Aconteceu nas Regionais SBEM

Vitória/ES

Com a participação de Tânia Maria Mendonça Campos, presidente da SBEM, proferindo palestra sobre a Formação de Professores de Matemática, realizou-se no dia 10 de setembro deste ano, a Segunda Jornada de Educação Matemática, promovida pela SBEM/ES, com a presença de 60 participantes. Na oportunidade, a assembléia geral deu posse à nova diretoria regional.

Brasília/DF

Em Brasília, de 17 a 19 de setembro de 1999 foi realizado o I EBREM - Encontro Brasiliense de Educação Matemática, promovido pela SBEM/DF. O encontro contou com 450 participantes, nove pesquisadores de outros estados, oito professores do Departamento de Matemática da UnB, quatro professores da Faculdade de Educação da UnB e 120 alunos da graduação; tivemos uma conferência, quatro palestras, 44 minicursos, quatro painéis e quatro mesas redondas. Além da participação de três universidades, o encontro teve amplo apoio da Secretária de Educação, da FAP-DF e se constituiu um evento à altura da UnB. No encontro filiaram-se 187 novos sócios. O evento teve ampla divulgação na imprensa local.

Macaé/RJ

Em Macaé, de 21 a 24 de outubro de 1999, aconteceu o II EEMAT – Encontro de Educação Matemática do Rio de Janeiro, promovido pela SBEM/RJ. O encontro contou com 1600 participantes. Foram realizadas duas palestras, oito mesas redondas, 67 minicursos, 150 comunicações e 20 pôsteres. A palestra de abertura:"Relações entre Matemática e Educação Matemática: lições do passado e perspectivas para o futuro" foi realizada pelo Dr. Ubiratan D'Ambrósio. Junto com o EEMAT aconteceu também o I Fórum Ibero-americano de Educação Matemática, com o tema:"A Educação Matemática e o cidadão do próximo milênio: perspectivas e contribuições", tendo como de-batedores Ubiratan D'Ambró-sio (BR), João Pedro da Ponte e Paulo Abrantes de Portugal, Joaquim Gimenez, da Espanha, e Cecília Parra, da Argentina.

Recife/PE

De 03 a 05 de novembro de 1999, aconteceu o IV EPEM – Encontro Pernambucano de Educação Matemática com a presença de 488 participantes. Foram realizadas três palestras, duas Conferências, seis Mesas Redondas, 24 minicursos, sete sessões temáticas, 36 sessões de apresentação de trabalhos, oito relatos de experiência e dez pôsteres.

Campo Grande/MS

Na segunda semana de outubro foi realizado o VI EDUMAT na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. O encontro teve ampla divulgação e o número de participantes superou as expectativas. Foram realizados 13 minicursos, conferências, mesas redondas e exposição de materiais.

Goiânia/GO

De 04 a 06 de novembro de 1999 em Goiânia, aconteceu a IV Jornada de Educação Matemática, organizada pela professora Zaira da Cunha Melo Varigo, professora Célia Carolino Pires, 1ª secretária da SBEM, esteve presente e realizou a palestra: "Parâmetros Curriculares Nacionais: desafios da implementação".

Aconteceu na SBEM

Reuniões do CND

Da esquerda para a direita: Denise (PR), Regina Pavanello (PR), Avelina (DF), Mônica (RJ), Olga (BA), Paulo (DNE), Tânia (DNE), Cristiano (DF), Dora (ES), Regina Buriasco (DNE), Adriano (PE).

O Conselho Nacional Deliberativo da SBEM tem se reunido sistematicamente. A primeira reunião aconteceu em abril de 1999, a segunda em novembro de 1999 e a terceira em fevereiro de 2000. A próxima está marcada para setembro deste ano. Os estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e o Distrito Federal têm participado ativamente. Estas reuniões são de fundamental importância para o fortalecimento do SBEM na medida em que as deliberações são tomadas coletivamente e experiências relatadas são socializadas.

Nosso objetivo tem sido fortalecer as regionais, que estão mais próximas dos professores, e trabalhar descentralizando o poder.

na apresentação oral uma das alunas, realmente a minha melhor aluna, conseguiu levar a turma a fazer a conjectura errada para depois desfazer o erro. Pelo menos essa tenho a certeza que aprendeu e só por isso valeu a pena.
A avaliação dos trabalhos foi mais formativa do que somativa. Emendei com cuidado a construção de frases, observei o modo como foi apresentado tanto do ponto de vista estético como de estrutura e claro que corrigi todas as imprecisões de caráter científico. Classifiquei qualitativamente em insuficiente, suficiente e bom, tendo em conta estes parâmetros.
Os trabalhos do 2º período corresponderam muito mais ao que considero um relatório do que os do 1º período. Já havia uma história antes das conclusões finais.
Ficou-me sempre a impressão de injustiça por não contabilizar devidamente na avaliação final o empenhamento dos alunos nesta atividade. Achei que tanto esforço devia ser compensado de alguma maneira e por isso propus uma apresentação de projeto no Profmat98 onde levaria todos os que conseguissem passar para o 12º ano.

Outras repercussões na formação dos alunos

Na 1ª aula deste ano letivo, conversando sobre o que íamos fazer durante o ano, uma aluna perguntou-me se também ia haver trabalhos. Eu hesitei e ela acrescentou logo que era muito divertido e aprendia-se muito mas tirava muito tempo e 12º ano tinha exames no fim do ano a todas as disciplinas. Acabei por lhe responder que logo se veria e dei-lhes a novidade de que a apresentação do projeto no Profmat98 tinha sido aprovada. Expliquei-lhes que iam comigo a Guimarães mostrar o que tinham feito pelo menos voltar a olhar para o que tinham produzido. O entusiasmos era enorme. Eles sabiam o que era o ProfMat pois nos anos anteriores eu contara-lhes muito do que tinha visto. Acho que consideravam que o Prof-Mat era um dos grandes responsáveis pelos projetos da escola que levaram ao aparecimento do Laboratório de Matemática e provavelmente tinham razão.
O 1º período foi passando e nunca mais havia tempo para falar das apresentações no ProfMat. Como não houve aulas na primeira semana de Novembro foi só nessa altura que nos reunimos em duas tardes para ver alguma coisa do que iam apresentar e combinar o que iriam dizer. Não valia a pena alongarem-se muito. Também não havia muito tempo para as exposições e tinha decidido que ninguém ficava só a ver.
Fui para Guimarães no Domingo seguinte e eles ficaram a ultimar as apresentações, que seriam todas em power point. Na 4ª feira seguinte, véspera do dia em que eles deviam chegar a Guimarães apostei um jantar com umas colegas. Eu achava que pelo menos um grupo se ia esquecer do disquete com o trabalho em Lisboa. Elas respondiam-me que não. No dia seguinte chegaram. Cada grupo, constituído por três ou quatro alunos trazia tantos disquetes quanto o número de alunos do grupo. Com medo que alguém se esquecesse tinham feito cópias, uma para cada um. Aqueles alunos simpáticos mas pouco responsáveis, que no 12º ano de vez em quando pensam que têm que estudar mas raramente o fazem, assumiram com uma seriedade incrível o que foram fazer a Guimarães. Na apresentação conseguiram imprimir um tom descontraído, apesar de roerem as unhas antes de entrar para a sala. Por causa de uns trabalhos de Matemática estes alunos formam obrigados a crescer como indivíduos. Mesmo que não tenham aprendido muito mais de Matemática, tudo valeu a pena tendo como referência a sua formação integral.
Eu aprendi uma lição e... perdi um jantar!

E agora?

Apesar de tudo não tenho coragem para lhes pedir trabalhos este ano. Estão perdidos a fazer contas e a ver que na maioria dos casos não tem médias para entrar onde querem.
Passam tanto tempo a pensar nisso que se esquecem de que para começar era preciso estudar. Num destes dias um aluno perguntou-me se era melhor chumbar este ano para tentar ter a nota que precisa no ano que vem ou fazer melhoria de nota em exame para o ano. Acabo por me preocupar em dar o programa olhando como eles para o exame final. Claro que me "perco" de vez em quando. Não resisto a mostrar-lhes as últimas que aprendi no Sketchpad e a usá-lo para dar as cônicas, mas tudo feito por mim. Eles interessam-se mas não há tempo para os ensinar a trabalhar com os software. Talvez a culpa seja minha por não saber como é que posso ao mesmo tempo prepará-los para o exame e propor-lhes trabalhos de investigação.

O Currículo Revista Temática de 1999

A revista temática deste ano, a sair como habitualmente no Prof-Mat, terá como tema central o currículo.
Abordar-se-ão diversas questões, tais com:

- entendimento do que é o currículo e implicações na prática educativa;
- gestão do currículo pelas escola e pelos professores;
- concepção e utilização de materiais curriculares.

Se quiser colaborar neste número da revista, enviei-nos sem demora a sua contribuição, ou contate qualquer elemento da redação.

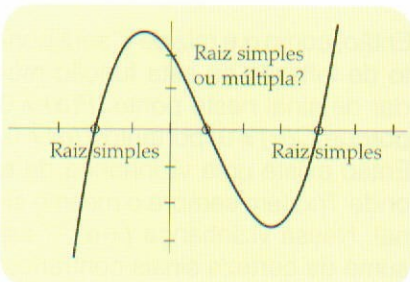
O passo seguinte parecia ser verificar que se o gráfico apresentasse uma mudança de concavidade coincidente com a raiz então ela seria de multiplicidade ímpar superior a 1. Para tal bastaria demonstrar que se a raiz fosse simples não havia mudança de concavidade, isto é, o recíproco da 2ª conclusão. Mas não é verdade!

Seja $f(x)=(x-\alpha)Q(x)$, onde α não é raiz de $Q(x)$,
$f'(x)=Q(x)+(x-\alpha)Q(x)$
$f''(x)= Q'(x)+ Q'(x)+(x-\alpha)\, Q''(x)$

Basta que α seja raiz de $Q(x)$ para que haja uma mudança de concavidade numa raiz simples.

Por exemplo o gráfico da função $f(x)=(x^2-x-5)(x-0.5)$ tem um ponto simples do polinômio.

Conclusão final:



Pelo aspecto do gráfico podemos perceber se uma raiz tem multiplicidade par. Podemos ainda decidir que uma raiz é simples sempre que não há mudança de concavidade. Se nessa raiz houver mudança de concavidade podemos apenas concluir que se for múltipla a multiplicidade é impar mas também pode acontecer que seja simples.

Que enunciado propor?

Depois desta investigação adensou-se uma das dúvidas que se me costuma colocar em situações deste tipo: será viável propor uma investigação destas quando os alunos não tem ainda ferramentas suficientes para demonstrar as conjecturas que fizeram?

Respondi a mim mesma que esta era precisamente a situação ideal. As novas intuam imensas coisas que só muito mais tarde, provavelmente para alguns será nunca, poderão demonstrar. Por outro lado é preciso que eles aprendam que só a intuição não chega ou cada vez mais acharão bizarro que os professores de matemática se dêem ao trabalho de demostrar o que se está mesmo a ver. Provavelmente eles iriam conjecturar que uma raiz é múltipla se e só se o gráfico tem esse ponte de inflexão, o que como vimos é falso. O meu papel seria esperar que o fizessem e em seguida apresentar uma função que contrariava a conjectura.

A experiência do 1º período tinha-me ensinado que apesar de motivados os alunos tinham ocupado muito tempo com os trabalhos. Talvez fosse melhor indicar sugestões concretas no enunciado.

Foi assim que resolvi propor o enunciado que se apresenta, em baixo, na "Proposta para trabalho de grupo".

Relativamente ao trabalho sobre funções polinomiais tudo correu mais ou menos como eu previra. Este trabalho foi distribuído apenas a dois grupos, os outros tiveram outro do mesmo tipo sobre máximos e mínimos e outro sobre História da Matemática. Tenho a certeza que nem todos os alunos aprenderam a lição principal deste trabalho e que para mim era – a intuição é boa mas é preciso ter cuidado com ela! Lembro-me que

Proposta para trabalho de grupo
Tema: Funções polinomiais
11º ano –1997/98

O objetivo deste trabalho é tentar responder às seguintes questões:

1. *Em que casos é que sendo a um zero de um polinômio a respectiva função polinomial não muda de sinal numa vizinhança de a?*

2. *Será que conhecendo o gráfico de uma função polinomial, sem conhecer a sua expressão analítica, podemos concluir se as raízes do polinômio são simples ou múltiplas?*

Para conseguir dar resposta a estas perguntas sugerimos que:

No caso da pergunta 1:

Começa por tentar responder à pergunta no caso de uma função quadrática. Em seguida considera funções polinomiais de grau maior que 2 e analisa-as tendo em conta a multiplicidade da raiz. Estabelece uma conjectura.

No caso da pergunta 2:

Começa por analisar gráficos de várias funções polinomiais que tenham raízes simples e raízes de várias multiplicidades. O melhor para isso é "inventar" funções polinomiais escreveno-as na sua decomposição em fatores. Usa uma calculadora gráfica ou software adequado para visualizar os gráficos. Repara que alguma vezes o gráfico muda de concavidade quando há um zero e outras vezes não.

Estabelece uma conjectura.

O relatório da investigação deve ser entregue até ao dia 14 de Março de 1998 e a apresentação oral será na semana seguinte

Não deixes para amanhã o que podes fazer hoje

Bom trabalho!

crevessem mas nessa altura disse-lhes sempre que estava escrito no enunciado. Como os trabalhos pressuponham o recurso às tecnologias existentes no Laboratório disponibilizei horas de atendimento para os orientar no que sentissem necessidade. A verdade é que eu própria precisava de ver como corriam as coisas. Era a 1ª vez nas suas vidas que alguém lhes tinha pedido um trabalho em Matemática. Isso era coisa de outras disciplinas!

Nesta primeira experiência foi determinante o meu acompanhamento para que os alunos percebessem realmente o que se lhes pedia. O que era afinal investigar. Acabaram por se entusiasmar e notou-se alguma mudança de atitude perante a Matemática. Nas aulas apareciam muito mais observações do tipo "e se...?". Quanto aos relatórios foi um fracasso. Os grupos preocupavam-se em escrever as conclusões mas descrever o processo que os tinha levado a elas não estava lá. As apresentações orais foram interessantes. Preocuparam-se de fato em explicar aos colegas o que tinham descoberto e fizeram-no recorrendo a calculadoras gráficas, acetatos e apresentações em Power Point.

Chegando ao fim do 1º período senti-me perdida. Seria justo não contabilizar com mais peso o entusiasmo e empenhamento que os alunos tinham demonstrado na realização dos trabalhos? Mas os resultados dos testes não tinham melhorado substancialmente! Na verdade as dúvidas eram mais minhas que deles. Eu tinha explicado que era uma experiência, que só ia servir para arredondar a classificação. Os que se dedicaram fizeram-no porque acharam divertido e não porque isso fosse muito importante para a nota.

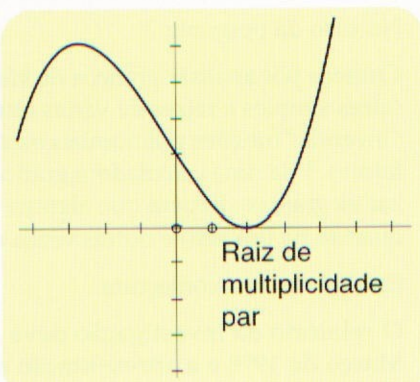
No 2º período, conforme combinado, havia que encontrar temas ligados ao currículo. Estávamos no estudo de funções polinomiais. A verdade é que dizemos que vamos estudar funções polinomiais mas acabamos quase sempre por estudar os polinômios de um ponto de vista algébrico. Pensei que poderia aproveitar esses trabalhos para levar os alunos a fazer conjecturas sobre o que nos podem dizer os gráficos de funções polinomiais sobre a multiplicidade das raízes. Mas afinal o que nos dizem os gráficos nesta matéria? Com esta pergunta, que fiz a mim mesma, iniciei uma pequena investigação para perceber melhor o que poderia pedir aos alunos.

Gráficos e multiplicidade de raízes – uma investigação

Estudamos funções quadráticas e sabemos que o respectivo polinômio do 2º grau tem uma raiz múltipla se é só se o vértice da parábola está sobre o eixo dos x. Quando acabamos o estudo da função quadrática demos, de uma maneira ou outra, essa noção aos alunos. Fundamentalmente isso significa que a função não muda de sinal numa vizinhança do zero. Pensando um pouco podemos ver que sempre que um polinômio tem um raiz de multiplicidade par a respectiva função polinomial não muda de sinal numa vizinhança dessa raiz.

Seja $f(x)=(x-\alpha)^{2n}\,Q(x)$, onde α não é raiz de $Q(x)$, $f(x)$ tem o mesmo sinal que $Q(x)$, exceto em α onde assume o valor zero.

Como α não é raiz de $Q(x)$ existe uma vizinhança de α onde $Q(x)$ não muda de sinal portanto nessa vizinhança, excluindo α, $f(x)$ também não muda de sinal.



1ª conclusão: Conhecido o gráfico ou não. Na prática sempre que o gráfico "toca e foge" temos uma raiz de multiplicidade par caso contrário ou é simples ou de multiplicidade ímpar.

Mas não poderemos ir mais longe? O que poderá distinguir graficamente uma raiz simples de uma de multiplicidade ímpar maior que 1? Tinha a noção, já nem sei porquê, que as raízes de multiplicidade ímpar, maior que 1, correspondiam a pontos de inflexão do gráfico. Experimentei algumas funções polinomiais nestas condições e de fato lá estavam os pontos de inflexão; mas antes que houvesse algum caso especial que eu não estivesse a ver resolvi demonstrar.

Seja $f(x)=(x-\alpha)^{2n+1}\,Q(x)$, onde α não é raiz de $Q(x)$,

$f'(x)=(2n+1)(x-\alpha)^{2n}\,Q(x)+(x-\alpha)^{2n+1}$
$Q'(x)=(x-\alpha)^{2n}\,P(x)$,
onde $P(x)=(2n+1)Q(x)+(x-\alpha)Q'(x)$
$F''(x)=2n(x-\alpha)^{2n-1}\quad P(x)+(x-\alpha)^{2n}$
$P'(x)=(x-\alpha)^{2n-1}\,T(x)$,
onde $T(x)=2nP(x)+(x-\alpha)P'(x)$

Então, como α é raiz de f'' será ponto de inflexão se esta função mudar de sinal neste ponto. $P(\alpha)\neq 0$ porque $Q(\alpha)\neq 0$, portanto $T(\alpha)\neq 0$. Então existe uma vizinhança de α onde $T(x)$ tem sempre o mesmo sinal. Nessa vizinhança $(x-\alpha)^{2n-1}$ assume de certeza sinais contrários, à esquerda e à direita de α, porque o expoente é ímpar portanto o mesmo acontece a f''.

2ª conclusão: Todas as raízes de multiplicidade ímpar maior que três correspondem a pontos de inflexão do gráfico. Podemos então concluir que se o gráfico corta o eixo dos xx sem que haja mudança de concavidade a raiz é de certeza simples.