

Aprender Matemática: porquê e para quê?



Excertos das intervenções do Painel realizado no ProfMat2013

Os editores deste número temático da revista propuseram à comissão organizadora do ProfMat2013 a realização de um painel subordinado ao tema «Aprender Matemática: porquê e para quê?». Convidaram a presidente da APM, Lurdes Figueiral, para moderar o debate, e como intervenientes, Miguel Abreu, presidente da SPM, Arsélio Martins, da equipa de autores dos programas do ensino secundário e Henrique Guimarães, da equipa de autores do programa do ensino básico.

Não sendo possível transcrever aqui todas as intervenções completas, os editores decidiram publicar na revista impressa apenas as intervenções iniciais dos painelistas e disponibilizar no portal da APM, no sítio da revista, o painel completo.



Lurdes Figueiral

LURDES FIGUEIRAL — Para esta sessão eu gostava que fizéssemos um esforço de levantar voo por um bocadinho. As problemáticas de que somos cada vez mais conscientes e que enfrentamos deixaram-nos, ao longo deste Profmat, quase desalentados em alguns momentos. Elas são importantes, mas já falámos muito nelas. Vamos deixar essas problemáticas e vamos erguer-nos e, perguntarmo-nos pelos grandes objetivos, as grandes finalidades do ensino da Matemática: aprender Matemática porquê e para quê?

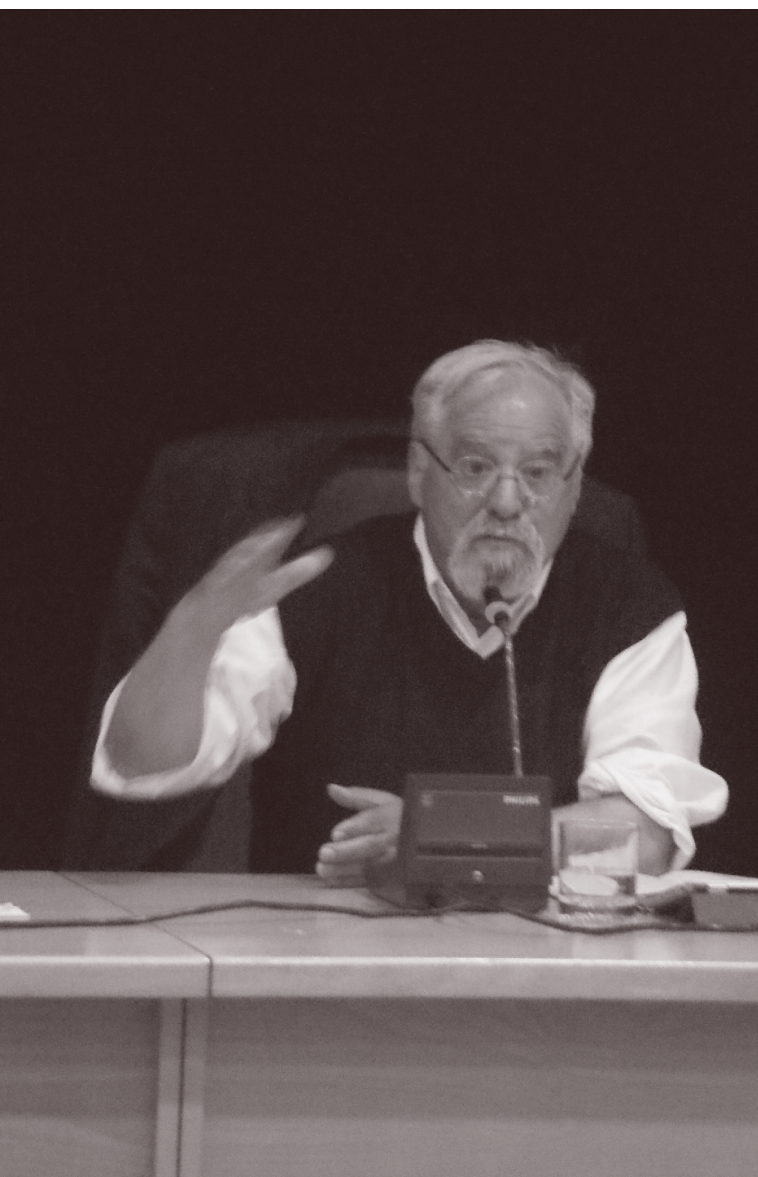
Este desafio foi colocado pelo Eduardo Veloso e pela Rita Bastos como editores do número temático da revista Educação e Matemática e vai ser transcrito depois também nessa revista.

Porque é que o Eduardo e a Rita nos fizeram este desafio que nós aceitámos com muito gosto? Antes de mais, pela memória ... mais do que a memória, pela presença, do nosso colega e amigo Paulo Abrantes. Várias vezes já foi evocado ao longo deste profmat. Nós quisemos fazer deste profmat um ato de arranque dum ano dedicado de maneira especial à memória do Paulo e das suas ideias, sobretudo das suas ideias sobre o ensino da Matemática. E foi ao Paulo que fomos buscar a inspiração de nos perguntarmos: «o porquê e para quê?»

Se nós fizermos esta pergunta — aliás este título, é exatamente o título do documento que o Paulo escreveu para o Seminário de Milfontes sobre a renovação do currículo de Matemática — este perguntar-nos «o porquê e para quê?», é de facto uma pergunta primordial e última. As outras perguntas também são importantes — «o quê?» e o «como?». Mas sobre essas nós debatemo-nos mais vezes. E muitas vezes, debatemos o «como» e «o quê» não tendo presente o «porquê fazemos isso»? E por isso digo que este painel é um convite a vermo-nos a nós próprios, à nossa atuação, ao nosso exercício profissional, às nossas convicções sobre o ensino da Matemática. Vermo-nos um bocadinho à distância. Vermo-nos com essa distância que precisamos para analisarmos aquilo que fazemos, para dar sentido àquilo que fazemos. E o sentido daquilo que fazemos só é pleno se nós o formos atualizando, se nós formos capazes de lhe aumentar sentido, de lhe confirmar sentido. Foi o desafio colocado aos colegas do painel e depois, na parte do debate, será também o desafio colocado aos participantes do profmat.

O desafio inicial foi comentar esta frase, também do Paulo: «A razão primordial para se proporcionar uma educação matemática prolongada a todas as crianças e jovens é de natureza cultural, associada ao facto da matemática constituir uma significativa herança cultural da humanidade e um modo de pensar e de aceder ao conhecimento». Esta frase foi retirada do Currículo do Ensino Básico, e não era a única razão que o Paulo apontava nesse documento, havia uma outra, mas achámos que esta tinha peso suficiente para proporcionar este debate.

Agradeço aos três, mais uma vez, não só a presença, mas a colaboração. E vou passar a palavra ao Arsélio Martins.



Arsélio Martins

ARSÉLIO MARTINS — Boa tarde a todos e a todas. Eu vou tentar falar da matemática como componente essencial da cultura integral dos indivíduos, da cultura de um modo geral. Para falar disso, frequentemente, dizemos coisas muito vagas, às vezes vagas demais. E vale a pena dizer que, na minha opinião, a cultura dos indivíduos humanos tem a ver com o uso de instrumentos. E de nós usarmos coisas fora de nós que são muito difíceis de usar e não se podem recriar sem grande treino e sem aprendizagem. Não é possível criar outra ferramenta a seguir. Não é possível que a pessoa que um dia se levanta e pega numa coisa para fazer uma obra de arte numa caverna, não se obrigue a ensinar alguém se quiser que isso perdure. O que perdura é o

uso dos instrumentos; o que perdura é uma necessidade de tal ordem importante para as pessoas, para sobreviver, como é importante para as pessoas à volta dela, que ela se torna perdurável. E isso frequentemente tem a ver com instrumentos. Não estou só a falar de instrumentos elementares. Estou a falar de toda a nossa vida. O desenvolvimento da vida humana foi sempre feito por resposta a necessidades de vários tipos e, nessa construção, fez-se aquilo que nós habitualmente chamamos cultura e que tem como ferramentas, tanto o cinzel, como tem como ferramenta nós sabermos o que é um padrão, que nós chamamos matemático, aqueles, que se repetem e se reutilizam de alguma maneira em toda a vida humana e porque é que isso acontece. Tudo isso é a nossa cultura. É cultura a comunicação social, é cultura a possibilidade que nós temos de sobreviver em sociedades complexas como é a nossa. Na nossa sociedade nós sabemos que não é possível sobreviver e fazer passar adiante sem grande capacidade de transmissão dos saberes. Esses saberes são múltiplos, mas de toda essa cultura, uma parte muito significativa tem a ver com cultura científica e hoje mais do que nunca. Se nós pensarmos assim, sabemos que não é possível termos cidadãos sem uma cultura que integre a cultura científica. E é óbvio que não há cultura científica sem uma iniciação especializada à ciência e, em particular, à matemática. Este é o meu ponto de vista. E isto significa que agrupo nisto a necessidade de saber matemática para todas as áreas do conhecimento. E como é que isto passa de geração em geração? Aí surge um outro problema: como é que se ensina? Há coisas que são respostas imediatas a necessidades dos cidadãos e dessas podemos dizer que não há quem não aprenda o que considera que é vital para si mesmo. Para sobreviver, há coisas que se aprendem. Há necessidades intrínsecas. As pessoas aprendem tudo aquilo sem o qual não podem viver. É claro que há pessoas que só aparentam ter necessidades muito elementares e há pessoas que têm necessidades muito complexas e elaboradas. De um modo geral, não é possível viver sem ensino. Porque é que o ensino, e a aprendizagem, são tão importantes e complexos? Bom, a principal razão é porque ser estudante é tão estranho, para cada indivíduo é tão extraordinário estudar como pagar impostos. E, em Portugal, bem sabemos que isso quer dizer



que a contribuição para o bem dos outros não é imediata. A contribuição para o bem dos outros é outra parte da cultura! É nós temos ferramentas, no nosso mundo, e precisarmos de ter conhecimento e necessidade de o estudar. E estudar é uma coisa estranha, à partida. Porque estudar é o outro lado da cultura. As pessoas até sabem muitas vezes que as coisas existem e sabem que alguém as põe a funcionar. Mas nós sabemos, nós todos sabemos que nada funciona bem sem conhecimento incorporado, ou seja, o uso das ferramentas e a operação com ferramentas e com utensílios, de um modo geral, exige estudo. As novas ideias exigem ferramentas cada vez mais complexas. Estudar é estranho porque é uma necessidade exterior.

Dizemos nós que um gato aprende o que é fundamental e depois adapta-se. Nós, humanos, temos dois tipos de necessidades, as que não aparecem como vitais imediatamente, outra é a necessidade que nós temos sem precisarmos de mediador. Mas o que é mais dramático pelo menos para nós, que somos professores, embora as pessoas não pensem nisso, é que nós ... parece que aprendemos, fingindo. Como, por exemplo, se eu for pela estrada e se um polícia me mandar ir pela direita — eu finjo que compreendo e vou pela direita e parece não haver problema algum. Mas, isso não significa nenhuma necessidade, nenhuma necessidade intelectual nem coisa nenhuma, e posso repetir a mesma infração, sem pensar. A maior par-

te das coisas eu aprendo-as por treino! Por treino e por fingir que as percebo ao cumprir as ordens que me dão. Essa parte é uma parte bem determinada.

Ora estudar é estranho porque vai além disso. Os professores, de um modo geral, devem saber que a sua profissão é das mais estranhas que existe, e por isso é uma das mais difíceis. Uma parte do ensino pode ser feita na base do fingimento como aprendizagem. São pessoas que nos imitam nos gestos, pessoas que decoram o que nós dizemos, e não digo que esse conhecimento é pouco importante. Costumo dizer para mim mesmo que aprendi as orações todas antes de saber escrever. Sei-as de cor. Durante muito tempo pensei que as sabia de cor porque as ouvi muitas vezes, mas agora sei que as aprendi de cor porque eu queria ser como os outros, queria dizê-las ao mesmo tempo que os outros, queria fazer parte de uma coisa que era um unísono para rezar. Os professores são aquelas pessoas que levam a um nível mais elevado essa questão de aprender coisas para outros fins que não o de simplesmente entrar em unísono só com a minha comunidade restrita. Eu posso ter uma comunidade, e nela até posso já estar bem integrado, mas preciso de fazer mais porque à medida que fomos evoluindo tecnicamente, o saber associado às técnicas é muito mais elaborado. O Gasset dizia qualquer coisa assim: se uma geração deixar de estudar, imediatamente nove centésimos da população morre. Porque atualmente

a nossa sobrevivência é baseada em coisas muito complexas, já que o aproveitamento do planeta, essencial para a sobrevivência de toda a gente, exige grande capacidade técnica, grandes conhecimentos.

Técnicas, eu consigo aprendê-las repetindo. Eu posso ensinar todas as pessoas a usar uma ferramenta repetindo, passo a passo. Mas, se houver uma geração que deixe de investir saberes no aperfeiçoamento das técnicas, a própria técnica desaparece. E portanto, uma parte da humanidade vai «ao charco».

Quem considera que a matemática é uma parte importante e fundamental da cultura humana, deve saber porque é uma coisa estranha a cada um, quase; porque as pessoas não aprendem espontaneamente, não estudam espontaneamente. Porque uma parte das pessoas, ainda por cima, finge que aprende, finge que percebe a mensagem dos professores, ou dos pais! Finge que aprende as regras, as coisas, as operações, finge isso tudo! Levar isso a um nível mais avançado, preservar a memória da humanidade, preservar a memória dos objetos, das coisas que se veem, porque é que são feitas é a coisa mais complicada que existe!

A matemática tem um grande conjunto de coisas que podem ser ensinadas separadamente. Com cada um dos temas da matemática, eu posso desenvolver competências transversais para toda a gente! Mas não há nenhuma hipótese de isso ser cimento se eu não tiver feito uma coisa coerente, racional, juntando a arte, a arte pictórica, a música, a vida social, etc., de tal maneira e em graduações sucessivas, que as pessoas possam aprender de forma voluntária, porque lhe é dada, porque é transmitida de forma racional e compreensível. Não é portanto de estranhar que quem tenha de tomar decisões do ponto de vista curricular, para o tempo presente em que estamos, escolha partes da matemática que é possível transferir, transportar, fazer trabalhar as pessoas.

Outra questão é a consistência com a história da humanidade, a história também das civilizações, já que é da natureza da matemática ser concertada com a história de alguma maneira, exige alguma sequência desse ponto de vista. E tem de ser principalmente consistente com o uso das ferramentas em uso.

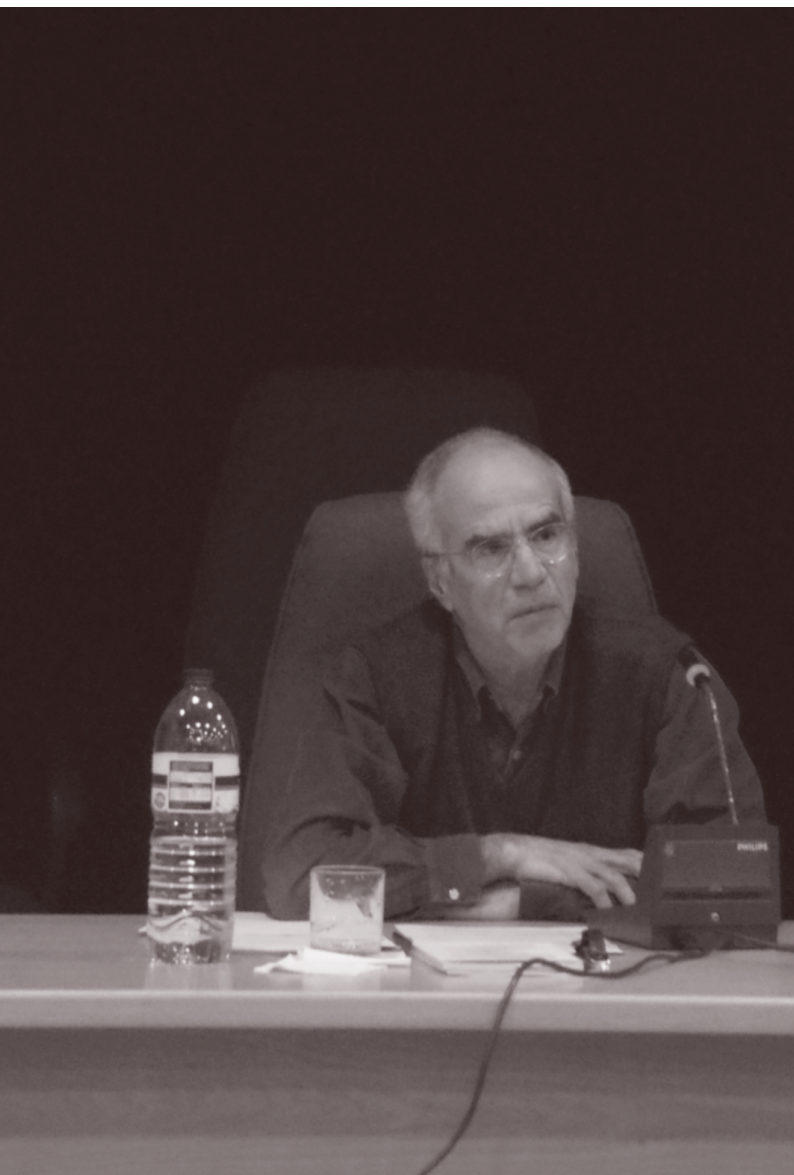
Nenhuma sociedade vive só do seu tempo. Temos de saber quais ferramentas, em cada época, e compreender como nós usamos esta ou aquela ferramenta! Diferentes de época para época, mas sempre vivemos em relação com as ferramentas. Em cada momento, temos de dizer com que interesses é que eu posso levar as pessoas a terem uma memória tão persistente que lhes permita cavar o futuro. Este é que é o problema! Podemos organizar isso por grandes

blocos, assuntos, etc. Ao contrário do que as pessoas muitas vezes pensam, cada matemático olha para o ensino do ponto de vista das suas concepções da matemática! Há um matemático que resume tudo a dois tipos de matemáticos: uns são os solucionadores de problemas que são, seguindo ele, os mais reacionários, e outros são os matemáticos teóricos, os teorizadores. Young dizia qualquer coisa do tipo: Eu prefiro os teóricos, eu sou adepto dos teóricos, acho que os teóricos é que fazem mover o mundo. Os solucionadores são uns chatos, e são uns reacionários, pela simples razão que ficam satisfeitos quando resolvem um problema. Têm um problema, resolvem-no e ficam satisfeitos. Não pensam mais naquilo e muitas vezes não usam esse problema para levantar outros problemas.

A Matemática que se ensina modernamente tem que ser claramente a junção das duas coisas. Tem de, por um lado, desenvolver a capacidade de resolver problemas, mas por outro lado, de abrir mecanismos, dar instrumentos matemáticos, etc., que permitam abrir outros problemas, enfrentar outros desafios mais complexos. Quando lhe perguntaram, como pai, como achava que devia ser, ele dizia assim: se eu precisar de um tipo para trabalhar na minha oficina, eu prefiro um solucionador de problemas, porque lá eu tenho que solucionar problemas, Se eu quiser um professor para o meu filho — mas é o filho dele, claro! — eu prefiro um teórico.

É nesta desgraçada complicação que reside em parte a tragédia do ensino, da pedagogia, e reside parte da tragédia da ciência. Em cada momento, temos que decidir o que fazer. Eu não estou nada convencido que seja uma só das coisas! Dou muita importância à História, dou muita importância às ferramentas do tempo de cada um, e que cada um use as ferramentas do seu tempo! Dou muita importância a trabalhar de forma dinâmica, com tudo o que tiver à disposição para ensinar e para favorecer a aprendizagem. Com Klein, sei que as máquinas de calcular foram descobertas por matemáticos puros. Os alunos não podem sair sem ter tido alguma experiência com calculadoras e os professores não podem deixar de saber a matemática das calculadoras. E esta visão do mundo, esta visão das ferramentas que está escrita há cento e tal anos para trás, ainda é a nossa visão!

Não tenho absolutamente a ideia de que faça alguma redução do que seja a cultura e do que seja o papel da Matemática nesta cultura, ao falar de ferramentas. Em Portugal nós fizemos alguns programas virados claramente para a cultura, para as artes. Uns mais, outros menos. E, particularmente, o programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais é completamente diferente de todos os outros,



Henrique Guimarães

visando resolver um problema sério de cultura da sociedade. Nele se fala da matemática na democracia política, na distribuição de bens, na recolha dos resíduos. Trata de modelos matemáticos adequados a discutir e a responder a problemas da vida em sociedade. Eu acho que essa é uma questão que não se pode ignorar.

Da minha parte não há qualquer presunção. Não há aqui presunção a favor de uma coisa ou outra.

A matemática é uma parte fundamental da cultura humana. Assim é, e o ensino deste ponto de vista tem de fazer caminho. O que dizemos aos professores é que isto nunca foi fácil, não vai ser fácil ou simples, porque é preciso que as pessoas tenham ideia de que isso é levar as pessoas a fazer alguma coisa que lhes é estranha! Que não é evidente

imediatamente. Uma criança pode recusar fazer uma boa parte das coisas, pode recusar-se a aprender por não gostar, por não ver utilidade, por não gostar da escola, do professor, da terra, da mãe ...

Estudar pode ser fingimento e por esse fingimento ficamos na mesma. E depois, no ensino, todos os dias valores são postos em causa. Não é por acaso que os programas estão encharcados de valores por sabermos que, se a cultura não for profunda e não houver a ligação entre a cultura científica e a cultura de um modo geral, os nossos melhores podem ser os nossos piores inimigos até porque têm acesso a meios poderosos e conhecimentos que podem ser mobilizados ao serviço de fins contrários ao bem comum. É preciso que o professor saiba das dificuldades da educação com valores e ... de cultura! Eu estou cá só para defender isso, que é esquisito, é complicado, os professores têm que ser animados também a exigir meios e melhores condições de vida, porque sem o trabalho dos professores, como trabalhadores da cultura, nós ficaremos muito mal.

HENRIQUE GUIMARÃES — Boa tarde. Agradeço à comissão organizadora, na pessoa da Rita Bastos e do Eduardo, este convite que me satisfaz duplamente: por ser um tema que me ocupa e preocupa, e por se inserir, digamos, naquilo que a Lurdes Figueiral trouxe aqui na apresentação deste painel: a evocação de um amigo, de um colega e de uma figura de relevo reconhecido no trabalho em que todos estamos envolvidos. Não posso deixar de respigar algumas coisas do que o Arsélio disse para anteceder o que eu trouxe aqui para dizer. O Arsélio referiu um aspeto, não referiu, insistiu num aspeto: aquilo que caracteriza a cultura humana é o uso de instrumentos, a conceção e o uso de instrumentos. Eu estou inteiramente de acordo e até vou acrescentar um pouco mais — provavelmente até é o que nos distingue, enquanto humanidade, do resto dos habitantes do nosso planeta. Ficam algumas exceções, a gente sabe que há uns animais que até fabricam ou usam pequenos instrumentos para a sua sobrevivência mas, desde os primórdios daquele que depois veio a ser o habitante mais devastador do planeta, o instrumento — nos seus vários formatos, sentidos e alcances — tem sido um elemento decisivo na vida humana. Mas eu vou introduzir um outro aspeto que, do meu ponto de vista, talvez seja mais importante para a discussão que aqui nos propomos fazer — é que o homem é o único dos habitantes terrestres que ensina, não há mais nenhum. Enfim, e digo-o com a pretensão de quem conhece muito pouco da Terra e do que se sabe sobre os que a habitam: não há nenhum animal que se conheça que ensine.

Bem, também há, melhor, eu sei que há quem tenha procurado mostrar essa possibilidade com um casal de chimpanzés ... E sabemos que nós conseguimos «ensinar» (vou usar aqui a expressão entre aspas) um papagaio a falar, um cão a fazer coisas, e por aí fora, mas esse papagaio não ensina os filhos a falar, nem o cão ensina os filhos a porem-se de pé. Portanto, o ensinar, no sentido que o Arsélio também usou, de transmitir às gerações futuras o património cultural adquirido, é um privilégio — e provavelmente também uma conquista da humanidade — que nos caracteriza enquanto humanos (e nos interessa muito a nós, professores, que aquilo que fazemos que é ensinar).

Eu continuo a valorizar muito a palavra ensinar e talvez tenha até passado a fazê-lo com mais insistência. Eu sei que o título deste painel é «Aprender Matemática: porquê e para quê» mas, podia substituir o aprender por ensinar, e vou acrescentar a razão porque digo isto. É que, para mim, ensinar, na medida em que ensinar supõe e implica uma relação que eu vou chamar didática (mas podia dizer uma relação pessoal), não existe sem o aprender. Portanto, se a cada ato de ensino não corresponder uma aprendizagem, não há ensino, porque senão, quando estivesse a falar para uma parede, estava a ensinar.

Eu não estou a dizer que a responsabilidade é do professor, estou a dizer é que se o professor não conseguir aprendizagem no aluno a quem se dirige, não está a ensinar. É por isso que eu prefiro falar, a este propósito, sempre do ponto de vista do professor. Mas ainda queria, já agora, fazer algumas distinções: o professor pode ser visto como um funcionário (e aqui sem qualquer carga negativa), pode ser visto como um técnico ... Mas seguramente, numa boa parte daquilo que no professor, enquanto educador, deve compor a sua figura, estas dimensões não são certamente as mais relevantes. O professor deve assumir-se como um transmissor de cultura, como um intelectual, e é com esse sentido que ele pode cumprir a sua missão. Talvez também por isso a sua profissão seja «difícil e estranha», como disse o Arsélio.

A Lurdes, salvo erro, referiu-se a três questões que são as que eu costumo também referir muitas vezes quando discutido com os meus próprios alunos nos primeiros momentos do trabalho em didática, e que apresento como aquilo a que cada professor deve procurar sempre responder. São três questões ou três grandes grupos de questões: questões sobre o o quê?, questões sobre o porquê? e questões sobre o como? ensinar e nós muitas vezes, senão sempre, começamos pelo como, antes do porquê e às vezes até antes de o quê?.

Eu acho que estas questões estão todas ligadas e que temos sempre que fazer as três perguntas. Mas, reduzin-

do-nos apenas ao como?, ao como vamos ensinar Matemática, seja por exemplo Geometria ou Funções, não nos dotaremos de uma argumentação e de uma convicção pessoais para realmente podermos não ser apenas técnicos ou apenas funcionários e assumir um outro registo, contrário, ou pelo menos diferente destes — podermos, no nosso exercício de ensino, ser não apenas reprodutores, mas produtores.

Este painel incide sobretudo nas questões sobre o porquê? que estão, do meu ponto de vista, muito ligadas às questões sobre o o quê?. Penso que o lugar que a Matemática tem ocupado no currículo ou, se quiserem, na escola, resulta das questões das mais variadas, mas aquilo que, a este respeito, a pode distinguir das outras disciplinas, tem certamente a ver com a própria matemática. Temos que mergulhar um pouco na matemática e, portanto, no tal o quê?, para procurar perceber porque é que ela ocupa há tanto tempo o lugar que tem na escola — cada vez mais precocemente na escolaridade e durante mais tempo, e atingindo cada vez mais crianças e jovens e cada vez mais por todo o mundo.

Vou mencionar três (provavelmente podiam ser mais) características, três qualidades (no sentido neutro da palavra) da matemática que de alguma maneira podem contribuir para esse lugar que a Matemática tem. A primeira é a UNIVERSALIDADE — a matemática é talvez, das conquistas, das produções culturais da humanidade que adquiriu ou que foi adquirindo progressivamente uma maior universalidade. Eu sei que é um bocado exagerado, a matemática não está em todo o lado, mas foi cada vez estando mais em mais «sítios» e por toda a parte. A segunda característica que eu queria referir é a APLICABILIDADE, noção que uso aqui num sentido amplo — a matemática é reconhecida (e cada vez mais) uma ciência com inúmeras aplicações, com relações de grande fecundidade com os múltiplos campos de saber e da atividade humana. A terceira, que provavelmente tem ligações com esta última é (e eu não consigo arranjar uma maneira melhor de a dizer): a matemática é um elemento de INTELEGIBILIDADE do mundo. O que é que eu quero dizer com isso? Vou recorrer à ideia de linguagem naquele sentido de uma janela que se abre para o mundo. Cada linguagem permite-nos aceder a um mundo, e a matemática, nesse sentido, é uma linguagem — com a matemática nós ficamos a compreender melhor o mundo. E, permitam-me um pequeno desvio, esse mundo, seja ele qual for — natural, artificial — faz-nos também compreender melhor a matemática. Estas três características, a que podia acrescentar mais uma ou outra, em meu entender, de alguma maneira justificam esse lugar de gran-

de importância, de permanência e de resistência da Matemática na escola.

Posto isto, vou tentar comentar a frase que dá o mote ao painel e, como está descontextualizada, posso fingir que não sei nada de onde é que ela veio. Sei que é do Paulo, pelo menos é atribuída ao Paulo, e vou tentar argumentar com um exercício hermenêutico, digamos assim, de interpretação um pouco livre. A frase começa com «A razão primordial para se proporcionar uma educação matemática prolongada a todas as crianças e jovens é de natureza cultural» e, de facto, a minha primeira questão é: mas podia ser outra a razão? As outras disciplinas não estão exatamente nesta situação? É esta uma razão distintiva da Matemática em relação a outras disciplinas?

Continuando, a frase diz a seguir, «associada ao facto de a matemática constituir uma significativa herança cultural da humanidade e um modo de pensar e de aceder ao conhecimento». Interrompo aqui e pergunto: mas qual é a razão para se ensinar Matemática? É dito que a razão primordial é de natureza cultural, mas qual é a razão? Eu acho que está lá, ou antes, eu consigo tirá-la de lá, mas não é absolutamente claro. A frase por si só não nos dá imediatamente a razão. Diz que é primordial, diz que é de natureza cultural, mas qual é a razão? Fui buscá-la à segunda parte da frase quando, a seguir a «associada ao facto de a matemática constituir ...», se apresentam três atributos: «uma significativa herança cultural», «um modo de pensar» e «um modo de aceder ao conhecimento».

Talvez possamos retirar daqui que, para o Paulo, há uma espécie de razão tripla para se aprender Matemática ou, se quiserem, na minha versão, para se ensinar Matemática: — Porque a matemática é uma «significativa herança cultural da humanidade» — e aqui retomo a minha questão inicial: bom, certamente que a música também é, certamente que a física também é, e podíamos continuar.

— Porque a matemática é «um modo de pensar». Não podia estar mais de acordo com esta razão (já o disse há bo-cado). Sendo um modo de pensar, está associado a uma linguagem, só pensamos com a linguagem, sem linguagem não sabemos pensar. Pensamento e linguagem estão intimamente ligados, e a matemática tem uma linguagem própria e essa linguagem permite-nos aceder a um mundo, um mundo próprio da matemática que, por sua vez, nos faz compreender melhor os outros mundos.

— E porque a matemática é «um modo de aceder ao conhecimento», e imagino que seja, não apenas em matemática, mas a outros conhecimentos, de outras disciplinas, de outros campos do saber humano e da atividade humana.

E, portanto, fazendo agora uma espécie de retro movimento, desdobro a tripla razão para se aprender ou ensinar Matemática do modo seguinte. A razão cultural, ou seja, nós achamos que vale a pena ensinar matemática porque culturalmente ela é um valor importante que nos cabe transmitir de geração em geração — por si só, eu não acredito que esta razão justifique a relevância e a tal permanência e resistência da Matemática na educação escolar. O valor formativo — ou seja, com a matemática, no momento em que aprendemos matemática, desenvolvemo-nos enquanto pessoas, nas nossas capacidades, aptidões e conhecimentos, no nosso património concetual, no nosso património procedimental, no nosso património de capacidades. E finalmente o terceiro, que é o valor instrumental — com a matemática, nós adquirimos formas de entender o mundo, de agir sobre o mundo e, eventualmente, de prever as consequências das nossas ações sobre o mundo.

MIGUEL ABREU — Muito boa tarde a todos, agradeço com toda a convicção e sinceridade o convite e a oportunidade para participar neste debate, aqui no Profmat, sobre este tema — aprender Matemática, porquê e para quê?

Eu começaria por ... uma pergunta diferente. Suponhamos que fazíamos a pergunta aprender a ler e a escrever, porquê e para quê? É uma pergunta que hoje em dia acho que já não faz sentido, ninguém a faz, toda a gente assume que todos nós devemos saber ler e escrever. Sem sabermos ler e sem sabermos escrever somos aquilo que se chama um analfabeto e não conseguimos viver neste mundo. Não conseguimos ser autónomos, não conseguimos fazer nada. Mas é uma pergunta que se calhar, há menos de 100 anos em Portugal muitos pais faziam: porque é que o meu filho há de aprender a ler e a escrever se é muito mais útil para mim que ele esteja aqui a trabalhar no campo, ou na minha serração, ou na minha ... onde for? E se formos mais atrás então, onde pouca gente sabia ler e escrever, essa pergunta ainda mais era relevante. Para que é que vamos aprender a ler e a escrever? Porque, de facto, podia não ter utilidade nenhuma na altura em que a pergunta estaria a ser feita ... Hoje em dia, felizmente, ninguém faz essa pergunta, e portanto não seria tema de debate, penso eu.

E eu direi que vou tentar usar uma pequena linha de raciocínio que me leve a pensar que nos dias de hoje e ao longo do mundo, mas hoje cada vez mais, a pergunta aprender Matemática: porquê e para quê? está exatamente a esse nível: aprender a ler e a escrever porquê e para quê? Eu acho que hoje em dia, quando se diz que qualquer pessoa deve saber ler e escrever, qualquer pessoa deve saber ler e

escrever e contar e no contar estou assumir no sentido lato de saber alguma matemática básica. Depois... Se substituíssemos na pergunta a palavra matemática, por música, pintura, poesia, filosofia, aprender qualquer uma destas coisas, porquê e para quê? São todas elas coisas importantíssimas, património cultural da humanidade, são também para mim, muitas delas, modos de pensar. A poesia é um modo de pensar, a filosofia, a pintura, o latim podia pôr aqui. O latim é uma coisa que ajuda a pensar. E são também, considero, modos de aceder a conhecimento. A pintura, a poesia, a música, do ponto de vista, julgo, de património cultural da humanidade ... têm um papel se calhar tão importante como a matemática. No entanto, é um facto que não damos — se calhar erradamente — mas não se dá no ensino que nós fazemos com as nossas crianças e jovens, certamente o mesmo peso e a mesma ênfase a estes temas da cultura da humanidade que se dá ao ler e escrever, ao português, à língua materna ou à matemática. E porquê? Será que isto é paradoxal? Ou não? Eu acho que não é paradoxal. Há uma razão para a importância que a matemática tem não só em Portugal e cada vez mais pelo mundo inteiro, e que certamente também está associado ao seu valor cultural, mas tem algo mais que a distingue, quanto a mim, da música, da pintura, da poesia, do latim ou da filosofia ou de muitas outras coisas que podíamos referir. Bom, e então, tentando chegar aí, lancei também, para me ajudar a pensar nisto, a pergunta: De toda a matemática que se ensina até ao final do 3.º ciclo, o que é que vai ser mesmo necessário ou útil na vida dos nossos alunos? Todos nós acreditamos que ler e escrever está sempre a ser útil, mas aquilo que nós ensinamos em Matemática até ao final do 3.º ciclo e sem estar a querer discutir em detalhe o tal o quê? mas, em geral, o que é que vai ser útil para a vida dos nossos alunos? E eu considero que praticamente tudo, e vou só ilustrar com uma situação que aconteceu. Começo com uma que já quase todos nos esquecemos porque foi há um ano e meio ou há dois anos, portanto, quando este governo entrou em funções, no verão de 2011. Foi um anúncio, na altura pelo ministro das finanças, a dizer que íamos ter uma sobretaxa de IRS de 3,5% e depois que isso era a mesma coisa que perdermos metade de um subsídio de natal. Ah ... de facto, se lermos as duas coisas separadas, de um lado está perder metade do subsídio de natal, do outro lado está sobretaxa de 3,5% de IRS, são duas coisas completamente diferentes. Porque é que uma é a mesma que a outra? Ah ... e se nós formos a ver, só perceber esta frase implica uma parte significativa daquilo que nós ensinamos de matemática. Ultrapassa tudo, grande parte do que



Miguel Abreu

se ensina no 1.º ciclo. Já precisamos de mais alguma coisa, não é? Precisamos de percentagens, proporções, além de saber somar, contar, ... E portanto depois, desde aí muitas outras coisas nos têm acontecido que para nos conseguirmos adaptar e para conseguirmos atuar perante elas, aquilo que aprendemos de Matemática, no ensino básico em particular, é praticamente tudo fundamental, tão importante como ler e escrever. Depois avançaria um bocadinho mais: Qual é a importância da Matemática que se ensina e se aprende no ensino secundário? E lancei este tópico no sentido de, depois para um futuro médico, um economista, um gestor, ou para um engenheiro, para um físico, para

um biólogo, para um gestor de risco na banca e nos seguros, quase todas as profissões. E de facto para médicos, economistas ou gestores é muito importante, para engenheiros físicos ou biólogos ou gestores de riscos é completamente crucial. A Matemática que nós ensinamos, que os professores do ensino secundário ensinam aos alunos que têm à frente é completamente crucial. Toda ela. Tentarei dizer um bocadinho mais sobre isto já a seguir, mas podia dar exemplos concretos. E se o ensino básico da Matemática deve ser para todos os nossos jovens, e deve ser importante para todos eles, mas também ninguém adivinha quando tem um jovem pela frente o que é que ele vai ser, o que é que ele quer ser ou o que é que ele vai poder ser no futuro. E se ele não tiver a capacidade para poder ser aquilo que ele quer ser, nunca o vai poder ser. E portanto nós temos que fazer para que todas as crianças e jovens que nos passam pelas mãos tenham condições para atingir o potencial que têm para serem aquilo que querem ser e puderem ser e, em muitas das coisas que eles podem querer ser vão precisar de muita matemática. Noutras precisarão de menos, mas em muitas delas vão precisar de muita matemática. Ah ... e depois terminaria, antes de concluir: Qual a importância da matemática para o desenvolvimento de um país como Portugal? Além da questão pessoal de cada aluno, qual a importância da matemática? E queria-vos tentar transmitir coisas que para mim são importantes. Começo com uma citação de 1984 de um senhor que era na altura o presidente da Exxon. A Exxon é aquela companhia petrolífera que era dona daquele barco Valdez que destruiu todo um habitat com um problema de derrame de petróleo ... É só uma pessoa que portanto não tem à partida ... os interesses dele são muito ... terrenos digamos ... (risos). Mas ele disse esta frase ... «Poucas pessoas reconhecem que a celebrada alta tecnologia de hoje é essencialmente uma tecnologia matemática». Isto disse ele em 1984. Eu lembro-me quando estava nos Estados Unidos ver um programa que passou na PBS norte-americana muito giro chamado *Life by the numbers* cujo locutor é o Danny Glover, aquele ator muito conhecido do Arma mortífera I, II, III e IV com o Mel Gibson. Mas ele era o locutor, e uma das mensagens que ele dizia nesse programa era «Enquanto que a energia da sociedade industrial são os combustíveis fósseis — petróleo, carvão, gás, etc. — a energia da sociedade do conhecimento é a matemática. Para criarmos conhecimento, queimamos matemática.» Esse programa é de 1996 e portanto já passaram mais de 15 anos sobre este programa, já passaram 30 anos sobre a frase do presidente da petrolífera da Exxon e se querem que vos diga estas frases são hoje ainda mais atuais do que eram há 30 anos ou do que eram há

20 anos, e vou ilustrar isto com um exemplo. Na semana passada tive a oportunidade de estar aqui neste mesmo anfiteatro para a cerimónia de encerramento das Olimpíadas Portuguesas da Matemática, em que houve uma palestra dada pelo Eng. António Murta de uma empresa, a Pathena, que é uma empresa essencialmente de produção de software, mas ele tem muitos, muitos interesses. É um empresário que apoia financeiramente as Olimpíadas já há 5 ou 6 anos, desde a primeira vez que o filho passou pelas Olimpíadas, e este ano foi convidado como orador para essa cerimónia de encerramento. E ele fez uma palestra que confesso que adorei, a palestra chamava-se «A matemática e eu». Ele mostrou como, na sua vida profissional, queimou e está sempre a queimar matemática como fonte de energia. E deu exemplos muito concretos. Ele trabalhou com empresas de software de bases de dados e deu exemplo como as noções de relação e de função são tão fundamentais para ele quando está a tratar com bases de dados. Mais, a álgebra e a geometria analítica multidimensional, muitíssimo importantes exatamente para essas bases de dados. Deu um exemplo giríssimo de uso de equações diferenciais numa situação de uma empresa por onde ele passou; era uma empresa que enrolava bobines gigantes de cabo e essas bobines tinham comprimentos e diâmetros variados e ele precisava de dimensionar não só a bobine onde ia ser enrolada, mas ter também uma noção do tamanho com que ia ficar e quanto cabo podia enrolar. Havia umas tabelas complicadíssimas na empresa e, cada vez que mudavam os diâmetros dos cabos isso tinha consequências muito chatas e havia um modelo para aquilo que envolvia uma equação diferencial simples. O facto dele a conseguir resolver tornou a empresa muito mais competitiva naquele nicho de mercado onde trabalhava. Falou também de um exemplo concreto com que ele lida agora e muitas empresas hoje em dia lidam, que é a questão de reformular anos e anos de software que foi construído. Há computadores a funcionar nas empresas há mais de 20 anos, muitas empresas vão construindo o seu código e as suas aplicações informáticas usando linguagens que hoje em dia são obsoletas e, para que as empresas se possam adaptar e crescer, têm que poder adaptar essas aplicações informáticas às linguagens que existem hoje em dia para que depois possam continuar a crescer a partir daí. A outra possibilidade é mandar para o lixo tudo o que foi feito ao longo de 30 anos e recomeçar do princípio, o que tem custos dramáticos. E a única maneira de se reconverter 30 anos de código de *software* é arranjar uma maneira automática de o fazer, porque são milhões de linhas de código e demoraria anos a uma equipa enorme de pessoas remodelar as

coisas código a código. Portanto isso teria custos completamente incomportáveis. E de facto há imensa matemática discreta e teoria de grafos associada por exemplo a técnicas de fazer essa transformação automática de código para outro e ele está neste momento envolvido exatamente neste tipo de problemas e diz que para ele é uma vantagem competitiva enorme saber essa matemática, porque quando está a discutir com potenciais fornecedores, quando está a fazer um concurso para decidir quem é a empresa que vai nesta outra empresa fazer a transformação do código, ele pode falar com eles para ver se o que eles estão a dizer é verdade, faz sentido, ou se estão apenas a vender banha da cobra. Deu também um exemplo, com que eu termino, do metro de Londres, que todos os dias, cada vez que funciona, está a queimar matemática, neste caso matemática produzida em Portugal. A Siscog, que é uma empresa já com alguns anos, uma empresa portuguesa e que emprega muitos matemáticos, faz todos os horários de comboios e pessoal do metro de Londres. Também faz dos transportes ferroviários da Holanda, mas em particular do metro de Londres que é uma coisa gigantesca, com imensas linhas... É um problema de otimização de horários que ... Eu não sei, eu estive envolvido uma vez a fazer horários no Técnico, imagino que muitos de vocês já estiveram envolvidos a fazer horários da vossa escola, e é um problema ... bicudo ... e que causa relações pessoais muito complicadas... (risos) Imaginem o que é ter de fazer os horários de todos os maquinistas, os condutores do metro de Londres, de todos os metros de Londres ... que satisfaçam não só os maquinistas como os utentes do metro. E não é só isso, há as planificações a 1 ano, a 3 meses, a 1 mês e há as planificações de contingência, quando uma linha tem uma avaria, ou quando há um atentado, ou quando há uma greve. Portanto são problemas de facto complicadíssimos que envolvem imensa matemática.

E portanto eu terminaria dizendo, e tentando contribuir um pouco para o mote que a Lurdes lançou no início que é voar, eu terminaria talvez com uma frase que é um bocadinho redutora mas penso que traduz a importância que eu vejo nisto. Eu, se tivesse que dizer qual é a razão primordial para se proporcionar uma educação matemática prolongada a todas as crianças e jovens, eu diria que é de natureza energética, porque sempre que ensinamos Matemática estamos a produzir e como produtores, como disse o Henrique, como professores, estamos a produzir energia. E, num país como o nosso em que não temos petróleo, não temos gás, esta é das melhores coisas que nós podemos fazer. É das melhores coisas que nós podemos fazer para o desenvolvimento do país e para o desenvolvimento

de cada um dos nossos alunos, é dar-lhes essa energia que eles a seguir poderão queimar ao longo da sua vida, seja do ponto de vista apenas utilitário, seja depois ao longo da sua vida profissional, no trabalho que vierem a fazer, nas empresas que venham a criar e nós precisamos de produzir muita matemática que possa ser queimada aqui, tanto em Portugal como fora de Portugal, que há muita necessidade dessa matemática e nós não temos razão nenhuma para não a produzir e para com isso contribuímos de facto para uma melhor qualidade de vida tanto dos nossos alunos como do país em que vivemos. E termino.

LURDES FIGUEIRAL — Muito obrigada! Como acabámos de ouvir, tivemos abordagens muito diversificadas, muito ricas, do «porquê e para quê» aprender e ensinar Matemática e eu vou passar a palavra agora para esse lado.

CRISTINA LOUREIRO, PROFESSORA NA ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA — Eu acho que antes desta pergunta, do «porquê de se ensinar matemática» existe, o «Porquê existe escola?» e principalmente «Escola pública». E penso que uma das razões é para, pelo menos, tentar dar oportunidades a todos, e não apenas a alguns, e dar oportunidades significa ajudar a criar condições para o desenvolvimento global e equilibrado de todos. E isso não se faz desenvolvendo muito duas dimensões e desprezando as outras. Eu acho que um dos problemas do ensino da Matemática e da Língua Portuguesa é não se dar importância às outras aprendizagens que os alunos têm de fazer — música, expressão plástica, ciências físicas e naturais,... desde muito pequeninos. O sinal que é dado ao implementar exames no fim do 1.º e 2.º ciclos, e mesmo até no 9.º ano, é de que há dimensões que têm mais valor do que outras. Por cada aluno que tem sucesso na escola, nos exames... quantos alunos ficam de fora e são excluídos?

Eu tenho imensa pena que se convidem sempre, e só, as pessoas de sucesso e de determinado tipo de sucesso na Matemática, e de determinado tipo de... empresas, e de secções da sociedade para fazer estas intervenções. Acho que seria muito interessante, também, chamar aqui aqueles que ao longo de não sei quantos anos foram excluídos, excluídos pela Matemática, e que depois, em muitos casos, são marginais... pessoas que têm de ter profissões subalternas mas que poderiam ter tido acesso a outro tipo de profissão. E fico muito incomodada quando esta discussão vai para aquilo, desculpe lá Miguel, para onde orientou. Fico mesmo muito incomodada porque quem trabalha com crianças, nos primeiros anos, percebe que não pode ser dessa maneira. Não pode ser por aí. A Matemática não pode ter

o peso que tem, neste momento, na escola pública, com exames desde o 4.º ano de escolaridade porque ela só vai é produzir excluídos. E gostava de lhe dizer que se Portugal tem esse sucesso todo, no estrangeiro, como disse, no metro de Londres, é porque, com certeza se tem feito um bom trabalho em Portugal no ensino da Matemática. Mas, pode-se fazer ainda muito melhor e pode-se fazer tendo a preocupação de uma Matemática para todos.

ILDA RAFAEL, PROFESSORA NA ESCOLA SECUNDÁRIA DOM DINIS, EM LISBOA — Tenho uma turma do 7.º ano de escolaridade onde a média de idades é mais ou menos, no 7.º ano, 16 anos. Tenho 30 alunos, a quem a Matemática não interessa para nada. Eu não sei se deve ser matemática para todos... se deve ser a mesma matemática... estes miúdos dizem-me na cara que não gostam de estudar. Que gostam da professora, o que de algum modo é bom para mim, mas que não vale a pena eu tentar ensinar-lhes nada, porque eles vão continuar a reprovar. Nós, em Portugal, costumamos pensar sempre nos alunos que não querem aprender. Eu tenho 70% de negativas e então tenho de fazer alguma coisa para esses 70%. Mas tenho também a sorte de ter um aluno que gosta muito de matemática... como é que eu, professora de matemática, posso gerir isto? Ter 3 ou 4 alunos que podem gostar muito de matemática, que querem ser médicos, professores, engenheiros, seja o que for,... e depois ter outra parte que não quer, que estão na mesma turma e que eu tenho que ensinar. Porque ensinar matemática é cultural, é o que eu gosto e se calhar todas as pessoas que aqui estão gostam...há pessoas que gostam da matemática pela matemática! Há pessoas que gostam da matemática como gostam de jogos e de outras coisas e por vezes nós esquecemo-nos desses também. Não sei como é que vamos resolver... eu gostava que os meus alunos ficassem a gostar de matemática... não sei se vou conseguir até ao final do ano. Mas pelo menos gostava.

Lurdes Figueiral — Vou passar aos elementos da mesa... têm a oportunidade de darem alguma resposta, ou *feedback*, às intervenções da plateia.

HENRIQUE GUIMARÃES — Vou tentar, enfim, um pouco desorganizadamente, dar algum contributo e dar alguma resposta a algumas das questões que foram postas. Vou tentar: a primeira é em relação ao gostar de Matemática. Devo dizer que eu não acho que os alunos têm todos que gostar de Matemática. Não só não acho, como penso que essa ideia pode ser constrangedora e provocar «desgostos»: «o meu professor acha que eu devo gostar mas eu não gos-

to». Os alunos não têm todos que gostar de Matemática porque senão tinham que gostar todos de Física, todos de Português, todos de Geografia, já viram o que é isto? Eu acho que não, a perspectiva não deve ser esta. Os gostos podem ser diferenciados e o que é importante é que os alunos desenvolvam atitudes positivas em relação à Matemática. Não deve acontecer, por exemplo, o que aconteceu à nossa encarregada de educação de um dos painéis anteriores que chegou aqui e que nos disse, olhos nos olhos, que não foi para medicina, que era o que ela queria, por causa da Matemática. Portanto, o ensino da Matemática deve ser desenvolvido de modo que isto não aconteça, que o aluno não deixe de escolher uma carreira porque tem lá a Matemática, que o aluno não deixe de ir à escola porque nesse dia vai haver teste de Matemática ou aula de Matemática, que o aluno não fique nervosíssimo e incomodado porque vai ter de fazer trabalhos de Matemática.

Voltando à questão da Matemática para todos, eu concordo com uma parte da intervenção da Cristina Loureiro. Não diria que o lugar da Matemática é o mesmo do primeiro ao décimo segundo ano, não deve ser o mesmo e, claramente, nos anos iniciais nós temos um débito muito forte das outras disciplinas que a Cristina referiu e que dão certamente um contributo, eu não diria apenas para a Matemática, mas para o desenvolvimento integral e completo das nossas crianças e jovens. Mas, ainda na questão da Matemática para todos retomo uma frase que uma vez usei há muitos anos, atribuída ao músico Erik Satie que diz assim: «Quando eu era pequeno diziam-me: verás quando fores grande. Sou já velho e ainda não vi nada». Isto para dizer que aquilo que nós trabalhamos com os nossos alunos não pode ser justificado dessa maneira: «estuda, trabalha Matemática porque vais precisar da Matemática amanhã, ou numa outra disciplina, ou na tua profissão ou para ir ao supermercado ou...». O professor sabe que aprender Matemática é importante também por estas razões, mas não pode justificar assim a sua aprendizagem perante os seus alunos. Quando o aluno faz a pergunta «ó professor para que é que é isto?», «ó stor para que é que isto serve?», quando faz essa pergunta, está o caldo entornado, porque os alunos fazem muitas coisas, dentro e fora da escola, que não servem para nada e não fazem essa pergunta. Por isso, quando a fazem, no caso, em Matemática, é porque já está alguma coisa «estragada».

Vou pegar num exemplo que é muito conhecido na APM, julgo eu, desenvolvido num livrinho que a APM publicou, há muitos anos, onde se trata matematicamente a pergunta «porque é que as abelhas constroem favos hexagonais?». Bem, isto certamente não «serve» para nada, mas

garanto-vos que interessa os alunos e envolve-os no trabalho. E retomo aqui aquilo que eu quis dizer, na minha intervenção inicial, sobre a linguagem como algo que abre uma janela para o mundo — com a Matemática nós ficamos a compreender melhor esse mundo e com os favos das abelhas ficamos a compreender melhor a Matemática. O aluno, depois, pode, e deve, fazer a pergunta «para que é que isto serve?», mas quando é a primeira pergunta que lhe ocorre, a gente deve desconfiar. E isto liga-se com outra questão que é a questão da experiência matemática. Enquanto nós não conseguirmos transportar para a aula momentos de experiência matemática vivida de forma independente e autónoma por parte dos nossos alunos ela não lhes chega, e porquê? Porque a experiência é intransmissível, a gente pode transmitir muita coisa, mas a experiência não se transmite.

MIGUEL ABREU — Eu também... diria algumas coisas. Este painel é sobre, e foi essa a minha intervenção, é sobre «aprender matemática, porquê e para quê?» Aliás, pelos outros intervenientes foi deixado bem claro que devemos fazer essa pergunta antes de «O quê?» e o «Como?» E eu concordei com tudo o que o Henrique acabou de dizer e aprendi algo até com o que ele acabou de dizer, mas julgo que tem muito a ver com o como. Posso estar enganado mas... pelo menos foi assim que eu interpretei. E é muito importante falar sobre isso, naturalmente, aliás esta é uma das razões porque eu responderei sempre que sim aos convites que me fizerem para vir a estas sessões porque acho interessantíssimo debater estas coisas com as pessoas que estão no terreno, não tenho qualquer dúvida sobre isso. Mas o que eu tentei transmitir, e assumo, é como é que se justifica que ao longo de tantos anos e pelo mundo inteiro, a importância que é dada à matemática nos currículos de todos os países. Deus me livre dizer que as outras áreas não são importantes e que até não devem, não ajudam, provavelmente, e muito. Podem vir a ajudar a um aluno aprender melhor matemática, pode-se usar tantos exemplos da música, da pintura e doutras coisas para motivar aprendizagens em matemática! Agora, é um facto que, em todos os currículos no mundo inteiro, a pintura não tem a mesma importância que a matemática. E podemos dizer «está mal». Mas vamos é perceber porquê. Porque é que isso acontece? E foi isso que eu tentei transmitir e penso que tem, na minha ótica, a ver com alguns dos argumentos que eu tentei transmitir. Ah... depois... eu não sei responder à colega Ilda Rafael, que não faço a mínima ideia de como é que uma pessoa se depara com uma situação dessas. Trinta alunos, dezasseis/dezassete anos, a fazerem o sétimo ano, dos quais vinte e

seis deles ou quase trinta deles dizem «eu não quero aprender»... Eu não sei resolver esse problema... Se alguém souber... Se é com uma matemática para todos... O que é que é uma matemática para todos que vai resolver esse problema? Eu não sei resolver esse problema. Esse problema está muito para além daquilo que uma matemática para todos pode resolver. E concordo fundamentalmente que é importante darmos essa ênfase aos alunos que têm mais dificuldades e não querermos deixar alunos para trás. Mas também não podemos deixar de empurrar para a frente quem tem condições de o fazer. E é muito difícil, em todos os níveis. Eu no primeiro semestre deste ano dei a cadeira Cálculo Diferencial Integral I aos alunos de Matemática, Física e Biomédica do Instituto Superior Técnico. Qualquer destes cursos tem média de entrada acima de 16. Eu tinha um conjunto de 150 alunos ou 160 alunos fantástico, fantástico! Portanto, nada se compara com os exemplos que estão aqui a dar. Eu consigo com 160 alunos puxar?... Tenho ali 20 ou 30 que são excecionais! E que poderiam aprender muito mais do que eu ensino naqueles três meses. E eu também não consigo. Tenho de dar o curso... Eu não posso fazer um curso para esses 20 alunos porque senão depois teria uma taxa de reprovação insustentável na cadeira. Por outro lado tenho aulas teóricas onde estão lá os 150. Mesmo nas aulas práticas com trinta, são trinta, e portanto também não consigo. Tem de ser fazer umas pequenas coisas, temos umas orais no fim, em que aqueles que se destacam no exame depois temos um tempo com eles e, à medida que o tempo for andando talvez consigamos... mas é um problema que acontece em todo o lado. Agora, não nos podemos é esquecer que, aqueles três ou quatro, nessa turma de trinta no sétimo ano, que querem aprender e querem ir mais além, merecem. Naturalmente que sim. Os outros, eu também confesso... não vejo... Se alguém aqui tiver uma solução para esse problema! Seja...

ARSÉLIO MARTINS — Eu continuo a dizer que ensinar é muito difícil, porque há muitas pessoas para quem a Matemática pode ser completamente estranha, que podem recusar-se a aprendê-la. Particularmente se não houver incentivo a partir da família. Eu tenho sessenta e tal anos, e ao tempo da minha escola primária podia ter saído com a terceira classe. Era filho de camponeses, mesmo só com a terceira classe — sabia ler, escrever, sabia contar, sabia ler o jornal da missa, e podia trabalhar no campo. Umas pessoas aprendem mais outras aprendem menos no seu tempo e modo de vida.

Quando o Miguel Abreu fala de Matemática para todos — e neste caso Matemática para todos significa exatamente

te isso, Matemática para todos — sabermos que a imensa maioria da população tem que ter iniciação à Matemática. Ele já disse, e todos nós concordamos, que é um problema cultural e porquê. O exemplo que ele deu foi simples: ele deu o exemplo de um jornal, de uma atividade social, de um ato social que exige a participação dos cidadãos que podem não entender o que está em causa, não percebem sequer a comunicação. A Matemática para todos significa que todos os cidadãos podem participar na vida social, quaisquer que sejam as suas condições de vida! Por exemplo, eu penso que há falha democrática enquanto houver cidadãos que não percebem porque podem confiar nos cartões Multibanco, que toda a gente utiliza todos os dias em todas as circunstâncias... Ou no código de barras, nos supermercados. Há muitas coisas que faltam ainda no ensino da Matemática e que são condições da democracia porque as pessoas devem criar sistemas de confiança com todos os sistemas com que têm de viver! Em todas as operações ou uma boa parte delas tem que se ter graus de confiança informada na democracia porque são tão perigosas que podem dar guerras mundiais, subterrâneas até as pessoas nem darem por elas. A educação básica é dirigida a conhecimentos básicos e que devem ser acessíveis a todos e à sociedade no seu conjunto.

Há bocado falei de pagar impostos, mas de facto as palavras que estão escritas nos papéis são «ser contributivo» — uma parte da nossa cultura é a capacidade que nós temos de nos tornarmos cidadãos contributivos da sociedade. Contributivos, quer dizer, participantes com os outros, como parte da sociedade humana. Isso tem a ver com pagar impostos, mas também tem a ver com prestar serviços a outros, perceber o que se está a passar, ajudar os outros a perceber, a compreender, a participar na vida social! O Henrique tem razão ao dizer que é muito perigoso quando os estudantes, ou os professores, põem em causa a Matemática básica. Ou nós cometemos um erro definindo mal o que é que é a Matemática básica, ou então temos problemas sociais que não dependem só da escola e precisamos de mobilizar recursos para além dela. As escolas e restantes instituições têm de ser postas em funcionamento, muito particularmente as famílias. Sabemos que temos problemas- Mas não os podemos arrumar, desistindo da escola para todos, porque nós sabemos que os cidadãos, para participarem da vida social, precisam de Matemática básica. Assim como precisam de música básica, etc. Porque é que eu dou tanta importância à música básica?

A minha capacidade de expressão, de entender a expressão dos outros, de me exprimir, eu posso demonstrá-la (assobia). É uma necessidade e eu posso supri-la automática-

mente, a um certo nível desde que me lembro. E quando me dão a ouvir outras coisas, eu imito-as: eu toco o Bach (assobia uma melodia). Há coisas que eu faço, mesmo sem ter aprendido música! Há uma série de conhecimentos ou habilidades que eu posso rapidamente mobilizar para participar na vida social. Eu canto, vou ao coro da escola, mesmo não tendo conhecimentos elementares de música. Acho perigoso que na escola básica se ensinem frações sem ligar isso à música e à história, acho perigoso que um miúdo toque numa banda, ou leia uma pauta sem perceber o que significa aquilo. Um jovenzinho deve perceber o uníssono, as diferenças entre as músicas eruditas e as músicas populares (o diabo na música), e as frações de um tipo ou de outro, etc.

Eu sempre defendi que o ensino da Matemática básica deve ter como recursos essenciais todas as necessidades que nós podemos suprir com facilidade e que permitem explicações da Matemática mais produtivas.

Se tivermos tomado boas decisões em termos de temas, formas do que é essencial, então deve dizer-se que toda a sociedade deve fazer o esforço máximo para que as pessoas tenham acesso à Matemática básica porque ela é básica, é universal, é gratuita e é um direito de todos os cidadãos! Porque sem terem acesso a isso, podem não ser cidadãos de corpo inteiro. Quando há alguma coisa que escapa a isto, têm de entrar outros sistemas em funcionamento e nós devemos poder pô-los em funcionamento.

Não estou a falar daquilo que o Henrique exprimiu assim: «eu não sou obrigado a gostar de tudo». Eu fui mau aluno a quase tudo, melhor a umas coisas, pior a outras. Eu gosto de maneiras diferentes das coisas: Não gostei nada de apanhar *porrada* da minha mãe! Mas gosto da minha mãe e do que ela me ensinou ou obrigou a aprender a contragosto. Há uma parte disto que é irracional. Eu devo gostar de maneiras diferentes de disciplinas diferentes? Sim senhor. Mas eu devo adquirir o que é essencial das coisas para eu poder ser um cidadão de corpo inteiro, mesmo que não tenha recursos a grandes ferramentas matemáticas.

Vocês imaginam a quantidade de operações que tem que fazer agora qualquer funcionário, quer seja caixa do supermercado ou conduza comboios, ou... Qualquer coisa, seja ela qual for, é complexa. É que se eles cometem um erro, estragam a vida de muita gente. Nós temos mesmo necessidade que as pessoas vão às exposições, que as pessoas cantem, que as pessoas dancem... Dançar é alguma coisa que tem a ver com a Matemática. Podemos meter Matemática nisso tudo, mas precisamos que as pessoas estejam na vida! Diferente é quando eu procuro especializar conhecimentos, como aqueles exemplos que o Miguel deu, de «quei-

mar Matemática», porque Matemática é energia, isso já é outro problema. Mas a nível básico, se há problemas como os que a Ilda Rafael levantou, têm mesmo que ser levantados noutra sede e precisam de recursos que não estão ali à disposição na sala de aula, que não são os da sala de aula. Precisam de outros recursos, precisam de outras abordagens. Quando nós andámos por aí a dizer que era preciso que as pessoas tivessem acesso a esta ou aquela ferramenta e nos diziam que não havia dinheiro nas famílias e nas escolas, nós sistematicamente contestámos: se essa ferramenta for necessária, então é preciso mobilizar recursos do governo civil, daqui e dali para fazer suprir essa necessidade. O meu desejo expresso é que, no que é básico não pode faltar, que a Matemática básica não pode faltar! Claro, a Matemática básica tem que ser bem escolhida! E não podemos dizer que os alunos gostam de matemática todos da mesma maneira, mas que podem aprender aquilo que é preciso aprenderem, têm que aprender! Pode ser a níveis diferentes? Pode. Podem gostar menos? Podem. Mas eu não concordo com o Henrique. Eu compreendo, mas não aceito, como socialmente aceitável, que se desista! Porque pode acontecer aquilo que disse o Miguel: um tipo vai ler o jornal, no jornal comem-lhe 3% de não sei o quê, dizem que é metade não sei do quê, e ele não sabe sequer daquilo que estão a falar.

É a cultura, é ela que está em causa. E sem formação básica dos cidadãos não há cultura que resista. Nós somos cultura mais do que nunca!

Já agora vale a pena dizer que vale a pena ser professor, que é uma profissão muito digna. Conhecer estes problemas que vamos enunciando, é fundamental à profissão mais nobre e mobilizadora que é a dos professores. De tal modo, nobre e difícil que frequentemente a maior parte dos «nobres» não entendem o nosso trabalho.

LURDES FIGUEIRAL — Estamos a 5 minutos do final deste painel... Peço que as palavras sejam muito rápidas pois quero dar no final 2 minutos a cada um dos intervenientes para concluírem.

EDUARDO VELOSO — Há pouco, quando o Miguel fez a primeira intervenção ... a certa altura comecei a ficar muito animado. Foi quando disse «Se substituíssemos na pergunta a palavra matemática, por música, pintura, poesia, filosofia, aprender qualquer uma destas coisas, porquê e para quê? São todas elas coisas importantíssimas, património cultural da humanidade, são também para mim, muitas delas, modos de pensar. A poesia é um modo de pensar, a filosofia, a pintura, o latim podia pôr aqui. O latim

é uma coisa que ajuda a pensar. E são também, considero, modos de aceder a conhecimento. A pintura, a poesia, a música, do ponto de vista, julgo, de património cultural da humanidade... têm um papel se calhar tão importante como a matemática. No entanto, é um facto, que não damos — se calhar erradamente — mas não se dá no ensino que nós fazemos com as nossas crianças e jovens, certamente o mesmo peso e a mesma ênfase a estes temas da cultura da humanidade que se dá ao ler e escrever, ao português, à língua materna ou à matemática.»

Esperei, mas não foi o que aconteceu, que dissesse que realmente era *erradamente!* Mas não, a conclusão foi a oposta...

As observações certas, em meu entender, e muito bem ditas, vieram da Cristina Loureiro. Concordo plenamente que é uma angústia perceber que grande parte do nosso ensino, hoje, é uma seleção... não para as pessoas poderem escolher aquilo que querem, mas para saber se querem seguir o curso de índole de engenharias, ou informática, ou mesmo medicina (!) etc... que necessitam (ou julgam necessitar...) de matemática. O que devia haver era escolas que permitissem a cada um seguir o seu caminho. E é isso que eu acho que, quando o Paulo dizia uma «educação matemática prolongada de todas as crianças e jovens é de natureza cultural», o que ele queria dizer é que a Matemática não devia ser apresentada (nem a matemática nem outro domínio qualquer) como aquilo que devia ser o objetivo final e onde há uns que conseguem e outros que não conseguem. Todos nós sabemos que o fim de muitos jovens que ali estão pode ser muito bem a dança, pode ser a música, pode ser a história, pode ser o desporto,...

LURDES FIGUEIRAL — Muito obrigada. Já estamos sobre a hora, a ultrapassar a hora...quero agradecer a todos os colegas que estão desse lado e vou passar a palavra numa última ronda de síntese. Um minuto, dois... a cada um... Vou começar por dar a palavra ao Miguel Abreu para as últimas conclusões...

MIGUEL ABREU — Eu concluo só agradecendo mais uma vez a oportunidade de estar aqui presente. Acho que aprendi qualquer coisa e espero que também tenha transmitido algumas das coisas em que eu acredito. Ah... não tenho resposta para como não menosprezar a música, a poesia, etc. Confesso que não estou de acordo, no caso da matemática, em lhe dar uma predominância de um ensino histórico-cultural. Acho que é muito importante no ensino básico, em particular no que se ensina no ensino básico, a questão da técnica. Portanto, aí estou um bocadinho em desa-

cordo, reconheço. Eu acho que todos eles — os alunos de 17 anos que estão ainda no 7.º ano com muitas dificuldades e que não querem estudar, mas também os alunos que estão no ano certo e que querem passar nas Olimpíadas — merecem o nosso esforço e a nossa dedicação e terminaria só dizendo que eu acredito, e é algo que me motiva a mim todos os dias a trabalhar, que, de facto, quando estou a ensinar matemática, estou a contribuir para a produção de energia. E por mais que eles não queiram aprender, há sempre alguém que está a aprender qualquer coisa, há sempre ali alunos que estão a aprender qualquer coisa. Eu acredito nisso. E é fundamental o papel que os professores têm nas escolas em todos os níveis de ensino, seja os de matemática, como das outras disciplinas. Mas o papel que nós temos é fundamental em todos os níveis e portanto não há razão, penso eu, para não querermos contribuir para este voo e para o desenvolvimento de todas as pessoas e situações em que estamos inseridos e todos nós vivemos aqui neste país e podemos fazer o melhor que está ao nosso alcance para contribuir para o seu desenvolvimento e é nisso que eu também acredito e aposto. Obrigado pela oportunidade.

ARSÉLIO MARTINS — Esta reunião levantou-me alguns problemas de consciência. Sou, por agora, membro de um conselho geral de um conservatório. E é uma maravilha olhar para uma escola onde uma grande parte das pessoas que lá estuda quer mesmo ir para lá! Jovens que tiveram a sua educação musical na família, na igreja, na banda, e vão ali, em complemento do que fazem, aprofundar a sua formação geral. Alguns dos melhores alunos da minha escola antigamente eram de música, também! Mas eu tenho a impressão que um conservatório é um mundo diferente, onde se casaram duas coisas que não se casam habitualmente na escola! Eu devo dizer que acho que devia haver mais casamentos e quem nos dera que o casamento feliz de alguns conservatórios com a música, por exemplo, e com as artes, com a dança, fosse feito sistematicamente, mas eu tenho muita pena se, quando nós formos a fazer casamentos forçados, perdermos espaços de grande liberdade como é o espaço da liberdade dos alunos dos conservatórios.

Passa-se algo semelhante com as escolas artísticas que são muito poucas em Portugal. Nós devíamos desenvolver uma rede de escolas artísticas e fazer uma grande agitação social e cultural em torno delas.

Eu não queria passar sem falar de Paulo Abrantes. Fui do grupo dos primeiros dirigentes da SPM, pós 25 de Abril, e fui até vice-presidente da SPM mais tarde. Recentemente fui presidente da APM. Não senti qualquer contradição,

nos termos sequer, em ser mais ou menos ativista na SPM ou na APM. O que é mesmo importante é que nós temos mesmo de encontrar caminhos, vários caminhos!

Uma das coisas que eu agradeço ao Paulo Abrantes, que conheci mal, é que ele lançou luz em alguns aspetos em que eu nunca teria pensado, pela minha própria formação e pela minha forma de estar na Matemática. As pessoas mudam muito e mudam por influências várias, e portanto os jovens que estavam na SPM e que fizeram o trabalho da APM, mudaram-me, e muito, em algumas formas de ver porque nos abriram algumas perspetivas diferentes. E eu devo dizer que isso teve um papel fundamental naquilo que é a Educação Matemática em Portugal e nas discussões que tivemos. Sem eles nós não poderíamos fazer estas discussões que estamos a fazer, e foi muito importante para o país isso ter acontecido. Há pessoas com quem eu discuti muito, não tínhamos a mesma opinião, havia muitas complicações, mas fazem parte... é património. Eu, como professor de Matemática, e já estou reformado, não devia deixar de dizer isso: faz parte do meu património ter conhecido uma série de jovens que não pensavam como eu, que me levaram a pensar de maneira diferente da minha, nem interessa se me identifico com eles ou não. Fazem parte da nossa memória histórica e são muito importantes para discutir e melhorar o ensino e a aprendizagem em Portugal! Era só isso que eu queria dizer... E agradeço por ter tido a oportunidade de dizer isto aqui.

HENRIQUE GUIMARÃES — Vou voltar à questão da Música e da Matemática porque acho que há entre elas uma diferença radical que talvez nos faça compreender um pouco mais algumas questões sobre como nos relacionamos com uma e outra, e vou usar a palavra de um matemático que ganhou a Medalha Fields que é o Alain Connes. Qual é essa diferença radical? A diferença está em que nós podemos gostar de Música sem sermos músicos, podemos gostar de Música sem fazer música, digamos assim, sem ter experiência da construção musical. Em Matemática isso é muito difícil, muito difícil. E nem falo de gostar de Matemática, mas entender matemática sem fazer matemática... Não é tão difícil entender música mesmo não sendo um músico, mesmo não fazendo música. Esta é uma diferença radical e é por isso que devemos estar muito mais atentos a esta questão no que diz respeito à Matemática. E, aqui, regressamos às questões do «como?» e certamente à questão do «porquê?», eu continuo a achar que é primordial, mas não conseguimos responder-lhe adequadamente sem uma boa resposta ao «como?».

E termino um tanto contraditoriamente, digamos assim, e evocando de novo o Paulo Abrantes. Depois daqueles anos em que saiu a lei de bases do sistema educativo, se criou a APM, se fez o Seminário de Milfontes, saíram os então novos programas, lembro-me perfeitamente de uma conversa que tive com ele em que me disse mais ou menos isto: «eu acho que nós cometemos um erro [nós, a APM] que é termos estado a insistir muito nas metodologias [portanto, no «como?»] e estamos a esquecer do «porquê?»». Neste momento em que reativamos a discussão sobre o «porquê?», quero sublinhar que, em nome do tal professor que deve ser — vou repetir uma palavra muito banalizada — educador, estas questões não podem nunca ser esquecidas.

LURDES FIGUEIRAL

ESCOLA SECUNDÁRIA ARTÍSTICA SOARES DOS REIS

ARSÉLIO MARTINS

ESCOLA SECUNDÁRIA JOSÉ ESTÊVÃO

HENRIQUE GUIMARÃES

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE DE LISBOA

MIGUEL ABREU

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO, UNIVERSIDADE DE LISBOA