JOÃO — E por que a senhora escolheu essa matéria de que tanta gente não gosta ?

MAT.— Acho que gostar ou não gostar de um assunto depende muito da forma como ele nos é apresentado. Penso que gosto de Matemática, entre outras razões, porque meus primeiros contatos com ela foram agradáveis, graças aos bons professores que tive.

FIS.— Como foram os primeiros contatos de vocês com Física e Matemática ?

BEATRIZ — Ah! Eu detestei de início.

JOÃO — Pois eu gostei logo, e ainda gosto.

CRISTINA — Não entendi nada de início,depois melhorou...

FELIPE — Até hoje acho tudo muito abstrato...

MAT.— Beatriz, por que você diz que não gostou ?

BEATRIZ — Porque estudo, estudo e não consigo entender.

CRISTINA — Eu também só gosto da matéria quan do a entendo bem. Do contrário, acho horrível...

PROFª — Mas, é claro que em qualquer disciplina só gostamos de estudar aquilo que entendemos...

FELIPE — Mas afinal, professora, como se estuda corretamente ?

PROFª — Além das técnicas de estudo que vocês aprenderam nos encontros anteriores, a Matemática e a Física apresentam técnicas próprias.

FIS.— Além disso, cada ciência tem seu método próprio, sendo que o da Física e o da Matemática são semelhantes.

MAT.— Inicialmente, gostaríamos de saber como vocês estudam Física e Matemática. (Risos, todos falando ao mesmo tempo).

PROFª — Por favor, fale um de cada vez.

BEATRIZ — Bem, eu fico exercitando,exercitando...

CRISTINA — Pois eu vejo as fórmulas, vejo os problemas, escolho a fórmula que melhor se adapta ao problema e uso.

FELIPE — Então é por isso que me dou mal. Eu nunca sei identificar a fórmula adequada.

BEATRIZ — E o que significa uma fórmula ?

MAT.— Uma fórmula é uma expressão matemática que representa uma lei característica de um fato, seja ele físico, químico, matemático, estatístico, etc.

FIS.— Quando vocês estudam Física, existe a preocupação de saber por que é que determinada fórmula está sendo aplicada naquele momento ?

FELIPE — Por que ? Sinceramente, não me preocupo.

CRISTINA — Vejam só: agora nós estamos estudando no Colégio o princípio de simultaneidade de Galileu. Por exemplo: Há aquele problema do barco atravessando um rio...

JOÃO — Como é esse problema ?

BEATRIZ — (Apresenta o cartaz com o desenho esquemático e enuncia o problema): "Um barco deve atravessar um rio perpendicularmente às suas margens. As velocidades do barco e das águas do rio são constantes. Qual a trajetória real do barco ?"

JOÃO -- Agora me lembrei ! Há quatro fórmulas que podem ser utilizadas...

(Vai ao quadro e escreve, lendo e interpretando as fórmulas)

<u>Quadro de Giz</u>

$$E = E_o + vt$$

$$E = E_o + v_o t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v^2 = v_o^2 + 2a\Delta E$$

$$v = v_o + at$$

CRISTINA — É isso mesmo. Então, vejo o que se pede, analiso o desenho esquemático e escolho a fórmula que melhor se adapta ao problema. A fórmula é:

$$E = E_o + vt$$

FELIPE — Por que você escolheu essa fórmula ?

CRISTINA — Porque tanto a velocidade do barco quanto a das águas são constantes.

FIS.— O fenômeno em si não foi avaliado por você, Cristina. Você só se preocupou com a parte matemática do problema, deixando de lado a parte física.

FELIPE — Pois eu, por exemplo, quando estou andando de condução, observo os carros que caminham no mesmo sentido ou em sentido contrário e me lembro daqueles problemas de velocidades...

FIS.— Então você está considerando o aspecto físico do problema. Neste caso, temos um exemplo característico de soma e subtração de velocidades. Quando dois carros se movimentam em sentidos contrários, a pessoa que está dentro de um dos carros vê o outro se aproximar mais rápido, porque as velocidades se somam, isto é, a velocidade resultante é

$$V_R = V_1 + V_2$$ (Fig. 1, p. 128)

BEATRIZ — E o que acontece quando os carros estão no mesmo sentido ?

FIS.— As velocidades se subtraem. A velocidade resultante é

$$V_R = V_1 - V_2$$ (Fig. 2, p. 128)

CRISTINA — Quando o senhor fala em aspecto físico, está se referindo apenas ao fenômeno em si, não tem nada a ver com a atemática ?

FIS.— Nada disso. Você usa a atemática como instrumento para medir uma determinada grandeza, após ter avaliado o aspecto físico.

MAT.— Como vocês devem estar percebendo, Matemática e Física têm muita ligação.

BEATRIZ — Então a senhora também dá aulas de Física ?

MAT.— Não ! Mas procuro sempre que possível relacionar a Matemática com outras disciplinas, principalmente com Física.

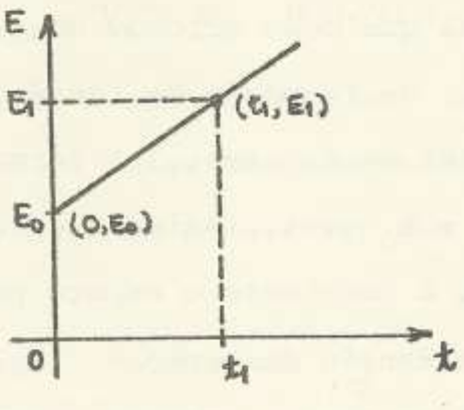
BEATRIZ — Como é que a senhora consegue fazer essa ligação ?

MAT.— Vejamos o problema que você apresentou há pouco: o do barco...Cada uma das fórmulas que João colocou no quadro traduz uma lei de formação de função.

CRISTINA — É mesmo... A fórmula que escolhi, $E = E_o + vt$, indica que quando a velocidade é constante o espaço percorrido varia em função do tempo.

MAT.— Perfeito. Como se representa graficamente esta função ?

FELIPE — (Vai ao quadro, faz o gráfico,expli cando) Primeiro traço o eixo dos tempos e o eixo dos espaços. Como é uma função de 1º grau, sei que o gráfico será uma reta. Bastam dois pontos para traçar uma reta. Como o espaço inicial E_o, correspondendo a tempo $t = o$, é dado, basta que eu escolha um valor para o tempo $-t_1$ - e calculo o valor do espaço correspondente $-E_1$; Localizo no gráfico o ponto (t_1, E_1) e ligo o ponto $(0, E_o)$. Tenho o gráfico da função procurado.



FIS.— Muito bem Felipe... Na resolução do problema vocês utilizaram conhecimentos de

Física para interpretá-lo e obter a equação...

MAT.— E conhecimentos de Matemática para resolver a equação e traçar o gráfico. Perceberam como pode ser feita a ligação das duas disciplinas ?

CRISTINA — Perfeitamente.

FELIPE — E para que serve a ligação da Matemática com as outras disciplinas ?

MAT.— Creio que a maioria das pessoas gosta de ver a aplicação prática daquilo que está estudando. Com isso, consigo motivar os alunos para a Matemática.

BEATRIZ — Pois eu só estudo Matemática ou Física para resolver problemas ou exercícios.

FIS.— É o que eu tinha imaginado. Então, queira desculpar a franqueza, mas a verdade é que você só está estudando um aspecto da Matemática ou da Física. Vocês não se preocupam em compreender o que se passa no mundo à sua volta ?

JOÃO — Eu me preocupo. E daí ?

FIS.— Nós sabemos que vocês se preocupam,mas nós estamos falando daquilo que pode ser compreendido aplicando os conhecimentos de Matemática e de Física.

MAT.— Pelo que vejo vocês acham que a Matemática e a Física não têm utilidade na vida diária.

JOÃO — Eu acho que não.

BEATRIZ — Bom, eu acho que tem, mas não sei usar.

MAT.— Por isso insisto tanto sobre o quanto é importante que a Matemática seja estudada, sempre que possível, fazendo correlação com as outras disciplinas e, também, com os fatos do dia-a-dia.

CRISTINA — Quando estou estudando, tento ver o lado prático do assunto. Em Física consigo, mas em Matemática não dá jeito.

FELIPE — Mas é claro ! A Matemática é teórica, fica só na abstração, no mundo da Lua...

MAT.— Sei que muita gente tem essa mesma idéia a respeito da Matemática. A história dessa disciplina, no entanto, está repleta de exemplos que provam o contrário. Muitas descobertas dos Matemáticos permitiram o desenvolvimento da humanidade.

JOÃO — Como assim ?

MAT.— Por exemplo, para fazer as grandes navegações marítimas havia necessidade de cálculos muito complicados. Os logaritmos foram criados exatamente naquela época, permitindo que tais cálculos fossem feitos.

BEATRIZ — Nem podia imaginar uma coisa dessas !

FIS.— É verdade o que a Vera disse. Matemáticos do século XVIII como Lagrange e Laplace criaram teorias que ainda hoje são apli cadas, permitindo as grandes navegações de nossa era — as viagens espaciais. Até que o Felipe não deixa de ter razão: graças à Matemática e à Física o homem pode hoje viver no mundo da Lua...

BEATRIZ — Sabem, professores, estou começando a achar que as disciplinas dos senhores são bem mais interessantes...

PROFª — A conversa está muito boa mas ainda gostaria de focalizar outros aspectos. Há problemas de leitura e de escrita na aprendizagem da Física e da Matemática ?

MAT.— Há, e muito. Costumo dizer a meus alunos, quando não conseguem resolver um problema, que a dificuldade deles é de leitura e não de Matemática.

BEATRIZ — E é mesmo.

CRISTINA — Eu consigo resolver equações bem complicadas e, às vezes, não consigo resolver problemas simples.

FIS.— A dificuldade de vocês, que é, aliás, a da maioria dos alunos, é traduzir o pro blema do Português para a linguagem matemática.

PROFª — Professores, não acham que a origem dessas dificuldades está também nos símbo los que a Física e a Matemática utilizam ?

MAT.— Correto. Por isso, é fundamental que se utilizem poucos símbolos e que eles não dêem margem a mais de uma interpretação.

FIS.— O símbolo é algo criado pelo homem pa ra representar uma idéia, ou uma frase, economizando palavras.

MAT.— Por falar em símbolos, vocês se lembram da fórmula para calcular o comprimento de uma circunferência quando se conhece seu raio ?

CRISTINA — Claro. $C = 2\pi r$

FIS.— O que significa cada uma dessas letras ?

JOÃO — Bem, o C é o comprimento da circunfe rência, o r é o raio. Já o π...

MAT.— Bem, vamos explicar o π de um modo concreto. Por favor, João e Cristina venham me ajudar. Usando um barbante, verifica-se que dividindo o comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro, ou seja, o dobro do raio, qualquer que seja a circunferência, o resultado encontrado sempre será o mesmo: aproximadamente 3,1416. Em vez de escrever 3,1416, convencionou-se usar o símbolo π, que é uma letra grega.

PROFª — Creio que chegamos à conclusão de que, em qualquer disciplina, é fundamental que os alunos saibam ler e entender os textos escritos nos livros e que compreendam o que o professor fala.

JOÃO — Às vezes o professor fala e eu não consigo entender.

PROFª — Você não entende por desconhecer o vocabulário ou por falta de clareza da ex plicação ?

JOÃO — Bom, depende. Às vezes o problema é mesmo do vocabulário, mas outras vezes...

FELIPE — Quando não entendo, pergunto na mesma hora.

FIS.— As perguntas dos alunos são muito importantes para os professores. Por meio delas podemos avaliar se determinado assunto foi bem assimilado ou não.

PROFª — Como ajudar o aluno a aprender a resolver problemas ?

MAT.— Bom, vamos ver ! Quem apresenta um problema ? (Fig. 3)

BEATRIZ — Eu tenho um. (Consultando as anotações e apresentando o desenho esquemático) "Calcular a altura de uma árvore, sabendo que no mesmo instante ela e um bastão de 1 metro de comprimento, colocado próximo e perpendicularmente ao solo, projetam sombras de 1,20m e 0,30m, respectivamente".

MAT.— Todos entenderam o enunciado ?

TODOS — Sim.

MAT.— Quais são os dados ?

CRISTINA — Os comprimentos: do bastão, da sombra do bastão e da sombra da árvore.

MAT.— E o que é pedido ?

BEATRIZ — A altura da árvore.

FIS.— Beatriz, por que é que você indicou no desenho dois ângulos iguais a α ?

BEATRIZ — Porque eu sei que, num mesmo instante, para dois lugares não muito distantes, os raios solares podem ser considerados paralelos.

MAT.— Que relação pode se estabelecer entre a altura pedida, isto é, a incógnita $\underline{x}$ do problema e os dados ?

CRISTINA — Bem, o desenho de Beatriz deixa claro que há dois triângulos semelhantes. (Mostra no desenho de Beatriz) (Fig. 3)

JOÃO — Como os lados correspondentes de dois triângulos semelhantes são proporcionais, podemos escrever (vai ao quadro)

$$\frac{x}{1} = \frac{1,20}{0,30}$$

FELIPE — Como a razão de 1,20 para 0,30 é 4, temos, finalmente (vai ao quadro):

$$x = 4$$

BEATRIZ — Quer dizer que a altura da árvore é 4m. Vocês perceberam que o problema tem duas etapas ? A primeira é geométrica — o desenho apresenta dois triângulos retângulos semelhantes porque têm um ângulo congruente α.

JOÃO — A segunda é algébrica: como conseqüência da semelhança dos triângulos, obtém-se uma proporção.

MAT.— Acabamos de ver mais uma vez como a matemática tem utilidade: calculamos a altura da árvore sem que fosse preciso medi-la.

FIS.— Vocês podiam usar o mesmo raciocínio em outras situações semelhantes, como por exemplo para calcular a altura de um edifício ou de uma torre...

CRISTINA — Para verificar se a solução está certa, devemos substituir a incógnita pelo valor encontrado, assim

$$\frac{4}{1} = \frac{1,20}{0,30}$$

FELIPE — O que é uma proporção...

CRISTINA — E, em toda proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios (vai ao quadro)

$$4 \times 0,30 = 1 \times 1,20$$

$$1,20 = 1,20$$

JOÃO — Como encontramos uma igualdade, a resposta está verificada.

PROFª — Aliás, há cerca de 2.500 anos foi exatamente este processo o utilizado pelo matemático Tales de Mileto para calcular a altura de uma pirâmide egípcia, sem escalá-la.

MAT.— Muito bem ! Vamos lembrar, então, quais são as etapas para a solução de um problema ?

1ª — Compreensão do problema, quando vocês identificaram os dados e a incógnita.

2ª — Equacionamento do problema, quando João obteve a proporção.

3ª — Resolução da equação, cálculo do x.

4ª — Verificação da solução encontrada.

Foi o que Cristina acabou de fazer.

PROFª — Professores, creio que agora, para terminar, posso fazer uma síntese do que foi focalizado nesta conversa:

1. Dificuldades específicas do estudo da Física e da Matemática.

2. Técnicas próprias do estudo da Física e da Matemática.

3. Necessidade de recorrer a fórmulas, is

to é, a expressões matemáticas.

4. O estudo das duas disciplinas não se prende a resolver problemas mas a desenvolver o raciocínio lógico e a interpretar fenômenos da natureza.

5. A interpretação dos fenômenos é feita através da observação e da manipulação e, quase sempre, utilizando a leitura e a escrita.

6. Recomenda-se que o estudo da Matemática seja feito relacionando-a com outras disciplinas.

7. Há dois enfoques distintos, para a Matemática: A Matemática Pura e a Matemática Aplicada.

8. Há uma linguagem própria para a Física e para a Matemática.

9. Mas...O domínio do nosso idioma é imprescindível para estudar-se bem, tanto Física como Matemática.

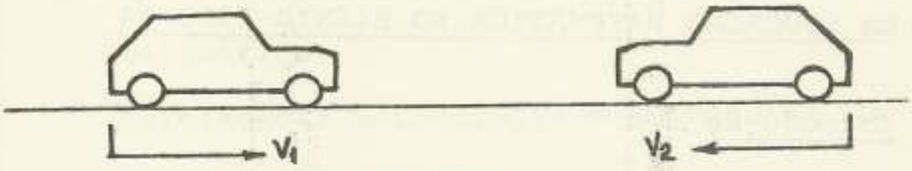


FIG. 1

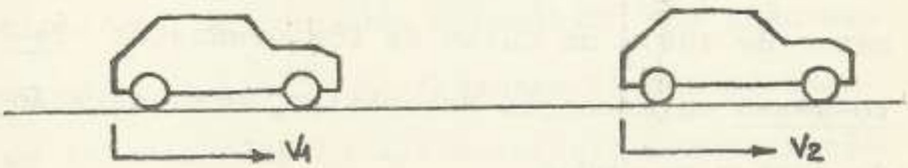


FIG. 2

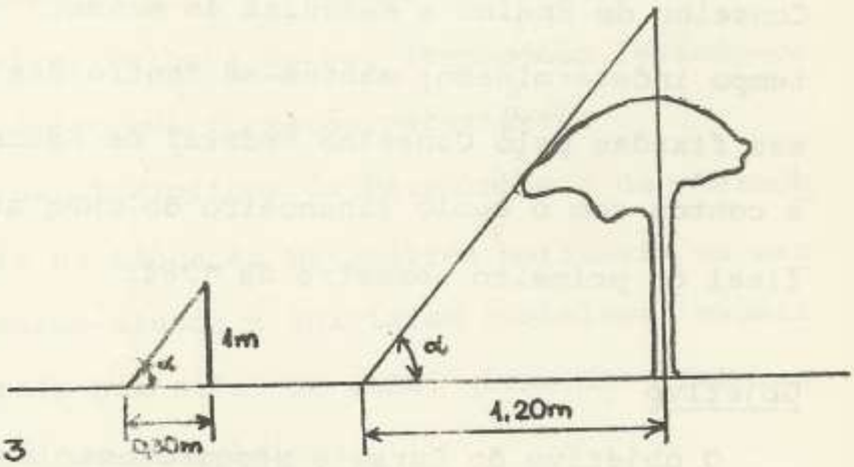


FIG. 3

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO "LATO SENSU" EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BIÊNIO 1983-84

Introdução

O Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática — GEPEM — vem promovendo, desde março de 1981, um Curso de Pós-Graduação lato-sensu em Educação Matemática, com a duração de quatro períodos.

Este Curso, que se realiza em convênio com a Universidade Santa Úrsula, foi aprovado pelo Conselho de Ensino e Pesquisa da mesma, por tempo indeterminado; mantém-se dentro das normas fixadas pelo Conselho Federal de Educação e contou com o apoio financeiro do CNPq até o final do primeiro semestre de 1984.

Objetivo

O objetivo do Curso é proporcionar a for mação permanente do docente de Matemática através de:

. aprimoramento e atualização em conteúdo matemático;

. iniciação à metodologia e à pesquisa em Educação Matemática.

Os professores que vêm ministrando as disciplinas de conteúdo matemático são unânimes em afirmar que os professores-alunos mostram-se interessados no aprimoramento e atualização dos conhecimentos matemáticos.

Os próprios professores-alunos têm dado testemunho que os estudos realizados trouxeram sensível melhora de seu desempenho, levando-os a desejar uma formação permanente.

As disciplinas de Psicologia e de Metodologia da Educação Matemática motivaram os professores-alunos a iniciarem trabalhos experimentais nas salas de aula, germe de futuras pesquisas pedagógicas.

Desenvolvimento

Até a presente data três turmas concluíram o Curso, e uma nova turma que iniciou em março de 1984, cursou os dois primeiros períodos letivos. Tais turmas estão sendo designadas por nós como A,B,C e D. O quadro da p. 132 indica a distribuição curricular bem como a carga horária das turmas C (1983/1984) e D (1984), pois, dado o caráter experimental do Curso, ajustamentos são feitos na distribuição e oferta das disciplinas para melhor adequação à clientela e andamento do Curso.

Podemos comentar que estamos, pelo menos, conseguindo quebrar certa rigidez de professores que, aspirando novos caminhos, se amarravam, às vezes, em cursos baseados quase que exclusivamente em aulas expositivas, estanques, sem terem se apercebido de que são, antes de tudo, educadores, e de que a disciplina da qual se encarregam deve figurar em um contexto

TURMA / PERÍODO	C		D	
1º	ÁLGEBRA	3h/sem	ÁLGEBRA	3h/sem
	PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO	3h/sem	GEOMETRIA	3h/sem
2º	ÁLGEBRA LINEAR	3h/sem	ÁLGEBRA LINEAR	3h/sem
	CÁLCULO AVANÇADO	3h/sem	IDÉIAS FUNDAMENTAIS DA MATEMÁTICA	3h/sem
	PSICOLOGIA DA APRENDIZAGEM	3h/sem		
3º	ANÁLISE REAL	3h/sem	—	
	GEOMETRIA	3h/sem		
4º	METODOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	3h/sem	—	
	IDÉIAS FUNDAMENTAIS DA MATEMÁTICA	3h/sem		

educacional amplo e integrado. Devem visar ampliação de conhecimentos, porém dentro de um esquema harmônico, tendo em vista o crescimento global da pessoa humana e sua integração no meio em que vive ou viverá. A descoberta, substituindo a informação pura e simples, é mola-mestra nesse novo (na verdade velho) processo tão poucas vezes utilizado.

Um curso "construido" pelos professores-alunos, em lugar de ser curso "executado" ou "anotado" é uma experiência saudável nesse sentido e um passo importante para que se quebrem resistências adquiridas.

O "crescimento" que os professores-alunos alegam ter alcançado, deve-se muito aos métodos didáticos adotados no Curso, que têm conduzido a um máximo de flexibilidade programática.

Em resumo, o Curso vem se aperfeiçoando e tem conseguido corrigir falhas de embasamento matemático, contribuindo para uma visão mais completa da mesma e fornecendo elementos para aperfeiçoamento didático à medida em que coloca seus alunos face aos conhecimentos de Psicologia e Metodologia, levando-os a uma nova dinâmica no seu próprio aprendizado.

Metodologia

O Curso é realizado em regime de crédito, sendo oferecidas 2 (duas) disciplinas em cada semestre letivo. A duração total do curso é de 4 (quatro)semestres. Tal prazo, porém, pode ser ampliado até 8 (oito) semestres para alunos que só possam cursar 1 (uma) disciplina em cada semestre.

O currículo do Curso foi elaborado tendo em vista atender os objetivos.

Cada programa de disciplina é elaborado pelo professor responsável, atendendo as diretrizes básicas previstas para cada uma no pla nejamento global, sendo depois submetido à análise e apreciação da coordenação.

Em linhas gerais, podemos afirmar que o objetivo principal do Curso vem sendo alcançado, através dos métodos didáticos adotados, e da diversificação nas disciplinas oferecidas: Psicologia do Desenvolvimento, Psicologia da Aprendizagem, Álgebra Linear, Cálculo Avançado, Análise Real, Idéias Fundamentais da Matemática, Metodologia da Educação Matemática e Geometria.

A essas disciplinas foi acrescentada, em 1983, a de Álgebra por se ter sentido a sua necessidade, decorrente de falhas na formação universitária da clientela.

Tem sido possível encaminhar os professores-alunos a reflexões enriquecedoras sobre o processo ensino-aprendizagem de Matemática, face o desenvolvimento cognitivo da criança e do adolescente, à filosofia educacional que se adote, aos pontos cruciais da evolução histórica da Matemática e da conexão com aspectos sociais e filosóficos.

Quando possível ou oportuno têm sido planejadas atividades em cada disciplina visando o contexto mais amplo da Educação Matemática, enfatizando-se a inter-relação da disciplina com a Matemática Elementar.

Os professores-alunos são freqüentemente convidados a relatar, a debater sobre suas próprias experiências didáticas, à medida em que elas se relacionem com o tópico em estudo.

As disciplinas de Psicologia têm se constituído como grande novidade para os alunos; não só os entusiasmam como completam a base para conseguir o aperfeiçoamento almejado em sua atuação pedagógica.

A programação para 1985 é a seguinte:

1º semestre/85:

— Psicologia do Desenvolvimento: Profª

Zuleika Pinho de Abreu

— Álgebra: Profº João Bosco Pitombeira de Carvalho

— Cálculo: Profª Gilda Palis

2º semestre/85:

— Psicologia da Aprendizagem: Profª Zuleika Pinho de Abreu

— Álgebra Linear: Profº João Bosco Pitombeira de Carvalho

— Metodologia da Educação Matemática: Profª Estela Kaufman Fainguelernt

— Coordenação: Profª Maria Laura Leite Lopes

PÁGINA DO LEITOR

Estamos iniciando neste número a seção "Página do Leitor", com o objetivo de oferecer ao professor um espaço para sua contribuição e mais uma fonte de respostas às indagações resultantes de sua constante pesquisa.

Colocamo-nos à disposição de nossos leitores pedindo-lhes que enviem as contribuições e perguntas para

GEPEM - BOLETIM
Rua Fernando Ferrari, 75
Prédio VI, Sala 306
Botafogo - Rio de Janeiro - RJ
22231

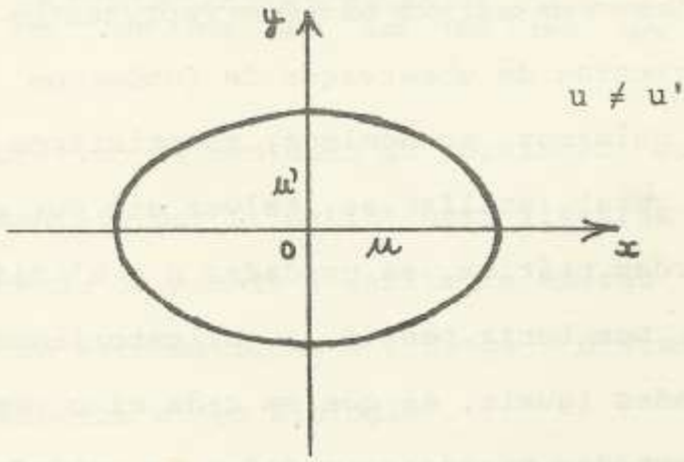
Começamos com alguns assuntos surgidos em conversas de nosso dia-a-dia de Professores de Matemática:

1. Ao representarmos num sistema plano de eixos cartesianos ortogonais uma relação entre dois conjuntos A e B de números reais temos

que usar, obrigatoriamente, a mesma unidade de medida em ambos os eixos ?

A resposta é não. Obrigatoriamente, não.

Quando se aplicam os gráficos para o estudo métrico das curvas planas é indispensável que a unidade seja a mesma. Se não, teríamos, por exemplo, a equação $x^2 + y^2 = 1$ tendo como representação cartesiana a seguinte curva:



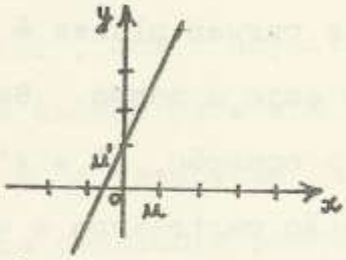
Tal equação representa uma circunferência se e somente se $u = u'$. Trata-se de uma convenção aceita e consagrada que, por esta razão, não é explicitada.

Quando representamos funções é usual que arbitremos a mesma unidade para ambos os eixos.

Exemplo:

$$f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$$

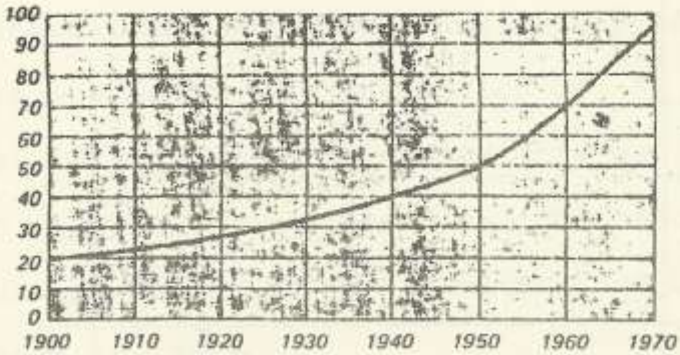
$$x \to y = 2x + 1 \qquad u = u'$$



Embora em gráficos em que se representem dados decorrentes de observação de fenômenos físicos, químicos, econômicos, estatísticos de um modo geral, utilize-se, talvez até por efeitos de ordem prática, as unidades u e u' diferentes. Nem teria sentido a obrigatoriedade de unidades iguais, já que em cada eixo temos representadas grandezas, medidas em unidades diferentes.

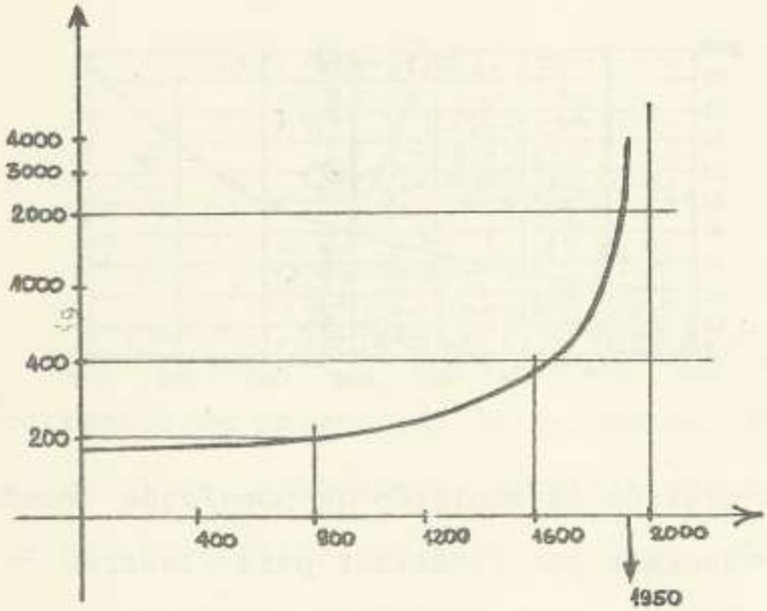
Exemplos:

I. Gráfico da evolução da população brasileira neste século, apresentado por Trotta, Ime nes e Jakubovic em sua excelente série "Matemática Aplicada", Vol. 1, p. 43.



II. Gráfico da evolução da população mundial apresentado por S. Geller para ilustrar a aplicação da escala logarítmica em seu livro "ABC de Mathématiques à l'Usage d'Etudiants en Médecine et en Biologie".

"O uso de uma escala logarítmica é particularmente cômodo quando se quer representar valores que tenham grande margem de variação". De fato, no gráfico ao lado, sendo $\log 2 \cong 0{,}3$, a graduação 200 fica aproximadamente a $\frac{1}{3}$ da unidade, que corresponde à graduação 1000. E a graduação 4000 fica a uma distância da gra-



duação 1000 igual a $\log Y = 2 \log 2$, pois $\log 40 = \log (10 \times 4) = \log 10 + 2 \log 2$. Numa escala aritmética a graduação 4000 estaria vinte vezes acima da graduação 200.

Esse tipo de gráfico em que usamos uma escala logarítmica em apenas um dos eixos cartesianos é chamado de semi-logarítmico. Para maiores detalhes aconselhamos a leitura do livro citado.

2. Por que não se usa mais a denominação de <u>função linear</u> para toda função de 1º grau ?

Acreditamos ser essa ainda uma dúvida de muitos professores de Matemática de 1º e 2º graus. Transcreveremos o excelente esclarecimento do Profº Elon Lages Lima publicado pela Revista do Professor de Matemática, nº 2, 1º semestre de 1983.

"Linear ou afim ?

Pergunta um leitor de Paulista, PE: "Alguns livros chamam $y = ax + b$ de função linear e outros de função afim, reservando o nome linear para $y = ax$ $(b = 0)$. Quem está certo ?"

R: No âmbito da Matemática Elementar, tendo em vista que o gráfico da função $y = ax + b$ é uma reta, é comum atribuir a todas estas funções o nome de <u>linear</u>.

Em Álgebra Linear, entretanto, para funções definidas em espaços mais gerais,exigemse duas condições para que uma função seja linear: que ela seja aditiva e homogênea. Uma função f: $V \rightarrow V$ se diz aditiva quando satisfaz à seguinte propriedade:

$$f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$$
$$\forall\, x_1, x_2 \in V$$

e f se diz homogênea quando satisfaz à propriedade

$$f(\lambda x) = \lambda f(x)\ \forall \lambda \in \mathbb{R}, \forall x \in V.$$

No caso de funções f: $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, toda função homogênea é aditiva. Mais precisamente, se $f(\lambda x) = \lambda f(x), \forall \lambda \in \mathbb{R}, \forall x \in \mathbb{R}$, então, pondo $f(1) = a$, temos $f(x) = f(x.1) = xf(1) = ax$. Portanto, as únicas funções homogêneas de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$ são as da forma $f(x) = ax$. E estas, como se verifica diretamente, são também aditivas, logo são lineares.

Assim sendo, se quisermos ser coerentes com a noção geral de função linear, devemos chamar de lineares as funções da forma $f(x)=ax$.

Ainda neste contexto mais geral, chama-se de função afim uma função "transladada" de uma linear, isto é, da forma $f(x) = g(x) + cte.$, com g linear.

Então as funções da forma $f(x)=ax+b$ são na realidade funções afins (que não são lineares quando $b \neq 0$).

Cremos que esta ambiguidade de nomenclatura não causa confusão de vez que no 1º e 2º graus não se usa aquela segunda noção de linearidade e que os alunos ao chegarem ao estudo de Álgebra Linear não terão dificuldade em assimilar as novas denominações".

A Revista do Professor de Matemática é uma publicação semestral da Sociedade Brasileira de Matemática a partir de 1982. Pode ser pedida, enviando nome, endereço completo para correspondência (com CEP) para:

Revista do Professor de Matemática

Caixa Postal 20570
01000 São Paulo, SP

A assinatura continua sendo gratuita.

3. Ainda a título de contribuição ao leitor, comentamos a aplicação da Novela Didática "A Estrela da Madrugada", publicada no livro do Profº Luis Alberto Brasil "Experiências Pedagógicas Baseadas na Teoria de Piaget", Editora Forense Universitária, Rio de Janeiro. Há muitos subsídios para aulas sobre Sistemas de Numeração para a 1ª série ou classe de Alfabetização. Tem sido aplicada, com sucesso, na 1ª série do Curso de Formação de Professores de 1ª a 4ª série do Instituto de Educação do Rio de Janeiro.

A utilização da história das "Cabeças de Palitos", onde a base de numeração é cinco ou "uma mão" tem possibilitado enfrentar a heterogeneidade no nível de conhecimentos adquiridos por nossos alunos. O interesse que desperta, permite levá-los ativamente à real com preensão do princípio-posicional de sistemas de numeração, sem necessidade de outro material didático além dos dedos da mão. É conveniente recordar que nos Boletins 12 e 15 do GEPEM foram publicados artigos da Profª Moema Sá Carvalho e Profª Janete Bolite Frant que podem ser úteis para professores de 1ª a 4ª série do 1º grau bem como para professores de Matemática do 2º grau em turmas de "Curso Normal", sendo o livro do Profº Luis Alberto Brasil de leitura obrigatória para os citados professores.

RELATÓRIO DA SECRETARIA DO GEPEM
RELATIVO AO ANO DE 1984

Cumprindo determinações estatutárias, apresentamos o relatório relativo ao ano de 1984.

1. Atividades promovidas pelo CEPEM

1.1. Curso de Pós-Graduação "Latu-Sensu" em Educação Matemática

O Curso, realizado em convênio com a USU, tendo contado com o apoio financeiro do CNPq, para o 1º semestre, continua se desenvolvendo regularmente. A terceira turma está concluindo seus créditos no mês em curso, uma quarta turma iniciou em março desse ano e as matrículas para o próximo ano já estão abertas, devendo os interessados procurar a Vice-Reitoria Acadêmica da USU, Prédio VI, 11º andar.

1.2. Reuniões mensais

Foram promovidas sete reuniões mensais,

onde foram abordados os seguintes temas:

— "Uma Experiência sobre o Ensino de Processamento de Dados na Rede Estadual de Ensino" pelo Profº Eduardo Quadra, em 24/4.

— "Uma Experiência do Uso do Computador na Educação", pelo grupo do Centro Educacional de Niterói sob coordenação da Profª Nícia Pereira Muniz, constituído dos Professores: Thereza Regina Werneck Richa, Marco Antonio Abdala Braga e Amália Regina Sineiros Herg, em 29/5.

— "Curso de Computação e Arte para Crianças de 9 a 14 anos utilizando a linguagem LOGO", pelos professores Janete Bolite Frant e Alberto Tornaghi, em 26/6.

— "Diferentes Enfoques no Processo de Avaliação:

. nas Escolas Estaduais

. na Fundação Cesgranrio

. através do uso de computação",

respectivamente pelos professores Estela Fainguelernt, Herman Jankovitz e Raimundo de Oliveira, em 21/8.

— "O Computador no Ensino Fundamental", mesa redonda com os professores Eduardo Quadra, Nicia Pereira Muniz e Thereza Regina Werneck Richa, Marco Antonio Abdala Braga, Amália Regina Sineiros Herg, Janete Bolite Frant, Alberto Tornaghi e Raimundo de Oliveira, em 26/9.

— "Uma proposta para o ensino de Geometria", pelos professores Eliana Benitáh, Estela Fainguelernt, Maurício Kohn, Rosangela Cohen, Sandra Maria Di Flora Barreto da Silva e Solange de Araújo Pereira Siniscalchi, em 30/10.

— "Didático: é o livro ou o professor ?" pelos professores Heloiza Helena Fabião, Anna Averbuch, Franca Cohen Gottlieb e Manoel Jairo Bezerra, em 29/11.

2. Participação do GEPEM em Atividades Externas

2.1. 1º Simpósio de Educação Matemátca do Colégio Salesiano de Santa Rosa de Niterói, com a participação da professora Maria Laura Leite Lopes.

2.2. Congresso de Educação pela Arte, realizado na UERJ, de 22 a 28/7 com a participação das professoras Maria Laura Leite Lopes e Cristina Pereira Caldas.

2.3. Entrevista "A Matemática Revista por Maria Laura Leite Lopes", publicada no Jornal do Professor de Julho.

2.4. Relato da professora Maria Laura Leite Lopes na Universidade Federal do Mato Grosso sobre as atividades do Projeto Fundão e sobre o trabalho "Desenhando e fazendo conta", em 31/8 e 1/9.

2.5. Assessoria ao Projeto "Crescendo Juntos", desenvolvido por um grupo de professores de Lumiar, que vem sendo prestada pelos sócios Janete Frant, Marlene Juvenal da Cruz e Paulo Ricardo Barçante desde Junho.

2.6. Participação na reciclagem de professores de CA e 1ª série/1º segmento da Secretaria Municipal de Educação do RJ através dos sócios Cynthia Paes de Carvalho Rocha, Dora Soraia Kindel, Geísa Cavalcante da Cunha, Gitel Bucaresky, Marília Gazola Lopes Ribeiro, Vera Maria Ferreira Rodrigues e Wandira Maria Campos Moreira, de junho a novembro.

2.7. Participação no grupo de trabalho de Matemática da Secretaria Municipal de Educação através da sócia Maria José Araujo Montes.

3. <u>Publicações</u>

Em fevereiro foi publicado o Boletim 14, relativo a dezembro/82. Em face de dificuldades financeiras fomos obrigados a suprimir um nº de 1983. Consequentemente o Boletim 15, que saiu em outubro/84, é referente a 1983, apesar de em sua capa constar Junho/83. O Boletim 16, em fase de organização, deverá ser relativo a 1984. Esperamos, portanto, retornar à semestralidade com os Boletins de 1985.

4. Assuntos Gerais

4.1. Continuamos a manter intercâmbio com publicações de Educação Matemática:

. "Mathématiques et Pédagogie", periódico bimensal da Sociedade Belga dos Professores de Matemática;

. "L'Educazione Matematica", publicação quadrimensal do Centro de Pesquisa e Orientação da Educação Matemática de Cagliari, Itália;

. "Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática", publicação semestral da Sociedade Paranaense de Matemática.

Estas publicações encontram-se à disposição dos associados para consulta em nossa sede.

4.2. Estamos entrando em acordo com a USU para viabilizar a ampliação da biblioteca do GEPEM e facilitar o acesso à mesma.

Impresso no Setor de
Reprografia do
Inst. de Matemática e Coppe
U F R J