

Contribuição para um melhor Programa de Matemática A para o Ensino Secundário

Após análise da proposta de programa de Matemática A para o Ensino Secundário vimos remeter à Direção Geral da Educação as seguintes considerações e sugestões para a melhoria do documento em causa.

Considerações:

1. O cronograma definido para a discussão de um documento com a importância deste é manifestamente insuficiente e não permite, impede até, a desejável reflexão e produção de sugestões que visem a melhoria da proposta.
2. A extensão da lista de conteúdos está para além da razoabilidade e não é considerada exequível por uma larga maioria dos professores..
3. Um programa demasiado extenso, com muitas semelhanças com a atual proposta, foi implementado em 1993, tendo gerado um período muito conturbado no ensino da Matemática, e que conduziu à necessidade de intervenção extraordinária sobre o currículo, apenas quatro ou cinco anos depois.
4. O programa não assenta num princípio de complementaridade com o currículo do ensino secundário, sobrepondo-se em vários temas aos programas de outras disciplinas, contribuindo para a fragmentação do currículo. Por exemplo, a Lógica é estudada na disciplina de Filosofia e o conceito elementar de integral de uma função é estudado na disciplina de Físico-Química, sem que se promova a desejável complementaridade das abordagens e se evitem duplicações, por vezes divergentes.
5. O sucesso de qualquer alteração curricular estruturante depende uma planificação cuidada e da existência de um programa de formação abrangente, continuado e diversificado, sob pena de comprometer a apropriação desejada, por parte dos professores, das alterações preconizadas por um documento desta natureza.
6. Cada tema matemático, pode ser referido com alguma superficialidade ou aprofundado a níveis de complexidade muito elaborados. Esta proposta de programa, na maioria dos temas, limita-se a listar os conteúdos sem deixar perceber o grau de aprofundamento com que os alunos devem estudar cada um desses temas.

Sugestões:

1. Sugere-se que o período de discussão seja alargado no tempo, e sejam tornadas públicas as diferentes contribuições que o ministério for recebendo para promover a desejável, e necessária, melhoria da proposta.
2. A proposta de um novo programa deve partir do programa em vigor, e com a identificação de temas a acrescentar, deve precisar quais dos temas atuais devem ser eliminados ou reduzidos. Em alternativa deve clarificar um aumento do tempo letivo destinado à disciplina, sob pena de ficar imediatamente desfazado.
3. Em cada tema devem ser identificados os conteúdos estruturantes para as aprendizagens preconizadas. Por exemplo, as propriedades comutativa e associativa da adição e da multiplicação, e a propriedade distributiva e da adição relativamente à multiplicação não são estruturantes no ensino da Estatística.
4. Temas matemáticos que integram o currículo de outras disciplinas devem ser enquadrados no currículo, favorecendo abordagens complementares, explicitando a articulação a promover com vista à construção de uma visão holística do conhecimento, em vez de fragmentar o currículo.
5. Sugerimos a criação atempada de um programa de formação de docentes, nas áreas curriculares consideradas mais importantes como forma de promover a necessária atualização científica da generalidade dos docentes.
6. Sugerimos a explicitação, para cada tema matemático, do grau de dificuldade máximo com que deve esse tema ser estudado pelos alunos, para que, em cada situação seja possível decidir, com segurança se deve o estudo incidir em exemplos mais complexos, ou se o investimento deve ser em torno de uma ideia nuclear. No programa, ainda em vigor, existem várias referências deste tipo, com a indicação “Dificuldade a não exceder”.

Considerações Específicas:

1. 10.º Ano

1.1. Lógica e Teoria dos Conjuntos

No programa está escrito “O domínio Lógica e Teoria dos Conjuntos pode ser considerado central neste ciclo de estudos, uma vez que reúne temas fundamentais e transversais a todo o Ensino Secundário.”

Sem dúvida que a Lógica e a Teoria dos Conjuntos são áreas importantes da Matemática, contudo, e exactamente por serem temas transversais, são temas que podem ser introduzidos ao longo de todo o secundário. O seu estudo exaustivo no início do Ensino Secundário, além de ser desnecessário, não é aconselhável. As notações e formalização exigidas pelo programa são de nível elevado, o que, para um aluno do 10.º Ano será, em muitos casos, inatingível.

Por exemplo, as operações com conjuntos, necessárias para o estudo do Tema Probabilidades e Combinatória, não precisam de inseridas tão precocemente. O seu estudo aquando do estudo do referido tema é o suficiente.

1.2. Álgebra

A simplificação de expressões do tipo $\sqrt{a + b\sqrt{c}}$ ou $\sqrt{a + b\sqrt{c}} - \sqrt{d + e\sqrt{f}}$, com $a, b, d, f \in \mathbb{Z}$ e $c, f \in \mathbb{N}$ ou a racionalização de denominadores do tipo $\sqrt[n]{a} \pm \sqrt[n]{b}$, com $a, b, n \in \mathbb{N}$ e $n > 2$ são considerados excessivos para este nível de ensino.

Neste tema faz-se a introdução ao estudo dos polinómios. Apesar de não ser opção totalmente sem sentido, seria melhor a sua introdução no seguimento do estudo das funções afim e quadrática como é feito no actual programa. Também no estudo dos polinómios alguns tipos de itens sugeridos nos cadernos de apoio superam largamente um grau de dificuldade considerado razoável para este nível de ensino. O item 3. do descritor 4.11 do caderno de apoio do 10.º ano é exemplo disso.

1.3. Funções Reais de Variável Real

Com a passagem do estudo da injectividade, sobrejectividade, bijectividade, função inversa, função composta e funções irracionais do 11.º ano para o 10.º ano, este tema fica ainda mais extenso do que aquilo que se verifica no actual programa, que já era bastante extenso (nesta proposta de programa o estudo dos polinómios continua a ser feito). Com a introdução do Tema Lógica e Teoria dos Conjuntos, o tempo para o estudo do Tema Estatística será muito pouco.

A resolução de inequações do tipo $\sqrt{ax+b} \leq c$ ou $\sqrt{ax+b} + \sqrt{cx+d} \leq e$, com $a, b, c, d, e \in \mathbb{R}$ ou a resolução de problemas como este:

“Existe uma única reta paralela à reta de equação $y = 2x$ que intersesta a parábola de equação $y = x^2 - 4x$ num único ponto. Determine as coordenadas desse ponto.”

sugeridos pelo programa (caderno de apoio do 10.º ano) ultrapassam um nível de dificuldade considerado aceitável para este nível de ensino.

Mais uma vez, o formalismo e a notação exigidas pelo programa neste tema são excessivos. Formalismo e notações carregadas não são sinónimos de rigor.

1.4. Estatística

Se há temas em que a utilização da calculadora gráfica é uma mais-valia, este é um deles. Contudo nesta proposta, inexplicavelmente, as referências à utilização da calculadora gráfica não foram encontradas. Aliás, tanto neste tema como nos precedentes, essas referências não são encontradas. Vivendo nós num tempo altamente tecnológico, não podemos desperdiçar tais recursos. A utilização das TIC em sala de aula beneficia o aluno e a sua aprendizagem da Matemática.

Além dessa ausência da referência à calculadora gráfica, é introduzido neste tema o estudo de algumas propriedades dos somatórios e o estudo dos percentis em substituição do estudo dos quartis, que é feito no actual programa. São mais conteúdos a acrescentar ao já vasto programa para o 10.º ano.

Também neste tema o uso de notações elaboradas e o excesso de formalismo são uma constante, como se pode verificar, por exemplo, no item, 1. do descritor 2.6 do caderno de apoio do 10.º ano.

2. 11.º Ano

2.1. Trigonometria

Neste tema verifica-se a passagem de conteúdos do Tema de Trigonometria do 12.º Ano, para o 11.º Ano e a introdução de novos conteúdos, nomeadamente:

- cosseno, seno e tangente da soma e da diferença de dois ângulos;
- cosseno, seno e tangente da duplicação de um ângulo;
- cosseno, seno e tangente da metade de um ângulo;
- resolução de equações que envolvem o cosseno, seno e tangente da soma e da diferença de dois ângulos;
- funções trigonométricas inversas.

O tema já era bastante problemático para os alunos, com estes novos acrescentos, e sem o tempo adequado para o seu estudo, as dificuldades sentidas pelos alunos irão previsivelmente aumentar.

Considera-se que as demonstrações das fórmulas do cosseno, seno e tangente da soma e da diferença de dois ângulos são bastante mais acessíveis utilizando a noção de produto escalar entre dois vetores, em comparação com a forma como são apresentadas nos cadernos de apoio do 11.º ano.

Recomenda-se que estes conteúdos sejam somente introduzidos no 12.º ano, e que as suas demonstrações sejam realizadas utilizando a noção de produto escalar entre dois vetores.

Recomenda-se também que neste tema a utilização do círculo trigonométrico seja valorizada. O círculo trigonométrico é um instrumento essencial para o estudo deste tema, favorecendo uma adequada e desejável compreensão das relações

trigonométricas. Aparentemente, no caderno de apoio do 11.º ano, o a sua utilização é bastante reduzida.

2.2. Sucessões e Funções

Com o programa atual, os temas Trigonometria e Geometria Analítica II, ocupam o primeiro período do 11.º Ano e algumas semanas do segundo período (tipicamente, as duas ou três primeiras semanas de janeiro).

Tendo em conta que nesta proposta, os temas Trigonometria e Geometria Analítica II têm mais conteúdos que o atual programa, prevê-se que possa ocupar, além do primeiro período, uma parte substancial do segundo período, bem mais que as duas a três semanas que atualmente ocupa,

Assim sendo, o tempo que fica para os tema Sucessões e Funções, será escasso, pois também estes temas contêm mais conteúdos que os mesmos temas no programa atual (só para enumerar alguns: definição formal de limite de uma sucessão, com determinação de limites por definição (descriptor 7.8.); método de indução matemática, que está presente no atual programa, mas que nesta proposta é estudado exaustivamente; derivada da função produto e da função quociente; teoremas de Lagrange e de Rolle). Além disso, aqui são apresentados com notações pesadas e formalidade excessiva.

Não nos podemos esquecer que ainda falta o tema Estatística, que foi dividido pelos 10.º e 11.º anos.

Recomenda-se uma revisão profunda de todos os temas do 11.º ano de modo a compatibilizar o tempo efectivo de aulas com os conteúdos do programa. Da forma como está elaborado, prevê-se que seja impossível cumprir uma boa parte das proposta.

Utilizar como ponto de partida o atual programa, identificar os seus pontos fortes e os seus pontos fracos será uma boa estratégia.

3. Caderno de apoio do 12.º ano.

Uma discussão só pode ser efectivamente uma discussão se todas as partes intervenientes tenham em seu poder todos os instrumentos necessários. Até à data, ainda não foi disponibilizado o caderno de apoio do 12.º ano., ou seja, durante o tempo

em que proposta esteve em discussão pública, um dos documentos essenciais não foi colocado em apreciação. Sem ele tornar-se difícil identificar o aprofundamento proposto para os temas constantes na proposta para o 12.º ano, pelo que não é fácil propor alterações para o 12.º ano.

Subscrevem este documento os professores:

- Paulo Correia - professor de Matemática dos Ensinos Básico e Secundário no Agrupamento de Escolas nº1 de Alcácer do Sal.
- José Carlos da Silva Pereira - Professor de Matemática do Ensino Básico e Secundário. Autor de livros escolares.
- Paula Rocha Peixoto Decq Mota - Professora de Matemática do 3.º Ciclo e Secundário.
- Rui Pedro Rodrigues Soares - Aluno de mestrado em Ensino da Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e Secundário na Universidade de Coimbra.
- Olga Maria Diogo da Fonseca - Engenheira Geotécnica e professora de Matemática do 3.º Ciclo e secundário (aposentada).
- Ana Cristina Francisco - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
- Maria Alcínia Cerdeira da Costa e Silva - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
- Patrícia da Conceição Magalhães Carvalho - Professora de Matemática do 3.º Ciclo e Secundário.
- Alexandra Maria Marques da Silva Ferrão - Professora do Ensino Secundário e Supervisora/formadora no âmbito da classificação de exames de Matemática A.
- Olga Ferreira - Professora de Matemática do 3.º ciclo e Secundário
- Ana Isabel Miranda - Professora de Matemática do 3.º ciclo e Secundário
- Carla Gomes - Professora de Matemática do 3º ciclo e Secundário
- Mafalda Sofia Silva Luz - Professora de Matemática do 3º Ciclo e Secundário
- Artur Manuel Breda Rosa - Professor no Agrupamento de Escolas de Mortágua
- Susete Grilo - Professora de Matemática do 3.º ciclo e Secundário
- Isabel Maria Reis Lopes Pinheiro - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário
- Isabel Pinto - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário (Escola Secundária de Lousada)
- Manuela Simões - Professora de Matemática da Escola Secundária Dr Joaquim Gomes Ferreira Alves
- Maria do Rosário Cubal Mateiro Gomes - Professora de Matemática do 3º ciclo e Secundário (aposentada)
- Belmira Mota - Professora de Matemática do 3.º ciclo e Secundário. Coordenadora de Departamento.
- Daniel Cruz, Professor de Matemática - 3º Ciclo e Secundário.
- Liliana Costa - Professora de Matemática nas escolas públicas (dos vários graus de ensino) desde 1981.
- Maria Manuel Torres - Professora de Matemática na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- Cristina Isabel Julião Relvas - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
- Alice Claro - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
- Maria José Guimarães Vaz da Costa - Professora de Matemática do Ensino Secundário.

- Teresa de Jesus Salvado de Sousa- Professora de Matemática do ensino Básico e Secundário.
 - Abel José Torres Pereira de Eça - Professor de Matemática no Agrupamento de Escolas de Amares.
 - Cláudia Cartaxo - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
 - Carla Martins - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
 - Maria João Coxixo - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
-
- Ana Paula Nunes de Sousa Jardim Dias - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário na Escola Secundária de Francisco Franco - Funchal.
 - Maria Clara de Gouveia - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
 - Teresa Rita Tavares Dias de Almeida - Professora de Matemática do 3.º ciclo e Secundário
 - Luís Filipe Ramos - Professor de Matemática do 3.º Ciclo e Secundário.
 - Joaquim Pinto - Professor do Ensino Secundário
 - Maria Cristina Bilro Barriga Negra - Professora de Matemática do Ensino Secundário no Agrupamento de Escolas D.Maria II - Cacém
 - Ana Paula Carrapato Rebelo Cordeiro - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Ana Bela Baldaia Fernandes - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Célia Maria Boal da Silva - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Helena Maria Lopes S. Sousa Agarez Monteiro - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Jorge Manuel Teixeira de Matos - Professor no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Márcia Lopes Eiras - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Maria Arlete Fonseca de Azevedo - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Maria Elisabete Borges Sousa Fernandes - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Nélia Maria Aires Teixeira - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Paula Maria Fidalgo Fonseca Matias - Professor no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Paulo Manuel Rosa Figueiredo - Professor no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Tomás João Aires Ferreira - Professora no departamento de Matemática da Escola S/3 S. Pedro em Vila Real
 - Alexandra Justica - Professora da escola ES Dr. Joaquim Gomes Ferreira Alves (V. N. Gaia)
 - Ana Cristina Corujas - Professora de Matemática
 - Emanuel Martinho - Professor de Matemática do Agrupamento de escolas D. Maria II . Cacém
 - António Barral Cardoso - Professor de Matemática do Ensino Básico e Secundário no Agrupamento Vertical de Redondo.
 - Maria Helena Guerra de Oliveira Pinto - Engenheira Eletrotécnica e Encarregada de Educação.
 - Anabela Matoso - Coordenadora do Departamento de Matemática do Colégio Paulo VI, em Gondomar
 - Mário Moreira - Professor de Matemática do Ensino Básico e Secundário na EBS do Pinheiro.

- Hélia Jacinto - Professora de Matemática, Agrupamento de Escolas José Saramago, Poceirão - Palmela.
- Ana Martins - Professora no agrupamento de escolas de Benavente, a lecionar 8º e 11º anos.
- Maria Ines de Sousa Rodrigues Sarmiento - Professora na Escola Secundária Abel Salazar, mestre em ensino da matemática pela F.C.U.P.
- Jenny Campos - Professora de Matemática com mestrado e licenciatura em Ensino de Matemática desde 2005 e 2001, respetivamente.
- Elsa Barbosa - Professora na Escola Básica Manuel Ferreira Patrício, em Évora, Professora Experimentadora de uma turma piloto do Programa de Matemática para o Ensino Básico de 2007, Presidente da Associação de Professores de Matemática no biénio 2010-2012.
- Maria Sofia Tomaz Alves - Prof Matemática na E B 2,3 Dr. António Chora Barroso, Riachos
- Luís Fernando Sequeira, Professor Auxiliar, Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- Rosa Antónia de Oliveira Figueiredo Tomás Ferreira, Professora Auxiliar no Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
- Maria Beatriz Rocha Barbosa, Professora do grupo de matemática na Escola Secundária de Vila Verde
- Sónia Barbosa - Professora de Matemática do Ensino Básico e Secundário
- Ilda Rafael - Professora de Matemática do 3.º Ciclo e Secundário.
- David da Graça - Professor de Matemática do Ensino Básico e Secundário.
- José Maria Silva - Diretor do Centro de Formação de Associação de escolas Guilhermina Suggia.
- Pedro Alberto - Professor de Matemática do 3.º Ciclo e Secundário.
- Simone Azevedo - Professora de Matemática do 3º Ciclo e Secundário
- Paulo Alexandre Silva Ribeiro - Professor de Matemática do 3º CEB e Secundário.
- Helena Capela - Escola secundária de Palmela