

Ajustamento dos Novos Programa de Matemática do Secundário

8 questões colocadas

Como é do conhecimento de muitos professores, o Departamento do Ensino Secundário encomendou a uma Equipa Técnica, formada pelos colegas Graziela Fonseca, Arsélio Martins e Jaime Carvalho e Silva, "uma proposta de Ajustamento do Programa do Ensino Secundário que integrasse os ensinamentos colhidos com o período de experimentação e generalização da aplicação dos Novos Programas de Matemática". Esse estudo deveria obedecer às seguintes condições: i) a carga horária deverá ser de 4 horas semanais em cada ano; ii) deve manter-se a abordagem metodológica proposta no texto dos programas em vigor. O trabalho da Equipa Técnica tem vindo a realizar-se num ambiente de grande abertura às críticas e sugestões da comunidade da educação matemática portuguesa, através de reuniões dos mais diversos tipos. A primeira versão da proposta de Ajustamento foi apresentada e discutida no 1º MatForum APM/SPM em Abril passado. A redacção de **Educação e Matemática (EM)** tomou a iniciativa de colocar à Equipa Técnica (**ET**), por escrito, oito questões levantadas pela 1ª Versão. Transcrevemos nestas páginas as perguntas e as respostas que nos foram enviadas. Agradecemos à Equipa Técnica a prontidão com que nos respondeu e aos colegas José Manuel Matos, João Pedro Ponte, Adolina Procatado e Paula Teixeira o seu apoio na elaboração das perguntas.

Nota: as perguntas foram elaboradas antes de ser conhecida a 2ª versão do Ajustamento.

EM. Numa entrevista colectiva aos autores dos Novos Programas de Matemática, que decorreu em sessão plenária no ProfMat de Viana do Castelo, em 1989, um dos membros da actual Equipa Técnica colocou aos referidos autores a seguinte questão (eventualmente não exactamente nestes termos): "quando se deu a reforma da Matemática Moderna, independentemente dos seus méritos ou defeitos, ao menos nós tínhamos uma ideia clara de qual era o eixo dessa reforma – a teoria dos conjuntos e uma visão estruturalista da natureza da matemática; pergunto eu agora: qual é o eixo, quais são as linhas de força desta nova reforma?" Na altura os autores tiveram alguma dificuldade em responder a esta questão. Embora no momento presente se esteja a proceder apenas a um ajustamento, com certeza que a Equipa Técnica reflectiu sobre a mesma questão antes de proceder às alterações que agora propõe. Por isso tem sentido perguntar: quais são as linhas de força, qual é o eixo das propostas de alteração que estão agora a ser feitas?

ET. Em Viana do Castelo não se falava dos programas do Ensino

Secundário, (se nos lembrarmos bem), mas a pergunta tinha sentido então e tem sentido agora, embora o nosso trabalho seja, não tanto definir um novo eixo, mas encontrar o eixo e as linhas de força do programa que se está a "afinar". Se então estivéssemos a falar do Ensino Secundário, queríamos interrogar o programa de Matemática na sua contribuição essencial para "promover o desenvolvimento, consolidação e aprofundamento de formas rigorosas e científicas de raciocínio", para "assegurar a compreensão dos elementos fundamentais da metodologia científica e a utilização das técnicas principais do trabalho intelectual" e para "proporcionar as bases teóricas necessárias para que os alunos se familiarizem com alguns grandes sistemas de interpretação da realidade". Redutora ou não, no programa anterior (antes de todos os cortes) adivinhava-se uma ideia geral para abordar a contribuição da Matemática, mesmo só pensando nos conteúdos. Essa ideia geral foi esboçada pela moda dos objectivos comportamentais que levaram alunos e professores a seguir a via do treino para responder mecanicamente a directivas, que embora

mais diversas não deixavam de ser pobres. "Pensar" pode não ser um comportamento facilmente observável... Se, neste programa, não é fácil encontrar, para a forma de pensar e para a aprendizagem da matemática, um conteúdo organizador, devia ser fácil perceber quais os critérios de escolha dos conteúdos fundamentais e dentre eles os que são "fundadores" e devia ser fácil perceber que trabalho se pretende com cada um deles ou a partir de cada um deles. Dito de outro modo, é preciso definir cada aquisição fundamental da forma mais eficaz – com apropriação efectiva de conceitos e técnicas, mas também de formas e modos de pensar da matemática (ela mesma), meio de interpretação da realidade, ciência de problemas e instrumento para resolução de problemas. Tentámos escolher os "precisos" (fundamentais e fundadores) de entre os conteúdos previstos no programa e tentámos colar a cada um dos "precisos" uma pretensão formativa "pensante" (transferível para outros estudos, para outras abordagens...) e uma construção – ela mesma – construtora de conhecimento matemático e científico. Talvez seja

as à Equipa Técnica

pouco, mas é um caminho entre um programa em exercício e o programa do devir. No fundo, tentaremos organizar o trabalho de docência por temas-temas (conteúdos, objectivos, metodologias), tentando lançar algumas bases para o trabalho experimental em Matemática, para a comunicação matemática, para a interpretação matemática, para a educação matemática... O ajustamento exige algumas escolhas radicais, porque é um ajustamento de um programa que nasceu "mentiroso", no sentido de não ser exequível para as condições que lhe deram para viver, com falta de respeito por si próprio, habituado a viver de "recursos mentirosos".

EM. *Uma inovação que o novo programa do secundário introduziu foi o facto da geometria no espaço e no plano serem tratadas em paralelo. Qual a razão porque no ajustamento ao programa, agora proposto, este aspecto positivo se perde com o facto de se separar a geometria no plano, que fica no 10º ano, da geometria no espaço que seria leccionada no 11º?*

ET. A escolha dos "precisos" e as ligações com outras ciências pode obrigar a cortar algumas "pontes", pode obrigar a reorganizações. A tentativa de concretizar alguma coordenação interdisciplinar com a Física obrigou a repensar a organização da geometria e mesmo a localização temporal da sua leccionação. Ouvidas muitas opiniões, nelas incluídas as dos autores dos programas de Física, estamos a pensar voltar a uma geometria no plano e no espaço, sem que caiamos na ilusão de considerarmos que elas algum dia estiveram em paralelo na prática. Se lermos bem os textos oficiais estavam

mais em alternância do que em paralelo.

Vale contudo a pena dizer que sobre essa "inovação" do programa, as opiniões mais elaboradas (e algumas menos elaboradas) não nos conduzem directamente a alterar a separação dos tratamentos plano e espaço, mas sim a reforçar a necessidade de se estudar no Ensino Secundário geometria tanto no plano como no espaço, pois caso contrário uma componente metodológica importante da matemática perder-se-á.

A questão do modo como a geometria deve ser seleccionada e ensinada é claramente um problema em aberto e achamos necessário que a reflexão sobre este tema se aprofunde nos próximos tempos em Portugal (Geometria métrica? Geometria por via axiomática? Geometrias não euclidianas como em Itália? Geometria analítica? No plano? No espaço? Qual o lugar da visualização? Geometrias finitas? *Connected Geometry?*....)

EM. *Porque é que só no 12º ano e depois do estudo das derivadas se considera que o aluno deve trabalhar de uma "forma tão completa quanto possível a modelação e discutir a sua importância no mundo"?*

ET. Embora presente em todos os tempos e temas do programa, entendemos que, depois do estudo das derivadas, a modelação pode ser explorada com exemplos a exigir um nível de cientificidade razoável. E entendemos que uma coisa é trabalhar com modelações, outra é discutir a sua importância no mundo ou abordar o assunto como conteúdo em si. Para evitar equívocos como o que transparece na pergunta estamos a pensar dar uma organização diferente

a este e outros temas, talvez à margem dos tempos e dos temas.

EM. *A proposta de Ajustamento dos Novos Programas do Ensino Secundário prevê que no 10º ano seja dedicado o terceiro período à estatística, num total de 20 aulas. Aquilo que adianta em relação à estatística do 3º Ciclo é a distinção entre variável estatística discreta e contínua, os diagramas de extremos e quartis como representação gráfica, e as medidas de dispersão: amplitude, variância e desvio padrão. A estatística indutiva não faz parte do programa, sendo apenas feita uma breve referência ao seu objectivo, que surge a propósito do objectivo da estatística descritiva. Por outro lado, as calculadoras gráficas, cuja obrigatoriedade de utilização é referida na proposta de Ajustamento, tornam fácil e rápida uma abordagem intuitiva, via gráfica, de diagramas de dispersão, coeficiente de correlação e recta de regressão. Neste contexto, surgem algumas questões: Tendo em conta que a estatística é um domínio em que se pode e deve privilegiar a relação da matemática com a realidade – uma das preocupações globais dos novos programas – não seria importante incluir na proposta de Ajustamento a exploração da ideia da correlação e da recta de regressão? Uma vez que parece tão fácil e natural a articulação dos objectivos gerais dos novos programas com o trabalho que pode ser feito pelos alunos em torno da ideia de correlação, porquê, então, a opção de não contemplar esta ideia na proposta de Ajustamento?*

ET. Estamos a verificar se podemos incluir alguns temas como este entre "os precisos". A primeira ideia foi efectuar cortes no programa dando

espaço e exemplos para que as metodologias e objectivos preconizados se concretizassem. Estamos a constatar que aqui os cortes talvez tenham sido demasiados e desproporcionados. Contudo não somos favoráveis a que se use a calculadora gráfica sem se entender o que está por trás de tudo; não concordamos em particular que o aluno trace rectas de regressão sem que tenha pelo menos uma ideia de onde vem tal recta; não achamos isso formativo, nem pensamos que o aluno fique capaz de usar a recta de regressão de modo crítico e proveitoso. E aqui há uma oportunidade de ligar a estatística com as funções e a geometria se formos mais além e o aluno souber que a recta de regressão passa pelo centro de massa dos pontos da distribuição e que o seu declive pode ser obtido de um modo relativamente simples.

Nesta como noutras áreas estamos todos a aprender...

EM. *A Proposta de Ajustamento propõe que o Departamento de Ensino Secundário "encomende a equipas exteriores a produção e promova a edição de materiais" escritos em diversas áreas (p. 40). Por um lado, o passado do Ministério da Educação na área da produção de materiais não tem sido por vezes muito abonatório. Por outro lado não parece que a existência de "materiais oficiais" seja muito recomendável. Em que medida não seria possível propor ao IIE a abertura de um concurso sobre este tema, com a publicação simultânea de diversos materiais? Ou tentar outros processos de o Ministério subsidiar a produção de materiais?*

ET. Propusemos ao IIE que encomendasse (ou abrisse concurso) trabalhos sobre diversos temas do programa, assim como propusemos ao DES o apoio para tais iniciativas, de modo a que fosse possível uma distribuição pelas escolas e a venda pública a preços muito baixos. Ao mesmo tempo, interrogámos pessoas, associações e sociedades sobre o interesse e disponibilidade para participar na elaboração de materiais. Não se trata obviamente de "materi-

ais oficiais", mas de materiais suplementares para apoiar o trabalho do professor (e seria até desejável que existissem propostas diferenciadas relativamente a cada tema para que o professor tivesse a possibilidade de uma escolha crítica da sua própria estratégia).

EM. *Atendendo à importância que os computadores têm cada vez mais na matemática (tanto na investigação como nas suas aplicações), e atendendo às suas potencialidades específicas para diversas áreas do currículo (geometria, cálculo algébrico), não deveriam merecer uma maior ênfase nas recomendações metodológicas?*

ET. Os computadores merecem maior ênfase como recomendação nos programas de ensino, nos programas de formação de professores, mais tratamento em concreto nos documentos de apoio aos professores... Proporemos que se considere um computador e um "datashow" como equipamentos indispensáveis nos Laboratórios de Matemática.

EM. *As Indicações Metodológicas da proposta de Ajustamento do Programa do Ensino Secundário apresentam, globalmente, diversas sugestões muito ricas e inovadoras, em termos do ensino e aprendizagem da Matemática, evidenciando-se, claramente, que o estudo de conceitos matemáticos não constitui um fim em si mesmo, mas um pretexto e um meio de fomentar, nos alunos, o desenvolvimento de diversas capacidades de ordem superior, tão necessárias na complexa sociedade de informação dos nossos dias. Levando à prática estas sugestões requer que os professores adquiram não apenas competências científicas mas também adoptem metodologias de ensino diferentes de muitas das que hoje predominam em diversas salas de aula de Matemática. Tudo isto traz para primeiro plano a importância da formação de professores. Como perspectivam os autores da proposta de Ajustamento esta formação? Que alterações consideram fundamentais na formação científica e pedagógica dos futuros*

professores? Que competências profissionais pensam ser importantes para que as intenções da proposta sejam, de facto, concretizadas?

ET. Obviamente porque os sistemas são sistemas e por isso lentos nas adaptações às mudanças e às novidades, os professores não têm, à partida para a profissão docente, formação que lhes permita enfrentar o que têm de fazer hoje. Foram sempre preparados para ontem. Algumas medidas que propomos para a formação dos professores não contemplam mais do que pequenos apoios à formação permanente dos professores em exercício. Porque sabemos que há as mais diversas formações iniciais (desequilibradas e desactualizadas, quer do ponto de vista científico, quer do ponto de vista pedagógico) propomos que seja na formação contínua (especialmente, na auto-formação) que se vão encontrar as forças da mudança, as capacidades para enfrentar o ensino de hoje e de amanhã — científicas (quantos temas secundários há que não foram sequer abordados nas licenciaturas?), metodológicas (quem disse que não há lacunas ao nível da metodologia da ciência e do ensino da ciência e quem pode afirmar hoje que a metodologia da matemática não é matemática?). Em muitos destes aspectos não há quem forme, há quem possa ajudar a formar os professores que querem autoformar-se. Tal como para os alunos, também para os professores o processo pode ser tudo ou nada. O inventário não adianta grande coisa, porque é uma lista de dificuldades a ser vivida.

EM. *É fácil reconhecer que as condições em que a Equipa Técnica está a proceder ao Ajustamento dos Novos Programa do Secundário não são as melhores: pouco tempo para propor e discutir novas propostas, trabalho não exclusivo para os membros da Equipa Técnica e limitações impostas pela manutenção obrigatória da carga horária, apenas para citar algumas delas. O que gostaríamos de propor à Equipa Técnica é um exercício de imaginação.*

Pensem, por um momento, que o vosso trabalho não tem estas condições limitativas - o prazo de entrega das novas propostas é aceitável, não se trata de mero ajustamento mas é possível alterar objectivos, conteúdos e propostas metodológicas dos programas de acordo com as opções pedagógicas da ET, a carga horária semanal pode ir até às seis horas desde o 10º ao 12º, podem ser feitas propostas complementares sobre condições nas escolas, regime de avaliação, acesso ao Ensino Superior, formação de professores, etc.. A pergunta é a seguinte: de maneira necessariamente resumida, quais seriam as propostas fundamentais que a Equipa Técnica faria num programa de matemática verdadeiramente renovado e não meramente ajustado?

ET. A Equipa Técnica enquanto tal não tem resposta para esta pergunta. É uma questão subjacente ao nosso trabalho, mas que não aprofundámos por as nossas prioridades serem outras. Além do Ajustamento fizemos uma proposta de Plano de Emergência para vigorar já a partir do próximo ano lectivo, elaborámos uma proposta de programa para os Exames Nacionais a vigorar a partir do próximo ano lectivo, elaborámos um parecer sobre o uso de calculadoras gráficas em exames oficiais...

Recentemente foi feita a "chamada" reforma educativa e dentro dela aquilo a que chamaram a reorganização dos planos curriculares dos ensinos Básico e Secundário que tenta compreender (e pretende ser) uma interpretação das orientações curriculares da Lei de Bases do Sistema Educativo, aprovada em Assembleia da República. Essa definição legal toma opções curriculares com seus critérios de selecção para as matérias curriculares (entre as quais se encontra a Matemática) e define princípios orientadores da estrutura curricular. A Matemática é uma das matérias consideradas em todas as configurações da educação. Assim é na configuração da educação secundária.

Muitas das questões polémicas que se estão a levantar com o Ajustamento (e muito bem!) mexem na configuração da educação secundária. Particularmente, as alterações da carga horária mexem com ludo e significam alterações dos planos de estudos gerais e não só da Matemática. Esta discussão tem de tocar os fundamentos dos planos de estudos. Começam a revelar-se algumas interpretações do que deve ser a educação secundária da Matemática. E, com o ajustamento, começa a revelar-se que, só para falar dos conteúdos, os conteúdos que lá estão nem todos são essenciais e que há outros (que nem foram considerados) que são essenciais e não podem aparecer (por via do ajustamento) no corpo dos programas. Vamos fazer algumas propostas de experiências a realizar à margem do actual plano de estudos, das quais já se falou com o IIE.

Uma delas tem a ver com as disciplinas de opção. Na 1ª versão da proposta de Ajustamento fazíamos uma série de propostas de curto prazo relativamente à criação de disciplinas de opção. Por um lado a criação de disciplinas de opção novas tropeça nalguns obstáculos legais (ultrapassáveis apenas se for feita forte pressão nesse sentido) e por outro uma crítica pertinente afirmava que

é importante que no ensino da Matemática transpareça, com clareza e apoiada em exemplos, a vivacidade da actividade criativa na matemática contemporânea e a sua contribuição para o desenvolvimento das áreas da tecnologia e da ciência na actualidade.

Não sendo possíveis alterações de fundo por se tratar de um simples ajustamento, já é possível ir fazendo algo com as disciplinas de opção. E se as disciplinas de opção forem mesmo importantes para uma parcela significativa de alunos, será mais fácil impô-las na prática. Nesse sentido resolvemos alterar a proposta de disciplinas de opção para uma só, *Tópicos de Matemática Contemporânea*.

O programa seria o seguinte

Tema I - Teoria de Grafos

Questões elementares com referência a problemas como o Teorema das Quatro Cores e o Problema do Caixeiro Viajante.

Tema II - Teoria de Números

Recuperando uma parte da antiga Aritmética Racional e levando até à moderna Teoria dos Códigos Secretos de Chave Pública.

Tema III - Sistemas Dinâmicos

Estudo elementar baseado essencialmente em sucessões, que introduza temas actuais com o do Caos.

Para que esta disciplina funcione efectivamente, é preciso que as pessoas tenham a coragem de avançar com propostas de concretização, com a produção de manuais para estes tópicos e que invistam na formação e na auto-formação nestas áreas.

Entendemos que será sobretudo uma oportunidade de experimentar novas áreas e estratégias, reflectindo ao mesmo tempo no papel que deve ter o Ensino Secundário.

De qualquer modo, nenhuma Equipa Técnica deve ir além de esboçar uma opinião, a sua. Este assunto carece de ser debatido, técnica e politicamente, e todo o pensamento existente deve ser escutado, para ser organizado. Estamos em crer que teríamos sempre de aceitar um plano de estudos aberto a mudanças, um programa de Matemática que contivesse em si condições para as suas adaptações às mudanças que inevitavelmente ocorrem (científicas e tecnológicas, mas também sociais e políticas) a um ritmo muito superior à velocidade com que as legislaturas correm. E teríamos de ter professores capazes de se adaptar a essas corridas num sistema que valorizasse a formação permanente dos seus cidadãos.