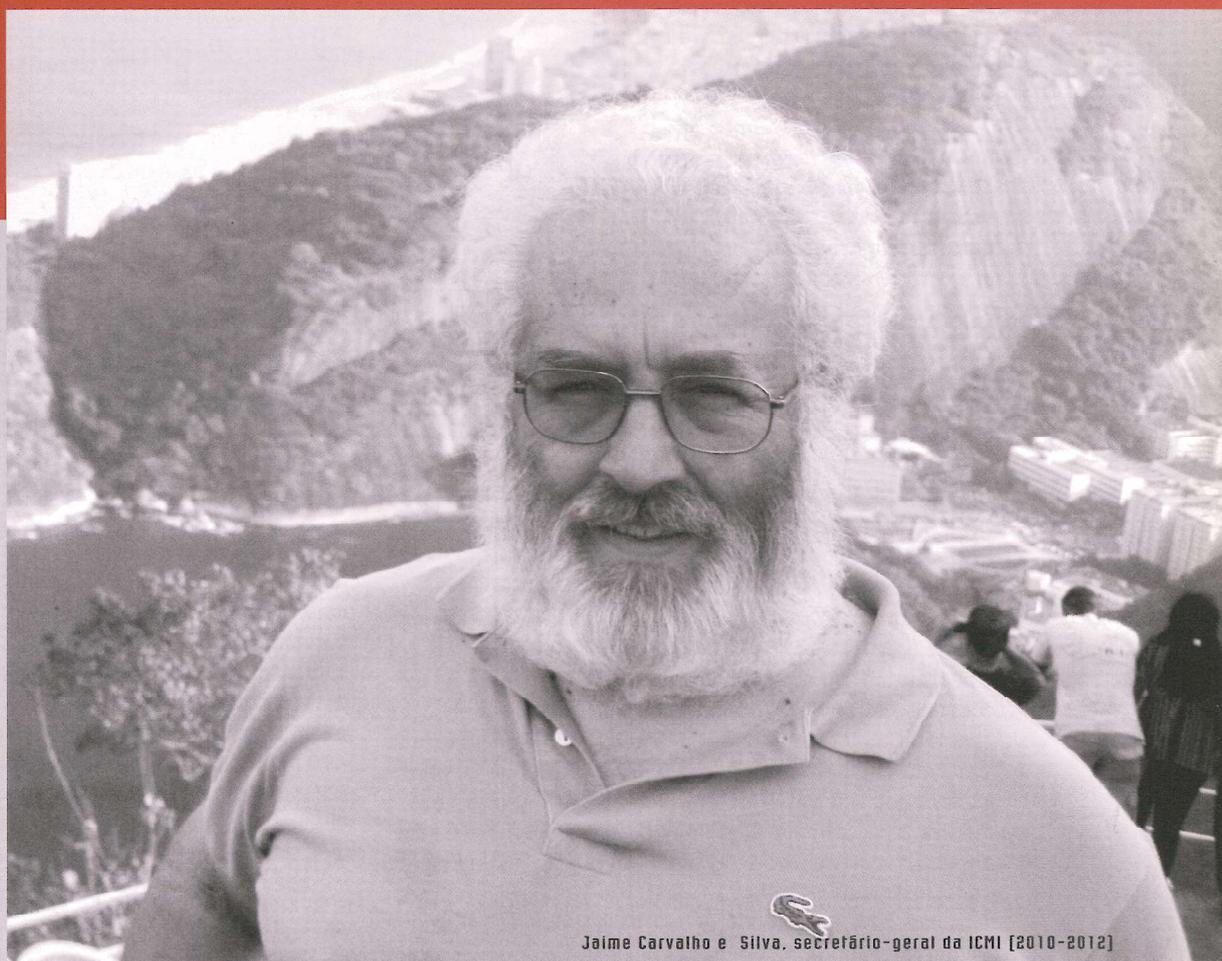


Entrevista



Jaime Carvalho e Silva, secretário-geral da ICMI [2010-2012]

Jaime Carvalho e Silva, Professor Associado do Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, iniciou funções em Janeiro de 2010 como secretário-geral da Comissão Internacional de Instrução Matemática (ICMI). Esta Comissão foi criada no Quarto Congresso Internacional de Matemáticos realizado em Roma em 1908. Talvez a iniciativa que mais se destaca seja a organização, de 4 em 4 anos, do Congresso Internacional de Educação Matemática (ICMEs), durante o qual se realiza a Assembleia Geral da ICMI, onde actualmente são eleitos os membros da direcção.

É a primeira vez que esta prestigiada organização, que desenvolve a sua acção através de encontros internacionais e publicações cujos objectivos são a promoção da reflexão, colaboração, trocas de experiências e disseminação de ideias e informações da teoria e prática da educação matemática contemporânea, é dirigida por um matemático português. Sócio activo da APM, onde integra grupos de trabalho, como o GT do Secundário e o grupo T3, muito tem contribuído para a discussão de ideias no seu seio.

A **Educação e Matemática (EM)** pediu a Jaime Carvalho e Silva (JCS) que nos falasse desta sua experiência, numa entrevista via mail conduzida por Manuela Pires e Isabel Rocha. Agradecemos-lhe a sua disponibilidade, com a certeza de que o **turbilhão de ideias** contagiará os professores de Matemática e que não serão necessários mais **100 anos** para outros portugueses assumirem papéis na ICMI, com ganhos para a Educação Matemática em Portugal, pois **os portugueses podem ir até onde quiserem**.



■ Comissão Executiva da ICMI para o triénio 2010-2012

EM: Jaime, o que significa para ti ser secretário-geral de tão prestigiada Comissão? O que faz o secretário-geral?

JCS: Como eu fiz parte durante 3 anos da Comissão Executiva da ICMI, já estava a par de muitas actividades da ICMI e não foi um grande choque passar a desempenhar as funções de secretário-geral. Estar 6 anos na direcção da ICMI é para mim uma grande honra pois nenhum português tinha aí estado em 100 anos, mas também mostra que os portugueses podem ir até onde quiserem, a sua formação não é inferior à dos demais. Claro que passar de membro da Comissão Executiva a secretário-geral significa essencialmente uma coisa: mais trabalho! O secretário-geral organiza todas as tarefas básicas da ICMI, edita o Boletim da ICMI, gera a página internet da ICMI, faz parte *ex-officio* de todas as comissões da ICMI e representa a ICMI quando o Presidente não está presente.

EM: Estás há meio ano no exercício de funções. Como têm sido as vivências face às expectativas e ao projecto que tinhas quando te candidataste?

JCS: Devo dizer que não me candidatei, nem agora nem quando entrei na Comissão Executiva. Há uma Comissão de Nomeação (conjunta da União Matemática Internacional e da ICMI), que faz contactos prévios com as pessoas, tanto para ter a certeza que há candidatos disponíveis, como para garantir uma distribuição internacional equilibrada. Todos os países podem propor candidatos à eleição e a Comissão de Nomeação pode adicionar outros nomes. E para a Comissão Executiva tem obrigatoriamente de encontrar 7 candidatos para apenas 5 lugares. Por outro lado, a Assembleia Geral da ICMI pode considerar outros candidatos alternativos. Este é um processo muito longo que vai já começar de novo em Setembro próximo para as eleições de 2012, altura em que será eleita a direcção da ICMI para o período 2013-2016.

Em face deste modo de eleição não há «programa eleitoral». Por isso as expectativas eram essencialmente de ir ter mais trabalho, mas também de estar mais directamente envolvido nas actividades da ICMI, nomeadamente o congresso ICME, os estudos ICMI e os projectos da ICMI (como o projecto KLEIN). Anuncia-se uma possível colaboração com a UNESCO, aparece a possibilidade do projecto KLEIN incluir uma forte colaboração na área da língua portuguesa a começar com Portugal e o Brasil, etc. Tem sido um período muito carregado, mas também muito enriquecedor.

EM: E já nos podes dar mais ideias dessa possibilidade de colaboração no âmbito do projecto Klein? Até mesmo explicando o que é o projecto Klein que pode não ser do conhecimento de todos.

JCS: O Projecto Klein inspira-se na obra de Felix Klein (um grande matemático alemão dos fins do séc XIX, princípios do séc. XX, talvez mais conhecido por causa da garrafa de Klein e do programa de Erlangen que modificou a visão que temos da Geometria). Klein, o primeiro presidente da ICMI, muito preocupado com o ensino e a formação de professores de Matemática (por causa do que observou sobre o desconhecimento da Matemática Aplicada e do fosso entre o secundário e o superior, entre outros) enveredou por uma intervenção activa na formação de professores. Deu vários cursos na Universidade de Gottingen e dessas aulas nasceram os livros da série «Matemática Elementar de um ponto de vista superior» que a SPM começou agora a traduzir para língua portuguesa. Em particular Klein critica o facto de a formação superior dos professores não ter nada a ver com o que era suposto ensinarem, criando-se o que chamou «dupla descontinuidade»:

O jovem estudante universitário sentia-se, logo de início, confrontado com problemas que não tinham qualquer relação, por pequena que fosse, com os temas que tinha tratado na escola.

Naturalmente, esquecia estes rápida e completamente. Quando, depois de ter acabado o curso, se tornava um professor, percebia que se esperava que ele ensinasse a matemática tradicional à antiga maneira; e, como era incapaz, sem ajuda, de descobrir qualquer ligação entre esta tarefa e a sua matemática universitária, recava rapidamente no modo habitual de ensinar, e dos seus estudos universitários restava apenas uma mais ou menos agradável memória, que não tinha qualquer influência no seu ensino.

Os livros escritos por Klein (em 1908) são muito inspiradores pois acabam por retratar uma situação que em larga medida se mantém por todo o mundo. Os livros de Klein não tiveram grande difusão fora da Alemanha (o terceiro volume nunca foi traduzido sequer para inglês), mas talvez fosse preciso actualizar um empreendimento como o de Klein pois a Matemática modificou-se muito em 100 anos (basta pensar no desenvolvimento da matemática discreta e da computação e no desenvolvimento das ferramentas automáticas de cálculo). Assim, a ICMI quer desenvolver um livro de 300 páginas (a ser publicado em 10 línguas diferentes pelo menos), um DVD e uma página Wiki, com o fim de disponibilizar conhecimentos, que sejam um estímulo para o ensino, tal como Klein propôs:

Deste modo espero tornar fácil para vós adquirir aquela capacidade que considero como o verdadeiro objectivo dos vossos estudos académicos: a capacidade de retirar (em larga medida), do amplo corpo de conhecimentos que a universidade coloca diante de vós, um estímulo vivo para o vosso ensino.

A cooperação Portugal-Brasil ainda está no seu início, mas a ideia é alargar tanto quanto possível este empreendimento à língua portuguesa, não só traduzindo todos os documentos internacionais para língua portuguesa (de modo a que possam ter a maior divulgação possível), como produzindo documentos suplementares ou chamando a atenção para bons documentos já produzidos em língua portuguesa (eventualmente reeditando documentos esgotados).

EM: Os estudos da ICMI, permitem-te, com certeza, ter uma visão aprofundada dos currículos de Matemática dos vários países. Comparativamente com os nossos, básico e secundário, quais as analogias e diferenças que destacas?

JCS: É difícil ter uma visão aprofundada de tantos currículos diferentes em tantas partes do mundo. Ainda por cima a situação internacional é muito diferente de país para país (e nos estados federais como os EUA, Canadá, Alemanha ou Austrália há grandes diferenças de estado para estado). Tentando apanhar uma visão geral muito sumária: o ensino básico tem normalmente 6 anos e o ensino secundário 6 anos (podendo ser dividido em médio e secundário ou em secundário inferior e secundário superior), mas há obviamente muitas excepções: desde os Estados Unidos em que todas as disciplinas no secundário são opcionais até ao Canadá em que os currículos são únicos até ao 8º ano, sofrem uma diversificação no 9º ano e uma segunda diversificação no 11º ano. No Japão, pelo contrário, há um currículo comum até ao 10º ano e depois há apenas duas vias nos dois últimos anos. Muitos países têm ensino secundário até ao 13º ano (Alemanha, Inglaterra, Itália, por exemplo). Mui-

tos têm exames nacionais no fim do secundário, outros não. Os estudos internacionais provam que os países com melhor desempenho nesses estudos não têm um conjunto fixo de «boas» características, pois cada uma dessas características também aparece associada a países com desempenho menos bom.

Conhecer a situação internacional é contudo muito pertinente, pois surge um turbilhão de boas ideias que funcionam (sob certas condições) e outras que não funcionam de todo (sob outras condições). Só para dar um exemplo: em Portugal muita gente reclama com a existência de exames nacionais que, com a pressão de entrada em cursos como Medicina ou Arquitectura, induz uma pressão tremenda sobre o ensino secundário. Uns dizem que os exames são necessários pois é indispensável que os alunos aprendam um mínimo para entrar no superior = errado = nos EUA ou nalguns estados da Austrália não há exames no final do Secundário = como fazem então as Universidades? Criam cursos de complemento («remedial courses» nos EUA, «bridging courses» na Austrália) para garantir esse nível mínimo. Outros dizem que se os exames se processarem apenas no ensino superior, os exames já não exercem pressão sobre o secundário = errado = em Espanha ou na Índia a pressão existe na mesma, para os alunos o que conta é o «tal exame» com a agravante de a exigência de «cumprimento do programa» variar e estar dispersa pelos diferentes centros de exame.

EM: No ensino básico, o professor generalista lecciona até que nível de ensino?

JCS: A situação é muito variável. Falando dos bons exemplos: o professor generalista pode leccionar os primeiros 4, 5 ou 6 anos, mas há na escola ou no agrupamento professores especialistas de Matemática que trabalham com, e ajudam, os seus colegas.

EM: Quantas horas curriculares são atribuídas à Matemática e quem faz a gestão dessas horas?

JCS: Também relativamente a esta questão a situação é variável. As horas podem ser menos ainda que em Portugal mas em muitos países é maior com diversificações: mais horas para os alunos com mais dificuldades (Bélgica e Finlândia, por exemplo), mais horas para disciplinas de Matemática complementares e opcionais (França, Austrália, ...), diferentes disciplinas com diferente carga horária conforme as opções dos estudantes, etc. Por vezes, como em França, as horas da disciplina são divididas por horas para matéria nova, para exercícios e para revisões por imposição legal, noutros as aulas são preparadas minuciosamente por cada grupo de professores (na China, cada professor gasta em média 4 horas para preparar cada hora de aula).

EM: Relativamente ao currículo do ensino secundário há alguma orientação que aconselhe alguma mudança?

JCS: No caso do ensino secundário o nosso currículo é olhado com bastante simpatia, sendo mesmo muito elogiada a orientação da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais. Pessoalmente (mas sou suspeito...) não vejo necessidade de grandes mudanças curriculares, apenas acho

que todos os alunos deviam ter alguma Matemática (que incluía Estatística) no secundário; as 4 disciplinas essencialmente diferentes actualmente existentes são mais do que suficientes para todos os alunos, basta que passem de opcionais a obrigatórias (mas esse é um problema com que muitos outros países se debatem...) e que a disciplina de «Matemática Aplicada às Artes» substitua a de Matemática B no caso dos alunos de Artes. Seria bom ainda ter uma disciplina opcional como «Tópicos de Matemática Contemporânea» no 12º ano mas se a Área de Projecto do 12º ano for bem aproveitada já será muito bom.

EM: Na generalização de novos programas montaram-se em Portugal dispositivos de acompanhamento. Todos eles visam, em última instância, a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática. Parece-te que fazem parte do conjunto de boas ideias que funcionam? Que medidas propões e que recomendações fazes para se melhorarem as aprendizagens?

JCS: A ideia de ter professores que recebem formação especial e que depois replicam essa formação aos restantes professores visitando todas as restantes escolas não é nova (em Israel chamam a esses professores os «leaders») mas nem sempre é fácil de implementar de modo a chegar a todos os professores; em países como o Brasil, a extensão territorial é tão grande que o investimento é feito sobretudo no ensino a distância para conseguir chegar a todos os professores (foi lançado recentemente o programa PROFMAT de formação contínua que pretende oferecer um Mestrado Profissional em regime semi-presencial dirigido aos professores de Matemática da Escola Básica). Parece ser uma das ideias que resulta e portanto deverá ser continuada e melhorada. Em termos gerais, há um grande consenso: a qualidade do sistema educativo depende em grande medida da qualidade dos professores e a formação contínua é essencial para manter e melhorar essa qualidade. Mas ainda nos falta muito para atingir um dinamismo de grande nível e qualidade: a dinâmica a nível de escolas é muito insatisfatória (a colaboração activa de professores do

mesmo grupo disciplinar ainda é a excepção e não a regra) falhando redondamente a coordenação entre ciclos. Também se deveria investir muito mais no acompanhamento a alunos com dificuldades (o mais cedo possível no sistema educativo) e no estímulo dos alunos mais interessados pela Matemática.

EM: É evidente o teu entusiasmo pelo projecto Klein. Que recomendações farias no que diz respeito à formação de professores?

JCS: A primeira recomendação que faria está nos próprios objectivos da ICMI: é essencial a colaboração de matemáticos, educadores matemáticos e professores. Em Portugal e noutros Países tem havido dificuldades na colaboração eficaz e completa dos dois primeiros grupos. O falecido Miguel de Guzmán, ex-presidente da ICMI, já há muito lamentava «la escisión profunda que tiene lugar en muchos lugares del mundo entre las personas de la comunidad matemática que tienen su actividad centrada en la educación y aquellas otras en las que su ocupación principal es la promoción de la investigación matemática, ya sea en su vertiente más teórica como en la más aplicada.» que prejudica a «salud de una sana comprensión del quehacer matemático y de la educación matemática».

A segunda recomendação tem a ver com o reforço da Didáctica da Matemática na formação inicial e na formação contínua de professores; as questões pedagógicas e didácticas precisam de ser muito mais estudadas em Portugal e precisamos de incentivar muito mais publicações dirigidas a questões práticas da sala de aula ou próximas da sala de aula. Precisamos de muitos mais livros como o «Geometria — Temas actuais» do Eduardo Veloso e muitas mais publicações sobre avaliação (desde a prática de testes em duas fases até às provas de aferição e aos exames nacionais passando por estudos internacionais como o PISA e o TIMSS). Espero que o impacto do Projecto Klein em Portugal permita colocar muitas destas questões na agenda política e levar os responsáveis a tomar mais medidas consequentes (que pena o efémero desdobramento nas aulas de Matemática não ter vingado!).

Materiais para a aula de Matemática

Sistema de duas equações

Esta tarefa foi trabalhada pelos alunos do 8.º ano das turmas piloto do programa de Matemática do ensino básico e relaciona-se com o artigo que publico nesta revista. É a quinta tarefa de uma sequência sobre *Funções e Equações*, da autoria dos professores experimentadores, que brevemente estará disponível digitalmente nos materiais da DGIDC. Neste documento aparecerá também versão da tarefa para ser realizada com o apoio do Geogebra.

Com esta tarefa os alunos resolvem sistemas utilizando o método gráfico e só em tarefas seguintes aprendem o método de substituição. Pretende-se que os alunos interpretem geometricamente sistemas de duas equações e dêem significado às suas soluções. Trata-se de uma opção importante,

pois como referem Ponte, Branco, e Matos, em Álgebra no ensino básico disponível em http://area.dgicd.min-edu.pt/materiais_NPMEB/algebra03.htm, «Esta interpretação da representação gráfica de um sistema de equações é fundamental para uma efectiva compreensão tanto da noção de sistema de equações como da natureza da respectiva solução» (Ponte *et. al.*, 2009).

Na exploração da tarefa em sala de aula, no final do item um é recomendável organizar com os alunos uma discussão em grande grupo para clarificar o significado geométrico das soluções de um sistema, bem como fazer uma primeira alusão à existência de sistemas impossíveis e sistemas indeterminados.

Paula Teixeira