



## EDITORIAL



**A** foto acima representa um monumento muito original: trata-se do Monumento à Matemática, primeiro e único no mundo. Ele está localizado na Praça da Matemática, em Itaocara, no Estado do Rio de Janeiro.

O Monumento é constituído pelo entrelaçamento de duas pirâmides quadrangulares, assentado sobre uma grande base circular. Nas faces dessas pirâmides, fórmulas geométricas, símbolos e matemáticos famosos estão assim imortalizados.

### Este Número

A seção *Falando Sério* está um pouquinho diferente: em vez de entrevistarmos o Prof Ricardo Kubrusly, reproduzimos os principais trechos de sua palestra, apresentada no *Dá Licença* em 25 de abril último. Vale a pena acompanhar as idéias que, de forma excepcionalmente bem humorada, vão sendo desenvolvidas pelo professor, a respeito do tempo e da angústia do homem diante de sua finitude. Aproveitamos também a faceta de poeta do Ricardo e apresentamos dois de seus poemas, na seção *Matemarte*. O Prof Haroldo Clark, do GAN, esteve recentemente fazendo seu pós-doutorado na Universidade do Texas, nos Estados Unidos e, atendendo a uma solicitação da equipe do Jornal, gentilmente escreveu um pouco sobre sua experiência e suas impressões acerca da qualidade do ensino e a atenção de que este é alvo naquele país. Confira, na seção *Sem Censura*. Na seção *Trocando em Miúdos*, o Prof José Roosevelt apresenta uma resenha do livro **Cérebros e Computadores**, de Robinson Tenório, destacando pontos polêmicos sobre a presença do computador nas nossas vidas. Não deixem de tentar resolver o *Desafio* deste número, elaborado pelo Prof José Mesquita, do GGM, a quem agradecemos a colaboração. O prêmio está acumulado!!! Trata-se de um vale, gentilmente oferecido pela Direção do IMUFF, de 600 cópias xerox!!

Entreguem suas soluções a qualquer dos professores da equipe do Jornal ou diretamente na Sala *Dá Licença*, até 30 de junho de 2001.

### NOTÍCIAS DA DIREÇÃO



A direção do IMUFF parabeniza os formandos em Licenciatura e Bacharelado em Matemática da turma "No Limite", pela bela e emocionante cerimônia de colação de grau, realizada no dia 9 de maio último, na Reitoria. Informa também aos alunos que, no próximo período, duas salas de aula do primeiro andar estarão com ar condicionado. É mais um passo em busca de melhorias crescentes nas condições de trabalho do Instituto.

### NOTÍCIAS DA COORDENAÇÃO



Informações sobre o Curso de Matemática podem ser obtidas no site [www.uff.br/ggt](http://www.uff.br/ggt).

Encontra-se no balcão da secretaria da coordenação em bloco de recados que pode ser usado para tirar dúvidas, solicitar declarações, fazer sugestões ou reclamações, etc., nos horários em que não haja funcionários para fazer o atendimento. A resposta às consultas será dada, sempre que possível, no próprio bloco de recados.

O Provão está marcado para o dia 10 de junho, das 13:00 às 17:00h. A Coordenação dispõe das provas dos anos anteriores para consulta e cópia. Mais informações sobre o Provão se encontram no quadro de avisos da Coordenação.

Se você dispõe de endereço eletrônico, informe-o à Coordenação para que possamos contactá-lo via e-mail. Se você não dispõe, procure o NPD (3º andar), acesse um provedor gratuito e cadastre um!

Chegaram as carteirinhas de estudante de 2001. Para obter a sua, basta levar à Coordenação uma foto com o número de matrícula no verso.

Os alunos do Curso que estão fazendo estágios extracurriculares no presente ano devem procurar com urgência a Coordenação, para fazer um Cadastro, a pedido da PROAC (Pró-Reitoria de Assuntos Acadêmicos).

Estamos iniciando neste semestre o nosso trabalho de coordenação. Gostaríamos de contar com a colaboração de todos, através de sugestões, reclamações, etc., para que possamos, juntos, melhorar ainda mais o nosso Curso de Matemática. Contamos com vocês!

*Professoras Sonia (coordenadora) e Isabel (vice-coordenadora)*



#### DICAS DA REDE



1) Enciclopédia de termos lógico-filosóficos: vale a pena conferir este site, dada a riqueza e a seriedade do trabalho nele desenvolvido: <http://bd1.bn.pt/enci/autores.html>.

2) Museus de Matemática: <http://athena.mat.ufrgs.br/~portosil/histo3.html>.

3) Matemático/lógico/poeta: Lewis Carrol: Charles Lutwidge Dodgson, conhecido mundialmente pelo pseudônimo de Lewis Carrol (1832-1898) e por sua obra mais famosa – *Alice in Wonderland* (*Alice no País das Maravilhas*, de 1865), foi um apaixonado por questões lógicas. Seus textos eram permeados de perplexidades, problemas e paradoxos. Entre os vários sites na internet que nos possibilitam penetrar no mundo de Carrol, sugerimos: <http://www.lewis Carroll.org/logic.html>

## TROCANDO EM MIÚDOS ...



### Cérebros e Computadores

*Robinson Tenório*

Editora Escrituras, série Ensaios Transversais, 1998

Resenha elaborada pelo *Prof José Roosevelt Dias*.

No seu livro, Robinson Tenório analisa o que denomina tensão Analógico-Digital e faz interessantes considerações após caracterizar o significado dos dois termos.

A *digitalização* é um mito hoje. Diz-se que vivemos num *mundo digital*. As empresas, os profissionais liberais, as Escolas e Universidades, assim como Hospitais, Fazendas, o homem em geral, se beneficiam da incorporação de um computador pessoal ou da informatização das suas atividades. A *organização* (produto da velocidade de processamento), o *armazenamento* (capacidade de memória) e a *distribuição* (flexibilidade de associação de redes de comunicação), hoje fundamentais, geraram o mito do digital, no mundo dos *BINARY DIGITS* ou abreviadamente os *BITS*. Hoje considera-se que o conhecimento e o poder advêm da informação. Aspecto nevrálgico nas aplicações da bolsa de valores, a informação, um dos vetores do mundo digital, necessita, no entanto, de *qualidade e de intensidade*. E para se obter a informação qualificada é necessário o conhecimento da fonte e, além

disso, estar em condições de assimilação, como é o caso de qualquer informação de conteúdo sociológico, histórico, artístico, científico, etc. Assim, na Internet, temos a sensação de encontrar apenas a *ponta do iceberg*: muita 'introdução' que necessita de complementos. Também prolifera a consideração equivocada do cérebro como um *computador digital*. Dentre as críticas da possibilidade de uma inteligência artificial digital encontramos a de Hubert Dreyfus que critica:

- (1) A tese biológica de que o cérebro processa informações através de agentes biológicos que ligam e desligam *interruptores*;
- (2) A tese psicológica de que a mente opera à base de bits de informações através de procedimentos bem definidos;
- (3) O pressuposto epistemológico de que todo conhecimento pode ser formalizado através da Álgebra Booleana;
- (4) O pressuposto ontológico de que o existente é um conjunto de fatos (informações) cada um independente do outro.

Vamos agora apontar a presença do analógico nas atividades do mundo moderno assim como apresentar a oposição analógico-digital que, na verdade, não é a de contrários e sim de processos frequentemente complementares e indissociáveis. O relógio analógico tradicional faz girar seus ponteiros de maneira contínua ao redor de um eixo. Outros dispositivos ou presenças analógicas são o *termômetro*, o *acelerador de automóvel*, as *ondas de rádio* e o *fenômeno físico do som* (e portanto a fala). Um computador analógico consiste de um sistema que a partir de uma equação simula o comportamento de um circuito elétrico. O analógico é de caráter contínuo. A partir da equação diferencial que representa um processo físico, é construído um circuito elétrico representado pela mesma equação. Assim, o telefone celular digital funciona digitalizando a informação, porém enviando-a através de ondas de rádio, portanto de forma *analógica*, para outro receptor, que fará os passos inversos. Aqui no Brasil podemos dizer, por exemplo, que fazemos compras 'digitais' que serão entregues por caminhoneiros percorrendo estradas esburacadas.

Locke considerou ser a analogia a única ajuda que o homem dispõe para o conhecimento de operações que se coloquem fora da experiência humana. O digital é de caráter discreto, finito. Já a analogia é a idéia principal do homomorfismo na matemática e atingindo a eficiência máxima no isomorfismo.

O termo *analogia* é originário do grego *αναλογία* formado por *ανα* (segundo) e *λογία* (razão). Na geometria o uso da semelhança é uma analogia. O matemático Tales usou semelhança para calcular distâncias astronômicas. A lógica formal, sonhada por Leibniz como linguagem precisa e elemento característico da ciência, hoje tenta dar conta de outras possibilidades além da embutida na lógica booleana, base digital, alcançando lógicas plurivalentes e mesmo paraconsistentes. A lógica Fuzzy, que trata do que é aleatório, é de caráter analógico.

Através da analogia supomos e exploramos relações. Formulamos uma alternativa à escolha binária entre o unívoco e o equívoco. O processo analógico estimula a pesquisa transferindo uma ordem descoberta

num sistema para outro sistema. Unifica domínios. Na epistemologia encontramos vários sistemas formados por tríades (mesmo na dialética hegeliana e marxista onde se tem a tese, a antítese e a síntese).

Wieser destacou os mecanismos analógicos do sistema nervoso para a manutenção do equilíbrio interno do organismo: *as operações lógicas e aritméticas desempenham somente um papel mínimo no quadro da totalidade das funções do sistema nervoso. Suas principais tarefas são, antes, a tradução de influências do ambiente em ações motoras como também a coordenação de processos fisiológicos para manter o equilíbrio interno do organismo e estas são funções que exigem mecanismos analógicos e não digitais.*

O cálculo digital se refere essencialmente ao cálculo efetuado a partir da representação e manipulação simbólica de variáveis a partir de um conjunto de regras ou leis teóricas. A história do cálculo numérico é a história do cálculo digital e o que fundamenta é o conceito de algoritmo. A simultaneidade de um cálculo analógico poderá ser mais adequada que o cálculo passo a passo de um computador digital. Há tentativas de contornar os problemas para digitalizar todo tipo de informação e de conhecimento e também para reproduzir as competências cognitivas através do computador digital. Por exemplo, através de aparelhos mais rápidos com a sincronização de muitos processadores operando em paralelo. Há uma corrente da Inteligência Artificial que desenvolve um modelo computacional baseado em processamento paralelo distribuído cuja estrutura não é serial e o funcionamento não é passo a passo. O computador digital é uma nova e poderosa metáfora para a cognição que nos ajuda a compreender muitos de seus aspectos, mas que não nos deve impedir de recorrer a outras formas de funcionamento dos processos analógicos e digitais, as limitações intrínsecas de cada forma, a presença de ambas no sistema nervoso e no cérebro humano, a insuficiência – a cada dia tornada mais nítida – dos dualismos de toda espécie, como no caso da segregação entre mente e corpo, ou entre razão e emoção, reforçam a importância de se pensar ao mesmo tempo os processos analógicos e digitais.

O autor conclui o livro interpretando questões educacionais à luz de procedimentos analógicos e digitais. Crítica a forma 'digital' de avaliação por ser pautada na uniformização de resposta. Embutido está a dicotomia 'certo-errado'. A avaliação tomada como fato objetivo, diz, dissimula dentre outras coisas que os alunos interpretam as perguntas e o material apresentado, para chegar a uma resposta. Além disso, o professor interpreta e escolhe aquilo que, entre muitos comportamentos, considera como uma resposta válida. Finalmente, os professores e alunos produzem conjuntamente certas respostas no decorrer da própria aplicação do teste. A avaliação instaura o fracasso escolar, que conduz à evasão.



## CURIOSIDADES E DESAFIOS

O desafio desta edição foi apresentado pelo Prof José Mesquita (GGM).

### O Problema

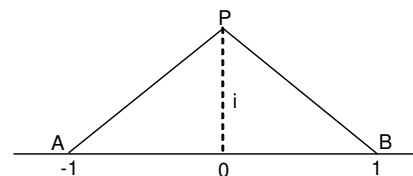
Considere pontos no plano representando cidades e suponha que toda cidade envie mensagem apenas para a mais próxima, sendo que *todas* as distâncias são diferentes uma da outra. Mostre que nenhuma delas recebe mais que cinco mensagens.

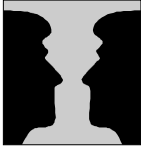
### Curiosidades – A expressão $\sqrt{-1}$

A introdução dos números imaginários deveu-se basicamente ao interesse em ampliar a família de equações algébricas solúveis tais como foi o caso dos números negativos. Nesta tarefa se destaca a base de tudo que é dar sentido à expressão  $\sqrt{-1}$ . Leibniz declarou: *os números imaginários são um ótimo e maravilhoso refúgio para o Espírito Santo, uma espécie de anfíbio entre o ser e o não ser.*

Do ponto de vista da aritmética, tudo se passa de uma forma natural já que se sabe que se  $i = \sqrt{-1}$  então seu quadrado é  $i^2 = -1$  e tem-se ainda  $i^3 = -i$  e finalmente  $i^4 = 1$ , numa espécie de retorno ao real. Mas, utilizando coordenadas, como representa um número imaginário? Não tendo sido ainda efetuada a construção do domínio complexo, como um corpo, onde as operações estão em  $\mathfrak{R}^2$ , um agrimensor inglês, Wessel, e um guarda-livros parisiense, Argand, no período entre fim do século XVIII e princípio do século XIX elaboraram a seguinte representação do número  $i$ : usemos a relação que estabelece que a altura  $h$  relativa a hipotenusa num triângulo retângulo é média geométrica dos segmentos  $m$  e  $n$  determinados pelo pé desta, isto é, que  $h = \sqrt{m \cdot n}$ . Na figura, teremos então que:

$$OP = \sqrt{AO \cdot OB} = \sqrt{(-1) \cdot (+1)} = \sqrt{-1} = i$$





## FALANDO SÉRIO

### O entrevistado:

Prof Ricardo Kubrusly (IM-UFRJ).

### Matemática: o que eu faço com isso?

No dia 16 de abril de 1951, às 5 h e 17 min, eu nasci. Então, no dia 16 de abril de 2001, eu fiz 50 anos. E vocês aqui nunca fizeram 50 anos. Não é difícil, não dói, mas a gente fica reflexivo. E eu comecei a ficar muito reflexivo.

Em geral sou uma pessoa muito brincalhona, não só exteriormente, mas brincalhona comigo. Eu brinco muito comigo. Eu não costume levar a sério as pessoas. Nem costume levar a séria a mim – e isso é uma qualidade, mas eu já tentei não levar a sério a mim e levar a sério as pessoas. Não consigo. Ou eu levo a sério todo mundo, inclusive a mim, e isso é intolerável, ou eu brinco com todos, o que é mais ou menos tolerável.

Mas aí, quando eu fui fazendo 50 anos, eu comecei a ficar meio marcado. Não sei bem o que é isso; não sei se fiquei marcado pelo tempo ou se fiquei marcado pelo número. Acho que fiquei entre o número e o tempo. 50 anos!! Eu sei que fui me deprimindo, fui me deprimindo... mas na noite do dia 16 de abril, eu era um homem mais ou menos feliz.

Enquanto isso se dá, a equipe *Dá Licença* me manda um e-mail dizendo pra eu vir falar. Então, eu vou ter que falar sobre o tempo, não tenho outra alternativa, que é o que anda me tomando.

Eu já comecei, de alguns dias pra cá, a levar isso tudo na brincadeira. A começar a brincar com a história. É um processo que eu tenho que eu acho que é muito bom: você brincar com o acontecido.

Dos males, o menor. Pense bem.

Envelhecer é, dos males, o menor. Você só tem a outra opção que é não envelhecer, que é morrer antes. Que deve ser uma opção pior. Então, analisando desse ponto de vista, vamos brincar sobre isso.

E brincar, exatamente, sobre o quê?

Ainda continuava meio tenso e meio na dúvida – se eu brincaria sobre os números ou sobre o tempo. E eu comecei a me perguntar, matemático que sou, sobre o que seria o tempo.

Eu sempre me faço perguntas do tipo: *O que é?* As minhas aulas de matemática sempre são *O que é o infinito?* *O que é matemática?* *O que são números?* *O que é qualquer coisa?*

Eu gosto muito da pergunta *O que é?*

O que nós estamos fazendo?

O que a gente faz quando faz matemática?

E de repente eu comecei a me perguntar o que era o tempo. A única coisa que me vinha na cabeça é uma frase que eu acho que é atribuída a São Tomás de Aquino, que

teria dito, quando perguntaram a ele o que era o tempo: (que) “o tempo era muito fácil de você saber o que era quando você não pensava nele. Mas quando você pensava nele era impossível saber o que era”.

E eu fiquei com essa frase na cabeça. Todos nós sabemos o que é o tempo, mas se eu perguntar: *O que é o tempo?*, ninguém vai saber o que dizer.

Aí eu fiquei convencido de que o tempo não existia. De que o tempo era uma invenção. Ontem (ou será que foi amanhã? Não lembro bem) eu estava assistindo a uma palestra sobre números – a origem dos números naturais. O palestrante era um alemão. E ele começou assim: “Os números naturais não são naturais.” Aí eu esperava que ele dissesse: Os números complexos não são complexos. E continuasse assim, desconstruindo toda a matemática, mas não. Ele disse: “Os números naturais são artificiais”. E ele propunha que se mudasse o nome para números artificiais, porque eram uma invenção humana. Ele enfatizava que uma coisa natural seria uma coisa que viesse no decorrer da evolução biológica. E que os números naturais não eram assim – não eram uma coisa necessária à evolução humana. Foi mesmo uma invenção, fruto de uma necessidade econômica dos babilônios, dos assírios, há muito tempo.

Aí eu fiquei me perguntando qual seria a diferença entre uma coisa natural e uma coisa fruto da sociedade, uma coisa cultural. Se haveria um limite onde um fenômeno deixava de ser da natureza, fruto da evolução natural, e passava a ser furto de um compromisso, de um pacto social. Eu não sei a resposta a essa questão, mas eu fiquei com ela e é ela que eu trago, transferida, agora, para o tempo.

Seria o tempo uma espécie de cenário onde as coisas acontecem? Esta é uma visão que foi muito querida durante muitos anos. Ou seria o tempo fruto de um compromisso nosso, social? Uma invenção nossa para organizar a nossa vida?

Eu fiquei imaginando a seguinte situação, numa espécie de brincadeira: vamos supor que parasse o gravador, parasse tudo, como se fosse uma fotografia. Que, de repente, um raio congelante paralisasse completamente qualquer movimento e assim ficássemos.

Eu pergunto: *O que aconteceria com o tempo?*

O tempo continuaria caminhando, já que os relógios todos pararam, o calendário parou, os movimentos planetários pararam, ou o tempo também pararia? Seria o tempo fruto do movimento ou uma coisa independente?

Se eu perguntasse a Newton (Isaac, é claro) o que eu faço com essa questão? Ele diria: “Deus veio equipado com o tempo. O tempo é o equipamento divino. Tempo, espaço e matéria”. Aí pensei: interessante que o tempo, espaço e matéria me soem como Pai, Filho e Espírito Santo – mais uma trindade a me incomodar. O tempo seria o Pai, o Filho teria que ser a matéria e o espaço seria algo como o Espírito Santo mesmo.

Assim, a minha pergunta estaria respondida: segundo Newton, se eu paralisasse tudo, se o Universo se paralisasse repentinamente, se tudo se imobilizasse momentaneamente, o tempo continuaria passando.

Não é esquisito, o tempo passar? Passar por onde? Pó qual fresta ele caminharia? Não sei, mas o tempo continuaria. Essa seria uma visão Newtoniana da coisa. Não

sei, mas eu não gosto disso. Se tudo se paralisar, todos os relógios ficarem imóveis, como é que o tempo vai passar?

Uma concepção que eu sempre tive na minha vida é que o tempo surgiu quando o homem inventou o relógio. E agora eu ando completamente tumultuado.

(Alunos entram na sala)

– Boa noite, alunos. Como vão vocês?

– Boa tarde.

– Boa tarde. Por que você tem certeza de que estamos de tarde?

– Porque a Dercy Gonçalves falou que o tempo é uma coisa que o homem inventou.

– Ah! Você acha isso? E foi a Dercy Gonçalves? Estávamos aqui com Newton, viva a Dercy Gonçalves! O tempo foi inventado pelo homem... interessante isso. Eu fiquei lendo fartos livros, compêndios difíceis, aprendi alemão, ontem à tarde, para chegar ao mesmo teorema da Dercy! Quer dizer que ela acha que o tempo é um compromisso social, uma coisa inventada para reger a nossa vida? É possível!

Antigamente, uma das coisas que mais aborreciam Newton eram as correspondências que ele tinha com Leibniz (coisa que parece que nunca existiu, mas que eu me dou o direito de aqui, em plena Niterói, inventar). Essas correspondências, caso não tenham, existido de fato, deveriam ter existido, porque eles conviveram na mesma época, pensavam de formas muito diferentes e fizeram coisas muito parecidas. Então eles deveriam ter se correspondido. Parece que se odiavam. Eu li que, embora não se conhecessem, um sabia do trabalho do outro e um acusava sempre o outro de roubar o seu trabalho. Mas Leibniz já tinha uma concepção muito diferente dessa coisa de “Deus vir equipado”; inclusive, Leibniz acusava Newton de heresia. Como “Deus tinha equipamento?” Deus não era humano que precisasse de equipamentos para nada. Ele era tudo e Ele era então todo seu equipamento necessário.

Leibniz dizia que o tempo e o espaço iam sendo construídos à medida que se articulavam os fenômenos, os movimentos. Basicamente, ele acreditava que havia movimento e que o movimento era a construção do espaço e do tempo. Se tudo estivesse parado, não haveria nem tempo nem espaço. Espaço e tempo seriam uma espécie de percurso da matéria em movimento.

É uma idéia que eu acho mais interessante – ser o tempo uma coisa que você vai construindo, pelo menos, possibilita mais discussão do que uma coisa dada completamente a priori. É claro que isso tudo não resolve o nosso problema.

Vou voltar a muitos anos atrás. Ao tempo das pessoas que viviam sem tempo, como os bichos. Os bichos vivem sem tempo. Dormem quando querem; às vezes de noite, às vezes de dia. Alguns bichos só dormem de noite, mas isso não quer dizer que eles tenham tempo – quer dizer que eles dormem quando não tem luz. Acredito, então, que os homens, muito antigamente, não tinham essa preocupação, não tinham calendário, viviam mais ou menos como os bichos. Aí os homens começaram a ter que plantar. Eu tenho a impressão que o tempo surgiu nessa época – o tempo surge na época em que o homem, tendo que plantar, descobre que se ele fizesse a sementeira numa certa época do ano, em que não chovesse logo depois, aquilo iria se

perder. Então ele começa a se preocupar QUANDO que vai chover. Eu acho que quando se faz a pergunta QUANDO é quando se inventa o tempo.

E o que eles faziam?

Tinha uma pessoa, que era Xamã, o feiticeiro da tribo que, não se sabe por que (e o que eu acho mais interessante nessa história do tempo, que eu andei pesquisando recentemente, é que não se sabe nunca quem começa a história), sabe-se que nas tribos muito antigas o feiticeiro ia pra cima do morro, todos os dias, ver o sol nascer. E, numa certa hora, quando ele via o sol nascer, sei lá, entre duas certas montanhas, duas certas árvores, dois morros, ele descia e dava o sinal: podem plantar. Era chegada, provavelmente, a primavera. Mas quem ensinou isso a ele? Ele aprendeu isso. Ele aprendeu do pai. Ele não ficou observando e fez uma correlação entre os diferentes lugares onde o sol nascia, visto daquele morro, e a possibilidade de chover num futuro recente. Ele não tinha isso dentro dele. Alguém ensinou a ele. E foi o pai dele, que também era feiticeiro. Que quando o sol se levantasse num certo ponto, ele podia descer, anunciar. A tribo fazia uma festa, a festa da Páscoa, a festa da sementeira. E semeavam e dançavam e cantavam. Mas eu queria que vocês soubessem que nada disso aconteceu. Ou não?

Se agente olhar por aí, o que isso traz de interessante? É que o tempo, quando é inventado, digamos assim, pela Dercy Gonçalves, é imediatamente inventado com um dono. O dono era o feiticeiro, que tinha o poder absoluto.

Lembrando: nós estamos num mundo onde congelamos tudo, onde não há tempo. Mais ainda: é como se fôssemos um filme (Vocês não pensam, às vezes, nisso: isso tudo não é real. Isso tudo que está acontecendo aqui é um filme). E um filme, como nós sabemos, não tem tempo: é uma foto que é projetada, retirada; outra é projetada, retirada... quem movimenta é o nosso defeito. Somos frutos de um certo defeito interior que não consegue fazer um apagar e criar mensagens muito rápido dentro do nosso cérebro (temos um refresh rate pequeno, em termos de computador). Então, quando apaga uma mensagem, a outra já foi projetada. Isso é um filme. Então criamos uma ilusão: filme é toda uma ilusão de movimento. Não há movimento nenhum no filme: só fotos instantâneas. E aí eu fico imaginando: será que não temos milhares e milhares de fotos do universo, uma um pouquinho diferente da outra? Centenas de milhares, milhões de cópias do universo, todas elas, uma um pouquinho diferente da outra, e q gente em todas elas. E toda essa coisa do tempo correndo, de eu fazendo 50 anos e tudo o mais, é tudo isso uma ilusão, não há nada disso. Eu tenho já tudo pronto. Tudo já está, desde sempre, e eternamente, fixo.

T. S. Elliot, um poeta americano, talvez um dos maiores poetas do século XX, escreveu “*The Waste Land*”, uma obra muito conhecida e pouco lida e escreveu também “*Os 4 quartetos*”, que é uma obra prima. Todos devem ler *Os 4 quartetos* todos os dias. Trata-se de um livro da idade madura, que Elliot, já velho, escreveu sobre o tempo. Por isso é tão interessante: é a reflexão de um homem inteligente, não ligado a ciência nenhuma, mas à literatura, sobre o tempo. Ele começa dizendo: “E tudo é sempre agora”. Muito bonito isso e é a idéia de filme. É a idéia de se ter várias cópias e não ter o movimento. *E tudo é sempre agora*.

Essa questão do tempo é uma questão incessante do homem, fruto da sua condição primeira de se defrontar com a finitude, com a morte. Ele passa a contar e não sabe se conta o quanto já viveu ou quanto falta... Será que 50, que é a minha idade é um indício de que falta quanto – 30? 35? Eu soube de um sujeito que viveu 114 anos. Então eu ainda não cheguei nem no meio. Mas meu pai morreu com 75 – então eu só tenho 25. Meu amigo Pedro morreu com 47 – eu já vivi 3 a mais – estou devendo. Vou morrer endividado no tempo...

No fundo, existe uma ansiedade nossa em querer contar para descobrir, para prever. E isso ficaria completamente resolvido se não houvesse tempo, se houvesse cópias: o Ricardo pequenininho, o Ricardo maiorzinho, várias cópias... Eu agora, daqui a um milésimo de segundo (Será que existe uma coisa menor do que um milésimo de segundo? Um milionésimo de segundo?). Mas então lá estão todas as cópias. Ricardo já morto. Quem sabe o Ricardo em outra situação – a gente não sabe o que acontece depois da morte, não é? Então o Ricardo já renascido...

Lá na Grécia já havia essa preocupação, dentro da preocupação do movimento. É isso o que a gente estuda hoje quando estuda limite, quando o professor começa o curso falando dos paradoxos de Zenão.

Um paradoxo de Zenão é o seguinte: eu vou jogar esta bala na parede e a bala não vai atingir a parede (Atira a bala). Se não há movimento, a bala não atingiu a parede – foi tudo uma ilusão. Todos tiveram essa mesma ilusão? Ou fui só eu? E por que foi uma ilusão? Zenão dizia o seguinte: para a bala transcrever essa distância, ela terá que passar pela metade e quando ela passar pela metade, ainda vai faltar certa distância e ela vai ter que passar de novo pela metade. Ainda vai faltar certa distância e ela vai tornar a percorrer a metade e ainda terá um número infinito de metades. Em cada uma dessas metades ela gastará algum tempo. Então, um número infinito vezes algum tempo deve dar um número infinito de tempo e ela não chegará.

Ele não tinha a idéia de, além de o espaço ser suposto contínuo, que é o que estou fazendo ao dividir sempre pela metade, eu podia também supor o tempo contínuo e inventar a derivada, inventar a velocidade, o que Newton viria a fazer mil e tantos anos depois.

Não havia essa clareza; então, para Zenão, o tempo era dividido em instantes. E um tempo dividido em instantes (e eu não sei se não é uma idéia razoável dividir o tempo em instantes) não implica essa idéia de tempo como coisa contínua, uma flecha contínua.

Mas mesmo para o relógio atômico mais preciso do mundo, deve ter um intervalo mínimo perceptível. Sei lá: um milionésimo de segundo? Não sei se ele mede um milionésimo de segundo. Acho que não, mas que seja. Então um intervalo menor do que esse não é detectável. Ora, todo mundo sabe que uma coisa que não é detectável pode não existir. Eu não posso garantir a existência de uma coisa que eu não tenho como detectar. Eu posso supor, a nível religioso, mas a nível científico, eu não posso garantir que uma coisa exista se eu não tiver como observá-la. Então não é claro que o tempo seja contínuo. E com certeza o espaço a gente sabe que não é contínuo. Os físicos mostram que o espaço é dividido em partículas, que há muito vazio, muito nada formando as matérias.

Interessante é que não é descabido o chamado paradoxo de Zenão. Não é uma coisa infantil. E é claro que era chamado paradoxo porque ao mesmo tempo em que Zenão construiu uma teoria de que era impossível uma coisa sair de um lugar e chegar a outro, ao mesmo tempo, ela chegava.

Outra versão desse paradoxo é a história da tartaruga. Aquiles, um grande corredor, foi desafiado pela tartaruga: ele tinha que ultrapassá-la, numa corrida. A tartaruga, bem, era uma tartaruga (foi num tempo em que ainda havia tartarugas). Era uma tartaruga rica e ela disse que lhe daria uma fortuna se ele conseguisse ganhar a corrida, mas pediu a Aquiles que desse a ela certa vantagem no início. Foi dada a partida e a tartaruga saiu de um ponto à frente de Aquiles, que achou tudo aquilo muito trivial. E rapidamente Aquiles chegou onde estava a tartaruga; mas, a tartaruga que se movia muito lentamente, mas se movia, já não estava mais ali – já tinha andado um pouquinho. Aí Aquiles vira-se para ela e diz: “Já vou te pegar!” E ela: “Mas ainda não pegou”. E então ele se deu conta de que para ultrapassar a tartaruga tinha que chegar até onde ela estava, ela, que andava sempre um pouquinho, mas sempre andava, já não estava mais ali. Era impossível ultrapassá-la.

É a mesma questão: o tempo dividido em instantes e o espaço considerado contínuo. Quer dizer, há um problema de modelagem mal feito, digamos assim. Isto é, o problema foi modelado de alguma maneira que não resultava, fruto daquele modelo, o conceito de velocidade, que era o conceito que resolvia as nossas charadas.

Na Grécia era proibido mencionar movimento. Quando a gente olha os Elementos, de Euclides, não há movimento. Ele, às vezes, faz provas difíceis, que seriam muito mais simples se pudessem postular alguma coisa relativa a movimento, como arrastar uma figura sobre a outra, recobrando essa outra. Não. Não podiam mexer. Ele tinha que recriar: desmontar aqui e remontar ali. Ele só podia fazer filme, não podia se movimentar. E eu me pergunto até hoje: será que existe mesmo o movimento ou não?

Outro dia eu conversava com Roberto, um físico do CBPF, muito meu amigo, e ele me disse ter ido a um Congresso onde esse interesse pelas teorias de não-movimento voltam a existir. Interessante como a gente não tendo mais idéias, recorre sempre ao passado. O passado é cheio de idéias. Talvez não existam idéias tão novas, não sei. Sei que essa idéia de que não há movimento, de que tudo é um filme volta à tona; os físicos estão empolgados com isso porque a presença do tempo é uma presença que incomoda – incomoda a gente porque a gente fica velho, mas incomoda também aos sábios, aos cientistas. Às vezes, o existir de um tempo seguindo as leis da termodinâmica, um tempo inexorável, um tempo independente do resto, é uma coisa que incomoda o raciocínio, uma coisa que parece meio artificial, porque a gente sabe que não é verdade, na nossa experiência cotidiana.

E lá, na antiguidade, quando o feiticeiro indicava, começavam a plantar e começava o ano. Iam contando: março, abril, maio, junho, julho, homenageando as pessoas importantes da época. Depois começaram a contar números: agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro. Dezembro era o décimo mês. Depois tinha mais dois meses, eu não sei se chamavam janeiro e fevereiro. Aí o imperador Carlos alguma coisa chegou e disse: no ano que vem, o ano



começa em janeiro. Como é que ele mexeu com o tempo: se o tempo de fato existisse, ninguém faria isso. O tempo protestaria, mandaria um furacão, alguma coisa aconteceria. Mas não, estava lá: de hoje em diante o ano começa em janeiro. E o ano começou em janeiro.

Mais tarde, um papa, Gregório qual (eu não me lembro qual), fez o calendário gregoriano. O que ele fez: quando chegou no dia 5 de outubro (Olhem bem: eu estava esperando a minha festa. Naquela época, eu tinha nascido no dia 8 de outubro. Era um jovem feliz e ia fazer uma grande festa. Chopada já alugada e tudo...), fez um decreto e assinou: “amanhã é dia 15...” O poder dos donos do tempo...

Houve vários donos do tempo. Faziam isso porque seus ajudantes diziam: “Olhe, está tudo errado; não vai fechar a nossa conta”. Feito um orçamento. E eles mexiam com muita frequência no tempo. Essas são duas mexidas interessantes: a primeira, responsável por dezembro ser o décimo segundo mês e a outra feita para acertar os dias. Eles tentam acertar, achar uma relação racional entre o período da terra em volta do sol e o período da terra em volta de si mesma, mas é capaz de uma coisa não ser divisora da outra. O calendário é uma espécie de conta racional. Mas tudo bem, o calendário não é nada mais, nada menos do que uma obsessão do homem em precisar se organizar em referência aos movimentos dos planetas. É um pacto completamente social. Ele não é natural.

De volta à história dos números do alemão. Lembram? Ele dizia que os números naturais não eram naturais, porque não tinha nada natural que levasse o homem a precisar dos números naturais. O homem precisou dos números naturais por problemas de contabilidade, problemas contábeis. E eu argumentava com ele se problemas contábeis não eram coisas naturais.

E eu dei o exemplo do sapato. Não tem ninguém descalço aqui, o que não seria nada demais, mas não tem. E, no entanto a gente sabe andar descalço. Todos sabem, mas o sapato é propício para o tipo de vida que a gente leva. Se você morasse na floresta, no campo, talvez não precisasse usar sapato. Você teria uma vida mais descalça. Mas aqui na cidade, na vida que a gente leva, o sapato é essencial. É claro que eu consigo ir à Universidade descalço, mas a gente usa o sapato como se o sapato fosse uma certa evolução da nossa espécie. É como se o tempo fosse apressado. É como se o pensamento do homem não só inventasse o tempo como acelerasse o tempo tão violentamente que a gente precisou burlar a biologia e precisou se evoluir de outras maneiras; então a gente criou as nossas evoluções artificiais. Então eu pergunto se o sapato não seria uma coisa natural. É claro que ele é fruto de um pacto social, mas é também uma necessidade natural. É como a roupa. A gente pode andar nu. No início vai todo mundo rir um do outro, mas vão se acostumar. Mas a gente não anda. A roupa é interessante para o tipo de vida que a gente leva. Imagino que não seja só a vergonha, que exista um certo interesse em vestir-se, em ser uma pessoa social. Eu acho que deve haver uma coisa evolutiva e que é natural.

Eu defendo que é natural; essas coisas sociais também são naturais. A minha filha, que é antropóloga, bateria em mim. Ela diria: “Você sempre, apenas e tão somente falando do que não sabe”. E eu queria pedir desculpas a vocês – eu só sei falar do que não sei. Primeiro, que eu não sei coisa nenhuma. Isso já me faz poder falar de

muito. E segundo, falar do que você não sabe, faz com que você converse com a platéia de uma maneira muito interessante, porque você não sabe, eles também não sabem e então ninguém sabe nada. E então você faz uma troca.

A minha vida tem sido dedicada, nos últimos anos, a tentar descobrir o mistério da aprendizagem. Como é que você ensina. E eu descobri que você ensinar o que não sabe é muito mais fácil pra você e pros alunos. E eu tento atualmente só dar aula daquilo que eu não sei. Tem muitas coisas que eu não sei, graças a Deus. E aí eu estou falando sério.

Por exemplo, eu sei Cálculo. Já dei muitas aulas de Cálculo. Então não quero mais dar. Aí eu comecei a dar Geometria, que eu não sabia. Agora também já sei. Então estou procurando. Agora vou dar Álgebra, no semestre que vem. Eu sei zero de Álgebra, mas eu acho que pode ser um curso interessante porque como eu não sei absolutamente nada, não posso passar nada pra eles. E então eles vão ter que aprender. Porque quando você dá uma coisa, a pessoa não aprende – a pessoa guarda. Não há aprendizado. Quando eu chego aqui e escrevo: Olhe, isso aqui se resolve com essa equação, a pessoa, no máximo, decora. Ela não tem nenhum aprendizado. A pessoa só tem aprendizado quando ela se defronta com um problema cuja resolução exige uma reflexão. Aí ela pode aprender.

Eu acho que essa coisa de você não saber é muito bacana. Inclusive eu defendo e gostaria de solicitar a todos aqui que esqueçam tudo. Esquecer é a grande virtude do homem – não é a memória. É o esquecimento. E isso eu ouvi do Autran Dourado, outro dia. Eu estava conversando com ele e eu falava de um escrito dele muito bonito que uma vez eu li e ele dizia: “Eu já esqueci, Ricardo. Eu estou velho”. Eu dizia: “Eu sei que o senhor está velho, eu sei que o senhor já esqueceu, mas aquilo era tão bonito”. Ele disse: “Graças a Deus, eu esqueci. Se eu não tivesse me esquecido de tudo eu não seria capaz de fazer de novo”.

Eu achei aquilo muito bonito: a necessidade de você esquecer. Em vez de querer lembrar das coisas, deixa pra lá. Às vezes eu vejo meus filhos, meus alunos aflitos:

- Ah, eu não consegui aprender isso.
- Esqueça.
- Mas e a nota?
- Esqueça a nota.
- Mas e a reprovação?
- Esqueça a reprovação!

Vocês não chegaram aqui à toa. É claro que tem um professor que não me deixa passar naquela cadeira se eu não souber aquilo. E aquela cadeira é obrigatória. Bom, aí é um compromisso social. Vamos passar naquela cadeira pra poder continuar esquecendo depois. É claro que você não vai conseguir mudar o mundo. Há certas pessoas que você não vai conseguir mudar. Não que elas sejam ruins, mas é que já estão feitas, com a cabeça feita, independente dela ser boa ou ruim. É muito difícil você dialogar para mudar o comportamento de uma pessoa se ela já está muito pronta. Não vai adiantar.

Já que não existe tempo, eu vou olhar que horas são...

Vocês sabem... tinha uma moça que trabalhava na minha casa, que morreu, chamada Mary. A Mary enlouqueceu. Várias vezes. Acho que o culpado fui eu. Porque eu chegava em casa quando era adolescente e gritava: "Mary, quem foi que não me telefonou?" Eu fazia sempre essa pergunta e ela ficava muito nervosa com isso: "Como é que eu posso responder isso? Todos não te telefonaram." Eu dizia: "Muito bem, Mary. Quer dizer que ninguém me telefonou." Ela dizia: "Não! O João te telefonou." E eu: "Então não são todos que não me telefonaram. Você tinha que dizer: Todos menos o João não te telefonaram."

Eu fazia muito essas perguntas inversas e acho que isso a enlouqueceu. Um dia, eu cheguei em casa de madrugada. Mary lavava louça – ela lavava sempre a mesma panela. Uma cena interessante: ela lavava a panela, enxugava, olhava... abria a torneira e lavava a panela de novo. Eu abri uma garrafa de cerveja, sentei e fiquei olhando pra ela. E de repente eram 3 horas da manhã. Eu disse: "São 3 horas da manhã, você não vai dormir?" Tinha um relógio grande na cozinha. Ela pegou o relógio, virou ao contrário e disse: "Não, Ricardo, são 8 e meia. E tenho que lavar a panela." Agora são 3 da tarde, por isso eu me lembrei. O relógio grande estava de cabeça para baixo. E de cabeça pra baixo eram 8 e meia. Não é interessante que 3 da tarde, se você virar de cabeça para baixo são 8 e meia? Quer dizer, não é bem 8 e meia, essa hora não existe, mas é mais ou menos como eu leria.

Não é interessante o que ela fez com o tempo? Ela quebrou o tempo. Ela fez igual ao xamã. Igual ao Gregório. Inclusive, ela não só mudou o tempo como mudou o relógio de tal maneira que ela tivesse razão. Eu não tinha nada a fazer. Fui dormir. E durante muitos anos ela viveu, num tempo completamente seu, e ainda deve estar a lavar panela no céu, num eterno 8 e meia.

Sabe o que é muito bom de a gente discutir, nua próxima vez? Essa relação que existe entre a física newtoniana e a Santíssima Trindade, que eu acho que não é à toa. Eu ando estudando isso com o Sérgio Sampaio, filósofo. Ele tem muitas teorias e eu me reúno com frequência com ele – gosto muito dele. Atualmente a gente anda discutindo isso – que há uma necessidade do homem em se repetir e que a física foi posta nessas 3 grandezas para buscar uma identificação com o cristianismo. Só que no cristianismo, Pai, Filho e Espírito Santo são uma coisa só. É o 3 em 1. Os 3 estão ligados. Há uma identificação Pai-Filho, uma identificação Pai-Esperito Santo e uma Filho-Esperito Santo, que é a identificação teoricamente mais fraca, que na igreja ortodoxa russa não existe. Nela, o triângulo não fecha. E a gente descobriu que Einstein foi uma espécie de Jesus Cristo da física. Ele era judeu e o que ele quis fazer: o unitrino. Ele quis fechar esse triângulo. Então ele fez a teoria da relatividade para unir espaço-tempo. O tempo passa a ser um espaço com uma métrica diferente. Isso tira essa inexorabilidade toda do tempo; possibilita viagens reversas, possibilita uma porção de coisas mais razoáveis do tempo. Se o tempo existe, o tempo deve ser uma coisa mais razoável do que esse tempo que a gente tem carregado na história. E a mecânica quântica teria feito o mesmo tempo-matéria. E Einstein teria tentado através da relatividade geral, fechar matéria (gravidade) – espaço (geometria). Deus seria o tempo, Jesus Cristo a matéria, é claro, e o espaço seria o Esperito Santo.

Um aluno pergunta: Por que a gente começa a estudar as coisas que já estão todas feitas, formalizadas e

só no final da graduação é que a gente começa a trabalhar com o raciocínio? A gente primeiro aprende técnicas em cima de técnicas, num esquema organizado e já pronto, pra depois entender o porquê das coisas.

Eu não sei. Eu acho que não sei é uma resposta política a essa pergunta. Eu tenho a impressão de que nós todos somos muito mais dramáticos internamente do que a gente parece e que essa coisa de você fazer um jogo de brincadeira, esse jogo da descoberta seria muito bom, mas a presença do inusitado a cada instante acho que seria insuportável para a maioria das pessoas. É muito difícil você entrar numa sala de aula sem ter a mínima idéia do que é que vai ocorrer, sem ter nenhuma previsão. O ideal era você conhecer a universidade sem querer objetivos finais. O ideal era você dizer: isso aqui é um território livre, pode tudo, pode realmente tudo, e vamos pensar. Contanto que a gente use o pensamento. E eu acho que os resultados seriam, em longo prazo, muito interessantes. Mas isso seria insuportável. Os alunos não aguentariam. Os professores não aguentariam, teria que haver um preparo muito maior. Então é muito mais cômodo – e eu acho que a resposta é por comodidade – você ter um currículo pronto, uma matéria a seguir. Eu dou cálculo este ano, dou cálculo ano que vem, dou cálculo daqui a 3 anos, daqui a 4 anos... eu já não faço mais nada. Quando eu entro em sala de aula e o aluno faz assim, eu digo: já sei a sua pergunta. E o pior é que eu sei mesmo qual é a pergunta dele. E é horrível isso. Quando um professor se gaba comigo "eu sei quais são as perguntas do meu aluno", fico com uma pena de todos; dele, dos alunos, mas que coisa! Por que é que não se matam, né? Certamente, o ensino não pode passar pelo professor saber qual é a pergunta que o aluno vai fazer e mais: se orgulhar disso! E o pior: acertar!

A aula dele era tão imbecilizante que o aluno ia fazer aquela pergunta mesmo. Naquela hora. E como quebrar isso? Como você falou – abrindo um espaço. Em vez de lembrar, em vez de memorizar, esquecer. Criar espaços vazios para que a necessidade vá te levando ao conhecimento. Mas eu acho que isso é muito utópico. O que a gente pode é tentar mudar alguns currículos, algumas ementas; isso a gente pode. Por exemplo, agora eu estou com um aluno tentando usar topologia de superfícies no ensino médio. Ele está fazendo umas experiências – vamos ver se dá certo. Eu acho que é um conhecimento interessante que abriria muito a mente dos meninos e que pode ser ensinado sem formalismos. Eu acho que tudo que pode ser ensinado sem formalismo devia ser ensinado primeiro. Acho um absurdo mandar um aluno do ensino fundamental, do ensino médio, ficar decorando produtos notáveis. Eu acho aquilo patético. Eu não entendo, honestamente. E ficam meus filhos com ódio da matemática e eu tendo que dizer pra eles que têm razão?

Acontece também de o professor de matemática, assim como o professor de outras disciplinas, não saber. Graças a Deus, né? Já imaginou se ele soubesse tudo, que patético que ia ser... Mas os professores, em geral, têm muito medo de dizer que não sabem. E dizer que não sabe é uma das grandes armas que você tem no ensinamento. Puxa, vocês como futuros e atuais professores podem não saber. Não saber é muito interessante. Claro que se você não souber nunca nada, você está mal. Mas aí muda de profissão. Mas você, de vez em quando, sair do seu pedestal de sábio (porque o aluno tem a gente, muitas vezes, como dotado de uma sabedoria que a gente não tem, que a gente sabe que não tem), quebrar um pouco essa



figura idealizada é muito interessante, em termos de ensino. E possibilita discutir mais as coisas que você vai aprender.

Estou com uma turma de geografia. Sabe quem são os geógrafos? Geógrafos são aqueles que não gostam de matemática. Eu tinha que dar cálculo. O programa é limite, derivada e integral. Eu não vou dar nada disso. Então o que eu dei? Dei a história cultural do infinito. Falei do conceito de infinito desde a antiguidade, desde o Egito, a Grécia, falei muito de religião, muito de arte. Chegamos a Cantor, por volta de 1800 e, de repente, comecei a falar do infinitamente pequeno, do conceito de limite, de derivada... entrou tudo dentro do conceito cultural de infinito. Falta integral. Integral ainda não dei. Mas eles entenderam. Claro que se eu chegar e colocar uma função complicada pra eles derivarem, ele não sabem. Nem eu quero que eles saibam. Mas eles entendera o que é, o que eu acho muito mais interessante do que aprender a derivar. Porque aprender a derivar é uma regra, como é aprender a dirigir.

Mas meus alunos aprenderam e aprenderam porque não sabiam que estavam estudando matemática. Nós fizemos as primeiras aulas sobre o medo. Nós falamos do medo da miséria, do medo do além, do medo de fantasmas, de vários medos. E teve uma aula dedicada ao medo da Matemática. E eu constatei que era impossível ensinar Matemática pra eles. Eles tinham um pavor violentíssimo de Matemática e se eu chegasse pra eles e dissesse: Isso é Matemática e lesse um poema de Camões, eles não iriam entender nada, por causa da palavra Matemática em primeiro lugar. Então eu resolvi que tinha que ensinar Matemática sem eles saberem. Eles não sabiam. Eles pensavam que fosse história. A história do infinito não tinha nada a ver com matemática.

A história é sempre uma técnica muito agradável para ensinar porque a história dá sentido às coisas. Quando é feita a pergunta “pra que é que serve isso”, quem responde é a história. Pra que é que serve o binômio do segundo grau? Eu não sei, mas se você recorrer à história da situação Newtoniana (não sei se foi Newton, mas é capaz de ser – o homem fez tudo) você vai encontrar o porquê. Ele certamente precisava disso para resolver um determinado tipo de problema. Então o assunto apareceu como coadjuvante de uma certa história. E aí, pelo menos, contextualizamos a questão.



#### NÚMERO E POESIA

*Contribuição da aluna Camila Matheus*

“Sem o número não existiria a ciência, sem o número não haveria possibilidade de poesia. A estrofe, a epopéia, o drama, a palpação tumultuária na alma humana, a explosão do amor, as irradiações da imaginação – toda essa nebulosa, com seus relâmpagos de paixão, é regida pela misteriosa palavra número”.

*(c.f. Leopoldo Braga – Discurso Acadêmico, Bahia, 1944, p11)*



#### VALE A PENA CONFERIR

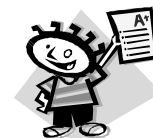
#### Literatura infanto-juvenil permeada de matemática: O Teorema do Papagaio

O matemático Denis Guedj, professor da Universidade Paris VIII, além de ministrar aulas de matemática e de história da ciência, tem participado da elaboração de filmes e de peças de teatro baseadas em conceitos científicos, e publicado variados livros, dentre os quais o intitulado: O Teorema do Papagaio. Trata-se de um interessante livro de ficção/suspense/mistério, permeado de números, equações, figuras geométricas, etc. Dentre os personagens há um que é um filósofo que recebe em sua casa em Paris, uma biblioteca de livros raros em matemática. A questão central do livro que ocupa tanto os personagens quanto os leitores é colocada sob a forma de um desafio: compreender e organizar a história do pensamento matemático desde a antiguidade até os dias atuais. Alguns dos grandes matemáticos do mundo que tem sua vida e obra narradas no Teorema do Papagaio são Tales, Pitágoras, Omar Khayyam, Tartaglia, Euclides, Euler e Fermat.

Título original: Lê théorème du perroquet

Tradução de Eduardo Brandão

Companhia das Letras



#### DICAS DE VETERANOS

A aluna Carolina Cardoso Novo alerta os colegas para a importância de um bom CR. Ele acompanhará o aluno por toda a sua vida acadêmica e profissional! (E depois, cá entre nós: um bom CR não é um objetivo em si, mas a consequência de um curso bem feito. Aproveite ao máximo o que a Universidade pode lhe oferecer!! Conhecimento não ocupa espaço e NINGUÉM pode tomá-lo da gente!!)

**ACORDANOITE****Ricardo Kubrusly***Rio de Janeiro: Editora Seis, 1993***Sobre Círculos**

Ouvi falar que um círculo perfeito  
 Raio arbitrário nunca se enquadra  
 Com quatro ângulos e retos lados  
 Guardando o mesmo conteúdo e área  
 Sem que essa face de único tamanho  
 Exista apenas como matemática  
 Impossibilitada pela prática  
 Da geometria de régua e compasso  
 Ouvi falar também que o mesmo círculo  
 Detém a área máxima das áreas  
 Entre as figuras que retificadas  
 Guardam a sina de um mesmo perímetro  
 ... sabedoria vã alento mínimo

**Kepleriana**

Universo besta  
 Esse com muitos planetas  
 Estrelas que não se sabem  
 Luzes

E tantas teorias  
 Tantos matemáticos

As órbitas são pernas merecidas  
 Monumentos  
 Geometria  
 Elipses traçadas num invisível preto  
 Remotamente  
 Controladas  
 Por botões à minha mesa

Sou quem as concebe  
 Em pânico

Duzentos anos atrasado

**O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA****Haroldo Clark (GAN)**

Os colegas do *Jornal Dá Licença* me pediram que escrevesse algumas impressões sobre o meu último estágio de pós-graduação realizado na Universidade do Texas, nos Estados Unidos, durante o ano de 2000. É com imenso prazer que atendo ao seu pedido.

Por ser os Estados Unidos um país de primeiro mundo, o trato com as instituições que transcendem nossas gerações, tais como a de ensino, é feito de maneira extremamente respeitosa em quase toda plenitude. Vários aspectos chamaram-me a atenção, o que não era diferente de minha expectativa. Contudo, o meu relato se limitará a dois deles, os quais não fazem parte de minha área de pesquisa, mas que foram os mais marcantes quando comparados à luz da nossa realidade e da realidade norte-americana.

**A independência da pesquisa na universidade**

A Universidade do Texas, embora tendo o estado como gestor, é extremamente competitiva e implementa uma política de pesquisa de alta qualidade, em quase todas as áreas em que atua. Diferente de nosso país, são realmente privilegiados os grupos competentes sem o "colo" do apadrinhamento. Ou seja, o suporte econômico é direcionado aos grupos de pesquisa que realmente têm méritos científicos, ao contrário do que vemos por aqui, várias vezes, por vários anos, ou talvez, eternamente, com o gerenciamento centralizado de nossas pouquíssimas verbas. "Quem é amigo do rei, senta-se à sua mesa e se cala". Essa prática induz os dirigentes de nossas instituições a uma eterna subserviência. O indivíduo mantém-se esperançoso de um dia chegar ao poder e repetir a eterna "cultura" corporativista. Penso, portanto, ser necessário que as instituições mostrem sua identidade e independência, tal como ocorre naquele país.

**A sociedade e as instituições de ensino**

Uma das instituições mais respeitadas pelos norte-americanos é, sem dúvida, a de ensino. A escola pública, no berço do capitalismo, tem uma qualidade igual ou superior à das escolas privadas. A sociedade participa ativamente de atividades voluntárias e, também, por meio de doações. A relação com as universidades não é diferente. A comunidade tem um profundo orgulho de sua universidade estadual. Para exemplificar este sentimento, podemos citar o salário do reitor da Universidade do Texas, que é em torno de \$260.000,00 por ano. Desse total, cerca de \$200.000,00 provêm de doações da comunidade civil e o restante de recurso da própria universidade. Em nosso Brasil, a

sociedade é induzida por grupos interessados em sucatear as universidades públicas com objetivos de promover a “cultura” da privatização. E, o que é mais triste, as universidades privadas são, em geral, subsidiadas por órgãos públicos, tais como o MEC, por meio de créditos indiretos e em percentuais altíssimos.

Finalmente, eu diria para os jovens alunos, leitores deste importante jornal, que estejam atentos aos atos daqueles que atuam em benefício próprio, a fim de que os maus hábitos em nosso meio acadêmico não sejam perpetuados.

Além disso, torna-se indispensável a reciclagem em nossa profissão – o progresso da ciência ocorre de forma assustadoramente rápida – e uma maneira de atingirmos este objetivo é, sem dúvida, estágios em outras instituições.

Que tenhamos certeza de que nós passaremos pelas instituições, e que nosso compromisso deva ser pela continuidade da qualidade e independências de todas elas.



### BIBLIOTECA DÁ LICENÇA

A aluna Angélica Maria Pereira Gonçalves continua “guardiã” da chave do *Dá Licença*, mantendo a sala aberta durante as horas em que dá atendimento de monitoria no sexto andar. Durante esse período os alunos têm livre acesso aos livros da Biblioteca *Dá Licença*, para consulta, retirada e devolução. Uma boa notícia é que agora contamos também com a simpática colaboração da aluna Cristiana Junqueira Cardoso na organização dos livros nas estantes e no registro das retiradas e devoluções. Ela preparou uma pasta onde os alunos devem se identificar e anotar as obras. Aos poucos, a idéia é “aposentar” o antigo caderno de anotações. Nossos agradecimentos a essas queridas alunas que incorporaram o espírito do *Dá Licença*. Lembramos que na biblioteca há sempre alguma novidade a ser consultada, graças às doações que continuamente são feitas. São livros didáticos, paradidáticos e de referência, que podem ser consultados ou retirados por empréstimo. Venham visitar nossas estantes.

### Eventos em Educação Matemática

Acompanhe no mural do *Dá Licença* a divulgação dos diversos eventos em Educação Matemática programados para os próximos meses, no Brasil e no exterior.



### CADERNO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

O corpo editorial do Caderno informa que já está recebendo trabalhos para o quarto número. O Caderno número 3 tem lançamento previsto para junho próximo. Para maiores informações sobre formato e outros detalhes, assim como para adquirir os números 1 e 2, contactar a Profª Lisete na sala *Dá Licença* (ou [ganmoc@vm.uff.br](mailto:ganmoc@vm.uff.br)).

### ACONTECEU NO DÁ LICENÇA



- **Seminário Matemática: e agora, o que faço com isso?**, apresentado pelo Prof Dr. Ricardo Kubrusly, IM-UFRJ, em 25 de abril de 2001.
- **Seminário Maximização sujeita a uma restrição: uma aplicação à economia**, apresentado pelo aluno Giuseppe Luigi Toscano e pela Profª Dra. Renata Raposo Del Vecchio (GAN), em 3 de maio de 2001.
- **Seminário Matemática Misteriosa**, apresentado pelo Prof Hélio Trinas Filho (GET), em 3 de maio de 2001.

### Equipe do Jornal Dá Licença:

Professores:

Marisa Ortegoza da Cunha (GAN) (coordenação)

E-mail: [ganmoc@vm.uff.br](mailto:ganmoc@vm.uff.br)

José Roosevelt Dias (GGM)

Lisete Godinho Lustosa (GAN)

Márcia da Silva Martins (GAN)

Solange Flores dos Santos (GAN)