. É desse opúsculo que sai a seguinte lição de Dedekind.



A aritmética é uma conseqüência natural, necessária mesmo, do mais simples ato aritmético que é o de contar. O ato de contar como nada mais que a criação sucessiva da seqüência infinita dos inteiros positivos, no qual cada elemento é definido pelo precedente imediato. É o simples ato de passar de um indivíduo já formado ao consecutivo a ser formado. A classe desses números, que constitui em si mesma um instrumento extremamente útil para a mente humana, apresenta uma inexaurível riqueza de notáveis leis obtidas pela introdução das quatro operações fundamentais da aritmética. A adição é a combinação de qualquer repetição do ato mais simples, acima mencionado, em um único ato. Analogamente aparece a multiplicação. Enquanto a execução dessas operações é sempre possível, aquelas das operações inversas, subtração e divisão, mostram-se limitadas. Qualquer que seja a ocasião imediata que se apresente, qualquer comparação ou analogia com experiência, ou intuição, que possam ser feitas, é certamente verdade que justamente essa limitação na execução das operações inversas tem em cada caso sido motivo para um novo ato criativo. Portanto, números negativos e fracionários foram criados pela mente humana. No sistema dos números racionais ganhou-se um instrumento de infinitamente maior perfeição. Este sistema possue um completamento e auto-suficiência a qual o caracteriza como um corpo de números (*zahlkörper*). Isto significa que as quatro operações podem ser sempre realizadas com quaisquer de seus elementos e o resultado é sempre um de seus elementos. O único caso excepcional sendo o da divisão por zero. Entretanto, outra propriedade do sistema dos números racionais é ainda mais importante. Pode ser expressado dizendo-se que esse sistema forma um dominio unidimensional bem-organizado, estendendo-se indefinidamente em ambos os lados. O significado disso é suficientemente indicado pelo uso de expressões geométricas. Porém, exatamente por isso, é necessário apresentar claramente as correspondentes propriedades puramente aritméticas de maneira a evitar que, mesmo na aparência, a aritmética necessite de idéias extranhas a ela.

A teoria das operações aritméticas, em particular a demonstração por indução de suas operações, foi iniciada por Hermann Grassmann (1809-1877) em seu *Manual de Aritmética* de 1861. A teoria foi retomada por Dedekind, que adiciona a teoria das operações de Grassmann uma análise profunda, objetivando justificar a validade lógica dessas operações por indução (Grassmann menciona o processo indutivo somente como um raciocínio bem conhecido). Para isso, Dedekind mostra que as condições impostas sobre uma tal definição determinam uma correspondência biunívova entre a série númerica e uma de suas partes. Um ponto notável da análise de Dedekind está nas conclusões. Ressaltam um critério geral, que podemos chamar iteração, pela qual cada operação no campo dos números naturais conduz a uma nova operação, por assim dizer de ordem superior. Este critério é o seguinte. Consideramos uma operação Φ que a cada número n associa um outro número $\Phi(n)$ determinado. Por meio da operação Φ definimos indutivamente, uma nova operação F baseada nas seguintes condições:

A) $F(1) := m$, onde m é um número fixo, mas arbitrário;
B) $F(n+1) := \Phi(F(n))$.

A operação F é obtida da Φ por iteração. Em particular, as operações aritméticas fundamentais são obtidas por iteração sucessiva da operação mais simples de passagem de um número ao seu sucessor imediato. A primeira iteração conduz a adição, a iteração da adição conduz a multiplicação, a iteração desta última conduz a potênciação.

Recentemente, foi encontrada nos arquivos da Universidade de Göttingen uma pasta com a etiqueta “Dedekind III.2 - Zum Zahlbegriff” (Sobre o conceito de número). São sete páginas escritas pelo próprio Dedekind, provavelmente entre 1889 e 1895. Nas quatros primeiras se encontra uma exposição clara, lúcida e motivada da teoria dos números inteiros. Didaticamente, Dedekind usando a teoria das diferenças introduz a noção de eqüidiferença. Como consequência, cria a moderna teoria dos números inteiros. As demais folhas parecem rascunhos para as primeiras. Aparecem, nos rascunhos dois títulos: Sobre a introdução do zero e dos números negativos e Frações. Não temos informações sobre o conteúdo das anotações sobre frações. Deste modo, nada sabemos quanto a noção que tinha de fração ou número fracionário. Isso é intrigante, pois como vimos acima, Dedekind conhecia bem o corpo dos números racionais, mas não indica referências. Além disso, não encontramos, na literatura anterior a 1888, nenhuma teoria razoavelmemte rigorosa sobre esses números. Um problema interessante, mas para ser discutido em outra conversa.

Dicesar Lass Fernandez, IMECC – UNICAMP

Expressão Artística

Cordel de Cantor

(Continuação do número anterior)

$\boxed{14}$

Naqueles tempos surgiu
David Hilbert, um sujeito
que levava muito jeito
como bem logo se viu.
Homem sereno e gentil,
e pouco afeto a loucuras,
classificou conjeturas
e as questões mais danadas
para manter ocupadas
as gerações futuras.

$\boxed{15}$

Seu David Hilbert pensava,
com sua grande autoridade,
que tudo que era verdade
demonstração precisava.
É por isso que enunciava
pra sábios e professores
problemas que mil doutores
não resolviam (que horror!)
e a Hipótese de Cantor
é dos problemas maiores.

$\boxed{16}$

David Hilbert acredita,
veja só, santa inocência,
que descansa a Augusta Ciência
na axiomática finita.
Se algo é verdade - medita-
de prova tem precisão,
e se não for, mais razão
para provar o contrário.
Deus põe verdades no armário
e o cientista é seu ladrão.

$\boxed{17}$

Muito gênio se dedica
à Hipótese de Cantor.
Quem a provar é o maior!
nas faculdades se explica.
Não conseguem. Tudo indica
que é difícil pra xuxú.
Se a provarem, o rebú
vai percorrer o planeta;
há de ser prova porreta
digna do maior guru.

$\boxed{18}$

Exatamente no ano
triste em que morre Gardel
um tal de Kurte Godel
descorre em parte este pano.
“Ah, vai entrar pelo cano
quem crer que tudo é provável!”
Que tudo não é demonstrável
prova este sábio alemão,
foi um trabalho do cão
mais certamente admirável.

$\boxed{19}$

Agora peço aos ouvintes
que prestem muita atenção

pois já vem demonstração
sem enfeites nem requintes.
É nas décimas seguintes
que, de forma bem discreta,
é provada que incompleta
será qualquer coleção
de axiomas com pretensão
de faturar a gorjeta.

20

[O teorema de incompletude de Godel]
"Isto não é demonstrável":
esta sentença é verdade
pois, se fosse falsidade
ela seria provável.
Esta expressão tão notável,
menos ética que estética,
na sua forma sintética
dá o teorema matemático
que nos diz, de modo enfático,
que algo falta na aritmética.

21

O Teorema de Godel,
que demonstramos acima,
provocou pánico e grima
na Lógica do Cordel.
Perdia Hilbert o anel
ganhado com tanta dor?
E a Hipótese de Cantor
com isto, como é que fica?
Tem mais de um que se estrumbica
pisando acelerador.

22

Será a Hipótese verdade
que não se pode provar?
Difícil acreditar
nessa possibilidade.
Mas, além da raridade,
na matemática balsa,
o gênio Godel realça
o prova um dia, no albor,
que a Hipótese de Cantor
não é nem verdade nem falsa.

23

Tem coisas que - estando certas -
não se podem demonstrar,
outras não dá pra provar
porque são - pra sempre - incertas.
Depois de tais descobertas
do mestre Kurte Godel,
o filósofo viu mel
onde afinar seu violão
e eu, com singela emoção,
lhe dediquei este cordel.

24

Afinal, em Deus pensando,
Cantor fez muitos teoremas
e se turbou nos problemas
dum Deus que estava faltando.
Hilbert, Godel, ajudando,
criaram mais confusão.
Nos caminhos da Razão
se avança meio de lado;
às vezes ser apressado
não garante a solução.

José Mario Martínez, IMECC – UNICAMP

Desafio Matemático

Temos dez sacos, cada um deles com muitas moedas. Alguns dos sacos estão cheios de moedas falsas. As moedas verdadeiras pesam dez gramas e as falsas pesam nove gramas. Com uma só pesagem identificar todos os sacos que têm moedas falsas.

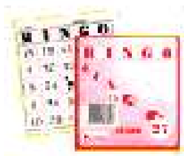
Extraído do livro "Desafios: Um Ano de Problemas no Público" de Eduardo Veloso e José Paulo Viana, Edições Afrontamento, 1991

Para Usar em Sala de Aula

Bingo de Operações Fundamentais

O público alvo são os alunos das quintas e sextas séries do Ensino Fundamental e a duração é de duas aulas. O objetivo é estimular o aluno a desenvolver o raciocínio lógico e rápido através da competitividade.

Metodologia. São distribuídas aos alunos cartelas comuns de bingo (dessas compradas em papelarias, cuja numeração vai de 1 até 75). Neste jogo, ao invés de serem cantados os números serão cantadas contas cujos resultados correspondem aos números existentes nas cartelas. O aluno que formar uma seqüência (na horizontal ou na vertical) de cinco números marcados (com o último cantado) grita Bingo. O professor



confere se realmente os cinco números foram cantados e, se o aluno estiver certo, ele ganha um prêmio (que pode ser um pirulito, um bombom, um ponto positivo, etc). Fica a critério do professor quantas contas serão cantadas até o jogo acabar. As contas poderão ser alteradas de acordo com a vontade e necessidade do professor.

Contas. $0+1=1$, $6+5=11$, $7\times 3=21$, $45-14=31$, $70-29=41$, $26+25=51$, $2\times 1=2$, $3\times 4=12$, $10+12=22$, $8\times 4=32$, $6\times 7=42$, $85-33=52$, $3\times 1=3$, $4+9=13$, $15+8=23$, $99:3=33$, $26+17=43$, $159:3=53$, $2\times 2=4$, $7\times 2=14$, $8\times 3=24$, $17+17=34$, $60-16=44$, $9\times 6=54$, $2+3=5$, $3\times 5=15$, $5\times 5=25$, $7\times 5=35$, $9\times 5=45$, $30+25=55$, $2\times 3=6$, $4\times 4=16$, $14+12=26$, $9\times 4=36$, $34+12=46$, $7\times 8=56$, $3+4=7$, $12+5=17$, $9\times 3=27$, $50-13=37$, $94:2=47$, $34+23=57$, $4\times 2=8$, $6\times 3=18$, $7\times 4=28$, $76:2=38$, $8\times 6=48$, $40+18=58$, $3\times 3=9$, $11+8=19$, $36-7=29$, $26+13=39$, $7\times 7=49$, $35+24=59$, $5+5=10$, $4\times 5=20$, $5\times 6=30$, $4\times 10=40$, $5\times 10=50$, $6\times 10=60$, $90-23=67$, $7\times 10=70$, $65+8=73$, $85-17=68$, $39+32=71$, $30+44=74$, $80-11=69$, $8\times 9=72$, $60+15=75$

Fábio V. Amaro, E. E. Ruy Rodriguez, Campinas (SP)

Cursos no LEM

MAT 0083: Estresse, Qualidade de Vida e o Trabalho do Professor

O que é o estresse: sintomas, causas e efeitos. Estresse ocupacional e o estresse do professor. Os fatores de apoio. Como prevenir ou enfrentar o estresse. A proposta é instrumentar os professores a avaliarem o seu nível de estresse e oferecer subsídios teóricos e práticos para o manejo efetivo do estresse.
Profa.: Maria Elenice Quelho Areias, CECOM – UNICAMP.
Período: 21/10/2006 das 8h30min as 17h30min.
Matrícula: 12/09 a 13/10/2006.
Recebimento de documentação: até 14/10/2006.

MAT 0168: Trabalho em Grupo: Vivência e Reflexões sobre sua Influência na Aprendizagem

Apresentar ao professor de Matemática resultados e considerações que propiciem um melhor entendimento do que é um trabalho em grupo com efeitos positivos na aprendizagem. Apresentar atividades com conteúdos em matemática e áreas afins que são melhores desenvolvidas com trabalho em grupo.
Profa.: Raquel N. M. Brumatti, PUC-CAMPINAS.
Período: 25/11/2006 das 8h30min as 17h30min.
Matrícula: 13/10 a 16/11/2006.
Recebimento de documentação: até 17/11/2006.

Os minicursos acima têm carga horária de 8 horas e valor de R$45,00 com desconto de R$10,00 para alunos dos cursos de Especialização. Destinam-se a Professores das Séries Iniciais, Professores do Ensino Fundamental e Médio, Professores do Ensino Superior, Coordenadores Pedagógicos e Alunos de Licenciatura em Matemática.

MAT 100: Curso de Especialização em Matemática para Professores do Ensino Fundamental e Médio

Inscrições : 30/10 a 15/12/2006.
Coordenador: Prof. Dr. Ricardo A. Bacci.

UNICAMP

Jornal do Professor de Matemática
Elaborado pelo Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Correspondência e Sugestões: LEM – IMECC – UNICAMP, Caixa Postal 6065, 13081–970, Campinas (SP). Telefone: (0xx19) 3788–6017. E-mail: lem@ime.unicamp.br
Editores: Lúcio T. Santos, Maria Lúcia B. Queiroz e Claudina I. Rodrigues