

Novos programas de Matemática no Ensino Secundário - 2003/2004

Jaime Carvalho e Silva

Departamento de Matemática, Universidade de Coimbra

Em Setembro de 2003 entra em vigor o novo programa de **Matemática A** para o Ensino Secundário e em Setembro de 2004 entram também em vigor os programas das seguintes disciplinas:

- **Matemática B**
- **Matemática Aplicada às Ciências Sociais**

Embora não seja ainda totalmente claro, parece que as escolas poderão propor opções próprias no 12º ano; há duas disciplinas da área da Matemática ou com uma forte componente matemática, cujos programas foram propostos recentemente:

- **Temas actuais da Matemática**
- **Tópicos de História das Ciências**

A disciplina **Matemática A** é bastante semelhante à actual disciplina **Matemática** dos Cursos Gerais e Tecnológicos do Ensino Secundário, mas as disciplinas **Matemática B** e **MACS-Matemática Aplicada às Ciências Sociais** são substancialmente diferentes.

O Ajustamento do Programa de Matemática foi elaborado em 1995 na sequência de uma discussão em que pela primeira vez participaram intensamente professores de todos os níveis de ensino assim como professores de outras disciplinas, nomeadamente professores de Físico-Química do Ensino Secundário e professores de Engenharia do Ensino Superior.

O programa ajustado começou a ser aplicado em 1997/

1998 no 10º ano (1998/1999 no 11º ano e 1999/2000 no 12º ano) e foi aplicado pela última vez em 2002/2003 no 10º ano. Nos três primeiros anos os programas foram apoiados por um grupo de professores de Matemática, designados por Acompanhantes, o que permitiu suscitar uma considerável reflexão entre os professores de Matemática (a avaliação elaborada pelo IIE-Instituto de Inovação Educacional, infelizmente ainda não editada, mostra que o processo de reflexão foi efectivo e produtivo). Todo este período permitiu também identificar algumas dificuldades na concretização do programa, pelo que, no âmbito da Revisão Curricular do Ensino Secundário, se procedeu a um Reajustamento do programa onde os autores tentaram colmatar essas deficiências. Decorreu novo período de discussão pública em 2000/2001 e os programas reajustados foram homologados superiormente em 2001 e 2002 (Matemática A: 10º ano - 22/2/2001, 11º ano - 1/4/2002, 12º ano - 17/5/2002).

Em Portugal, tal como em todos os outros países, há uma saudável controvérsia sobre a orientação dos programas dos diferentes níveis de ensino, desde o ensino primário ao ensino superior. Por exemplo, em Espanha em 2000, houve um debate no "Congreso de los Diputados" onde os oradores se mostraram muito críticos da orientação actual do ensino da Matemática em Espanha, em todos os níveis de ensino. Por exemplo, Miguel de Guzmán afirmou, nesse debate:

"La matemática, como disciplina claramente acumulativa, necesita tiempo suficiente para la

adquisición de las herramientas básicas. Sin un dominio satisfactorio de ellas es imposible llegar a apreciar su papel en nuestra cultura actual. Es muy deseable, para aprovechar el papel integrador de la matemática, ir más allá de las meras consideraciones técnicas y rutinarias, pero es claro que sin un mínimo de conocimientos básicos nunca podremos conseguirlo. Aparte de que los elementos meramente rutinarios, en sí mismos, llegan a convertirse con el tiempo en un bagaje inútil.”

As duas dificuldades enunciadas são também aspectos relevantes em Portugal: a carga horária da disciplina de Matemática e a necessidade de não limitar o ensino da matemática às técnicas e rotinas. No que diz respeito ao Ensino Secundário, a partir de 2004/2005 a carga horária aumentará, ainda que ligeiramente: das 4 horas por semana até 2003/2004 (na realidade são apenas $4 \times 50 \text{ m} = 200 \text{ m}$ ou seja, 3h 20m efectivas) passamos para 4h 30m (efectivas, porque se trata de 3 aulas de 90 minutos).

No que diz respeito à preocupação de equilíbrio entre conteúdos clássicos e metodologias de trabalho, a organização do programa foi reformulada de modo que se tornasse mais claro que os aspectos metodológicos como a “Comunicação Matemática”, as “Aplicações e Modelação Matemática”, a “História da Matemática”, a “Lógica e Raciocínio Matemático”, a “Resolução de Problemas e Actividades Investigativas”, a “Tecnologia e Matemática” são elementos intrínsecos e incontornáveis do programa; nesse sentido o programa chama-lhes “Temas Transversais”.

A necessidade de insistir nos aspectos metodológicos está a ser realçada de forma muito visível pelo programa de avaliação internacional PISA, promovido pela OCDE. Ao contrário do que mostra a prática do Ensino Básico entre nós, que dá uma importância quase exclusiva à Álgebra e ao Cálculo, relegando para um plano inferior a Geometria, as Aplicações e a Modelação Matemática, a Comunicação e o uso de Tecnologia, os objectivos do PISA incluem, no que diz respeito à Matemática:

1. Pensamento e raciocínio matemático

2. Argumentação matemática
3. Comunicação matemática
4. Modelação
5. Colocação e resolução de problemas
6. Representação
7. Uso da linguagem e de operações simbólicas, formais e técnicas
8. Uso de auxiliares e de instrumentos.

Para se ver como estes itens são exigentes atentemos na explicitação de dois deles:

“3. **Comunicação matemática**, que inclui:

- a expressão de um indivíduo numa variedade de modos, em assuntos com conteúdo matemático, sob forma oral e escrita; e
- a compreensão de afirmações escritas ou orais de outros indivíduos acerca desses assuntos.

4. **Modelação**, que inclui:

- a estruturação do campo ou da situação a serem modelados;
- a tradução da “realidade” em estruturas matemáticas;
- a interpretação de modelos matemáticos em termos da “realidade”;
- o trabalho com um modelo matemático;
- a validação do modelo;
- a reflexão, a análise e a crítica de um modelo e dos seus resultados;
- a comunicação acerca do modelo e dos seus resultados (incluindo as limitações destes resultados); e
- a monitorização e o controlo do processo de modelação.”

Talvez não seja despropositado assinalar que os alunos do Ensino Secundário obtiveram resultados encorajadores no primeiro PISA; com efeito, os alunos do 10º ano que foram avaliados em 2000, obtiveram uma pontuação largamente superior aos alunos do 9º ano (a diferença entre o 9º ano e o 10º ano é da mesma ordem de grandeza que a diferença entre os resultados médios dos alunos

portugueses e os dos países melhor classificados - Japão, Coreia do Sul, Nova Zelândia, Finlândia, Austrália, Canadá, Suíça e Reino Unido).

Um outro aspecto que é fundamental assinalar é o de actualmente os exames nacionais do 12º ano estarem em sintonia clara com os programas (naquilo que um exame final de tempo bastante limitado pode avaliar, obviamente). Com efeito, em 1999/2000 apareceram pela primeira vez de forma sistemática questões que põem em jogo a comunicação matemática (aquilo que se convencionou chamar **composições matemáticas**), as demonstrações (sob a forma de **raciocínios demonstrativos**) e questões que envolvem **calculadora gráfica**. Como exemplo de questões do segundo tipo podemos apontar:

“2000-1ª fase, 1ª chamada:

5. Considere uma função f de domínio \mathbb{R}^+ . Admita que f é positiva e que o eixo Ox é assíntota do gráfico de f . Mostre que o gráfico da função $1/f$ não tem assíntota horizontal”

Como exemplo de questões combinando o primeiro e o terceiro tipo podemos apontar o seguinte extracto (os detalhes são omitidos):

“2002-1ª fase, 1ª chamada:

3.2 (...)Utilize as capacidades gráficas da calculadora para investigar estas duas questões. Numa pequena composição, com cerca de dez linhas, explicita as conclusões a que chegou, justificando-as devidamente. Apresente, na sua resposta, os elementos recolhidos na utilização da calculadora: gráficos e coordenadas de alguns pontos (coordenadas arredondadas até às décimas).”

Neste sentido, podemos afirmar que os actuais exames nacionais do 12º ano são mais exigentes do que os antigos exames da Via de Ensino do 12º ano (relativos aos programas anteriores a 1993).

Programa de Matemática A

Apesar de o programa de Matemática A ser bastante semelhante ao actual Programa Ajustado de Matemática, há algumas alterações que convém notar.

Em primeiro lugar aparece um módulo inicial, recomendado para três semanas, com dois objectivos principais:

- dar uma oportunidade de o professor detectar dificuldades nos estudantes, para que, quando possível, se possam delinear estratégias de superação dessas dificuldades (a legislação actual permite que sejam utilizadas horas suplementares para apoio aos estudantes, embora provavelmente fosse adequado dispor de bastante mais horas e de recursos específicos);
- fazer com que “os estudantes tomem consciência clara das responsabilidades que também lhes cabem no desenvolvimento das suas aprendizagens” e tornar claro aos estudantes que “superar dificuldades exige estudo e esforço e os jovens devem entender bem o seu papel neste processo”.

Neste módulo inicial propõe-se uma estratégia de resolução de problemas nos temas Números, Geometria e Álgebra que ponha em evidência o desenvolvimento de capacidades de experimentação, o raciocínio matemático (com destaque para o raciocínio geométrico) e a análise crítica, conduzindo ao estabelecimento de conjecturas e à sua verificação. Para tal são sugeridos cinco problemas (que poderão ser substituídos por outros equivalentes ou ligados ao mundo real e planificados em conjunto com professores de outras disciplinas):

- 1- Unindo os pontos médios dos lados de um quadrilátero encontramos sempre um paralelogramo?
- 2- Porque é que há só 5 sólidos platónicos?
- 3- Estudo da possível semelhança entre garrafas de água de uma dada marca de 33cl, 50cl, 75cl e 1,5l.
- 4- Como resolveu o matemático Pedro Nunes equações do primeiro e do segundo grau? Podemos identificar, nos seus escritos, o uso da fórmula resolvente ou pelo menos

de alguns casos particulares? Que casos Pedro Nunes não considerou ou considerou impossíveis?

5- Que números racionais são representáveis por dízimas finitas? Qual a dimensão do período de uma dízima infinita periódica?

Em termos gerais, os autores tentaram melhorar a redacção das indicações metodológicas do programa, clarificando e simplificando o que se afigurou necessário. O programa ficou organizado de acordo com o quadro seguinte.

Matemática A - Quadro Resumo
Distribuição dos temas em cada ano

10º ano	11º ano	12º ano
Tema I Geometria no Plano e no Espaço I	Tema I Geometria no Plano e no Espaço II	Tema I Probabilidades e Combinatória
Tema II Funções e Gráficos. Funções polinomiais. Função módulo.	Tema II Funções Racionais. Taxa de variação.	Tema II Funções exponenciais e logarítmicas. Limites e Continuidade. Conceito de Derivada e Aplicações.
Tema III Estatística	Tema III Sucessões reais	Tema III Funções trigonométricas. Complexos.

Temas Transversais

- Comunicação Matemática
- História da Matemática
- Resolução de Problemas e Actividades Investigativas
- Aplicações e Modelação Matemática
- Lógica e Raciocínio Matemático
- Tecnologia e Matemática

Por se ter verificado que os alunos transitam do Ensino

Básico com inúmeras deficiências na área da resolução de problemas, continua a ser proposto no início do tema de Geometria do 10º ano um bloco (que tipicamente incluirá 9 aulas de 90 minutos) dedicado à “Resolução de problemas de Geometria no plano e no espaço”.

No 10º ano, as referências às cónicas (a elipse e a parábola) passaram a ser opcionais. Parece-me que, nas turmas que reajam melhor, estes dois temas podem continuar a ser cobertos, embora o seu estudo não possa ser pretexto para não discutir outras partes do programa, nomeadamente a Estatística. Com efeito, a Estatística nem sempre tem sido bem tratada, mas considero que o estudo deste tema é uma questão fundamental de cidadania no mundo de hoje. Afirmo enfaticamente que um aluno que termine o Ensino Secundário sem o aprofundamento mínimo fornecido pelo Tema de Estatística do 10º ano será um cidadão diminuído na sociedade actual e futura. Observe-se que o tema de Estatística é o único que é exactamente igual em Matemática B (e em MACS é substituído por um tratamento mais alargado do tema).

No 11º ano, no tema de Trigonometria, foi enfatizado o papel fundamental a desempenhar pelo círculo trigonométrico nos seguintes termos:

“A compreensão do círculo trigonométrico é fundamental. A generalização das noções é intuída e sistematizada a partir de actividades que considerem movimentos circulares, pretendendo-se agora que, ao resolver problemas, os estudantes recordem os conceitos básicos de trigonometria do ângulo agudo e se enfrentem situações novas em que a generalização das noções de ângulo e arco, bem como das razões trigonométricas, apareçam como necessárias e intuitivas. Pretende-se que os estudantes aprendam os conceitos de função periódica e de funções trigonométricas como modelos matemáticos adequados a responder a problemas.”

O tema de programação linear no 11º ano era opcional. Neste programa passa a obrigatório pensando-se que a sua

discussão possa ajudar a clarificar questões de álgebra e geometria, entreabrindo ao mesmo tempo aos alunos a porta de um mundo importantíssimo hoje em dia, que é o da Investigação Operacional (ajudando também a desmistificar a ideia de que a Matemática é uma área morta e sem aplicações avançadas e actuais).

No 11º ano a referência à hipérbole, às suas principais propriedades e à sua importância histórica, tal como já acontecia com as outras cónicas no 10º ano, passa a ser opcional.

No 11º ano, o programa de Matemática A tenta enfatizar de forma mais clara do que no programa actual o papel do estudo da taxa de variação no tema de Funções. Sugere-se que este tema se inicie com o estudo de problemas envolvendo a taxa de variação, em articulação com as disciplinas de “Economia” e “Física e Química” que os alunos terão em simultâneo; sugere-se ainda a utilização de exemplos concretos dessas disciplinas, podendo mesmo partir-se de um trabalho conjunto dos professores de Matemática e dos outros professores, com explorações simultâneas nas aulas de ambas as disciplinas.

O tema de Sucessões do 11º ano é também palco de várias clarificações, nomeadamente sobre a profundidade do estudo da convergência das sucessões. A lista de temas a tratar passou a ser a seguinte:

“A convergência das sucessões monótonas e limitadas. Exemplos de sucessões monótonas não convergentes. Exemplos de sucessões limitadas não convergentes. Critério de majoração e teorema das sucessões enquadradas.”

Uma última alteração diz respeito à utilização regular de funções relativas a situações concretas. Por exemplo, no caso da função exponencial e logarítmica no 12º ano, pode-se ler:

“A modelação com funções exponenciais e logarítmicas pode ser feita tanto usando capacidades específicas da calculadora gráfica (por exemplo, usando a regressão estatística a partir de dados recolhidos experimentalmente ou numa base

de dados), como por análise algébrica da adequação de um modelo fornecido pelo professor.”

Este aspecto reflecte uma maior integração do tema de Estatística com os outros temas, nomeadamente o tema de funções. O tema de Probabilidades do 12º foi também reescrito de modo a que se tornasse mais claro e operacional.

O programa sugere ainda alguns temas opcionais que, mesmo que não se possam tratar com toda a turma por falta de tempo, deverão ser sugeridos como trabalho pessoal aos alunos mais interessados. Estranhamente, alguns manuais escolares têm ignorado totalmente os temas opcionais! No programa de Matemática A, os temas opcionais são os seguintes:

Elipse, parábola (10º ano) e hipérbole (11º ano);
Estudo elementar de polinómios interpoladores (10º ano);
Estudo de casos simples de caos usando sucessões definidas por recorrência (11º ano);
Demonstração de alguns teoremas elementares do cálculo diferencial (12º ano);
Demonstração de propriedades de Geometria usando números complexos (12º ano).

A diversificação dos programas

Já em 1995 muitos professores tinham chamado a atenção do Ministério da Educação para a dificuldade em gerir os interesses e expectativas divergentes dos alunos dos Cursos Gerais, dos Cursos Tecnológicos e do Ensino Recorrente; na altura foi também levantado o problema da adequação do programa da disciplina de Métodos Quantitativos aos alunos dos cursos de Humanidades.

Em 2000 surgiu a possibilidade de apresentar programas diversos para diferentes tipos de alunos. Os alunos dos cursos Gerais de Ciências e Economia passaram a ter Matemática A, os alunos dos Cursos Gerais de Ciências Sociais e Humanas passaram a ter MACS, e os alunos de vários cursos tecnológicos passaram a ter Matemática B. Esta diversificação poderia ter sido feita de outra forma ou poderia até ter ido mais longe, mas penso que a grande questão neste momento é a de saber se o sistema educativo

consegue responder ao desafio de leccionar Matemática com qualidade a tipos de alunos que finalmente se reconhece oficialmente que esperam coisas muito diferentes do sistema.

No debate espanhol, já citado, esta questão também assume um papel central:

“La necesidad de cambios profundos en nuestra educación matemática en lo que respecta a los niveles obligatorios, con (...) la necesaria atención a la diversidad de intereses de los alumnos.”

Estou convencido que o processo de formação levado a cabo em 2001/2002 pelos Professores Acompanhantes deu um passo em frente enorme para que a diversificação de programas possa ser um sucesso.

Programa de Matemática B

Este programa tem alguns temas semelhantes ao programa de Matemática A, mas a orientação difere bastante (excepto no terceiro tema do 10º ano, que é exactamente igual ao de Matemática A). Como se trata de alunos de Cursos Tecnológicos cujos interesses e expectativas estão numa entrada no mercado de trabalho no fim do Ensino Secundário para exercer uma profissão com alguma especialização, o programa tomou como orientação principal que todo o trabalho fosse...:

“...suportado em actividades propostas a cada estudante e a grupos de estudantes que contemplem a modelação matemática, o trabalho experimental e o estudo de situações realistas adequadas a cada curso sobre as quais se coloquem questões significativas, resolução de problemas não rotineiros e conexões entre temas matemáticos, aplicações da matemática noutras disciplinas e com relevância para interesses profissionais.”

Os temas foram escolhidos de modo a poderem fornecer uma base de trabalho para a generalidade dos Cursos Tecnológicos, com a distribuição que se pode observar no quadro seguinte:

Matemática B - Quadro Resumo Distribuição dos temas em cada ano

10º ano	11º ano	12º ano
Tema I	Tema I	Tema I
Geometria no Plano e no Espaço.	Movimentos Periódicos. Funções Trigonométricas.	Modelos de Probabilidade.
Tema II	Tema II	Tema II
Funções e Gráficos. Generalidades. Funções polinomiais.	Movimentos não lineares. Taxa de Variação e Funções Racionais.	Modelos discretos. Sucessões.
Tema III		Tema III
Estatística		Modelos contínuos não lineares: a exponencial e a logaritmica; a logística.
		Tema IV
		Problemas de optimização: aplicações das taxas de variação; programação linear, como ferramenta de planeamento e gestão.

Temas Transversais

- Resolução de Problemas e Actividades Investigativas
- Comunicação Matemática
- História da Matemática
- Aplicações e Modelação Matemática
- Tecnologia e Matemática

O programa de Matemática B está ancorado no estudo de modelos matemáticos que possam ser úteis aos futuros técnicos, sem o aprofundamento teórico que é preocupação

da Matemática A. Os alunos de Matemática B devem saber manipular com algum à vontade uma variedade de modelos matemáticos, mas não se pode esperar que lidem com os modelos matemáticos em todos os contextos relevantes possíveis; nas reuniões de coordenação entre os autores dos diversos programas ficou assente que outros temas de matemática que fossem de interesse apenas para um certo Curso Tecnológico seriam integrados numa disciplina que mobilizasse esses conhecimentos e seriam leccionados nesse contexto específico.

A ênfase maior na modelação matemática implica que a disciplina de Matemática B recorra muito mais à tecnologia que a Matemática A. Naquela disciplina também existe um módulo inicial, que contudo incide apenas na Geometria. Observe-se que o programa de Matemática B é mais curto por se tratar de uma disciplina de apenas 3h por semana (efectivas); sendo uma disciplina trienal, será também objecto de exame nacional.

Programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais (MACS)

O programa de MACS é um enorme desafio: como convencer alunos que chegam ao 10º ano de escolaridade a detestar Matemática e descrentes nas suas próprias possibilidades de algum dia entenderem alguma Matemática significativa, que a Matemática é uma ferramenta indispensável para eles, tanto como cidadãos como enquanto futuros profissionais? Para tentar responder a este desafio, o programa de MACS assumiu como orientação:

“Mais do que pretender que os estudantes dominem questões técnicas e de pormenor, pretende-se que os estudantes tenham experiências matemáticas significativas que lhes permitam saber apreciar devidamente a importância das abordagens matemáticas nas suas futuras actividades.”

A disciplina MACS é uma disciplina bienal cuja carga horária é de 4h 30m (também é uma disciplina trienal para um dos Cursos Tecnológicos, ficando aí com uma carga horária equivalente de 3h por ano).

A escolha dos temas revestiu-se de particular delicadeza. Acabaram por ser escolhidos temas predominantemente contemporâneos, cujo campo de utilização natural estivesse relacionado com os potenciais centros de interesse dos jovens destas áreas. A distribuição dos temas por ano é apresentada no quadro seguinte:

MACS - Quadro Resumo Distribuição dos temas em cada ano

10º ano	11º ano
Tema I	Tema I
Teoria da Decisão	Modelos matemáticos
Teoria matemática das eleições	Modelos populacionais
Teoria da partilha equilibrada	Modelos financeiros
	Modelos de grafos
Tema II	Tema II
Estatística	Introdução à Probabilidade
	Tema III
	Introdução à Inferência Estatística

Parece-me que esta disciplina poderia ser oferecida com proveito (e sucesso) para os restantes alunos de Humanidades e Artes Visuais.

Programa de Temas Actuais da Matemática

A ideia base desta disciplina é a de fornecer uma formação cultural a qualquer estudante do ensino secundário, que o habilite a encarar a Matemática como uma área científica viva, em plena efervescência, sempre a tentar contribuir para resolver alguns dos problemas, enigmas e preocupações do nosso tempo. É por isso que foram escolhidos apenas temas de Matemática com relevância no tempo presente, embora a raiz história de alguns dos temas seja por vezes bastante antiga. Como esta disciplina é optativa, o professor ficará muito mais livre para abordar um número de temas à sua escolha. O

programa sugere que sejam abordados dois temas dentre os constantes da lista seguinte:

“Teoria matemática das Eleições
Números inteiros e Códigos
Teoria matemática dos Nós
Fractais e Caos
Teoria de Grafos
O Hotel Infinito
Geometrias não euclidianas”

Qualquer destes temas dará pano para mangas a professores e alunos, tendo um potencial enorme para interessar tanto os alunos com formação matemática reduzida como os alunos mais curiosos que querem alargar os seus conhecimentos matemáticos.

Programa de Tópicos de História das Ciências

Esta disciplina pretende, entre outros objectivos, “perspectivar a natureza da ciência numa dimensão histórica de modo a contribuir para uma visão dinâmica e multifacetada do conhecimento científico”. A proposta de programa é da responsabilidade da equipa constituída por Ana Simões, Henrique Leitão, Luís Saraiva e Palmira Fontes da Costa. Este programa tem uma componente matemática explícita, que é consubstanciada no Módulo II intitulado “A matematização do real” que inclui:

- “2.1 Sistemas de números
- 2.2 A matemática dos gregos
- 2.3 Refinamentos operatórios
- 2.4 Perspectiva e geometria projectiva
- 2.5 As geometrias”

No campo da Matemática o programa pretende desenvolver as seguintes competências:

“Mobilizar, rever e adquirir conhecimentos e conceitos da área da matemática tais como noção de demonstração, noções elementares de geometria no plano, em especial as propriedades das rectas paralelas e dos triângulos.”

O programa contém ainda bastantes sugestões metodológicas que incluem, por exemplo,

“Análise, interpretação e crítica de fontes primárias, isto é, de textos da autoria de filósofos da natureza que viveram em diferentes períodos históricos, e que são objecto de estudo da disciplina.”

Estou convicto que estas cinco disciplinas poderão contribuir grandemente para melhorar a literacia matemática dos portugueses e a competência matemática dos futuros profissionais. Estou convicto que temos condições de as implementar com qualidade. Estou convicto que daqui a uns anos poderemos ser ainda mais exigentes.

Referências

Miguel de Guzmán, *El sentido de la educación matemática y la orientación actual de nuestro sistema educativo*, 21 de Enero de 2000 - Congreso de los Diputados, Jornada dedicada a la Celebración del Año Mundial de las Matemáticas, <http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/guzman210100.htm>

Miguel de Guzmán, *La educación matemática en riesgo*, 2000, <http://ochoa.mat.ucm.es/~guzman/edmatriesgo.html>

Miguel de Guzmán, *Tendencias Innovadoras en Educación Matemática*, Ibercima, Madrid, 1993, <http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/tendencia/ensen.htm>

GAZETA DE MATEMÁTICA

ASSINATURA

Preço da assinatura para o ano 2003 (2 volumes)	7,50 euros
Preço para sócios da SPM	6,00 euros
Assinatura de apoio	≥10,00 euros

Para se tornar assinante (ou pagar a sua assinatura, caso ainda o não tenha feito) escreva para a Sociedade Portuguesa de Matemática, Av. da República 37, 4º, 1050-187 Lisboa. Para mais informações consulte <http://www.spm.pt> (onde se pode fazer assinante *on line*).