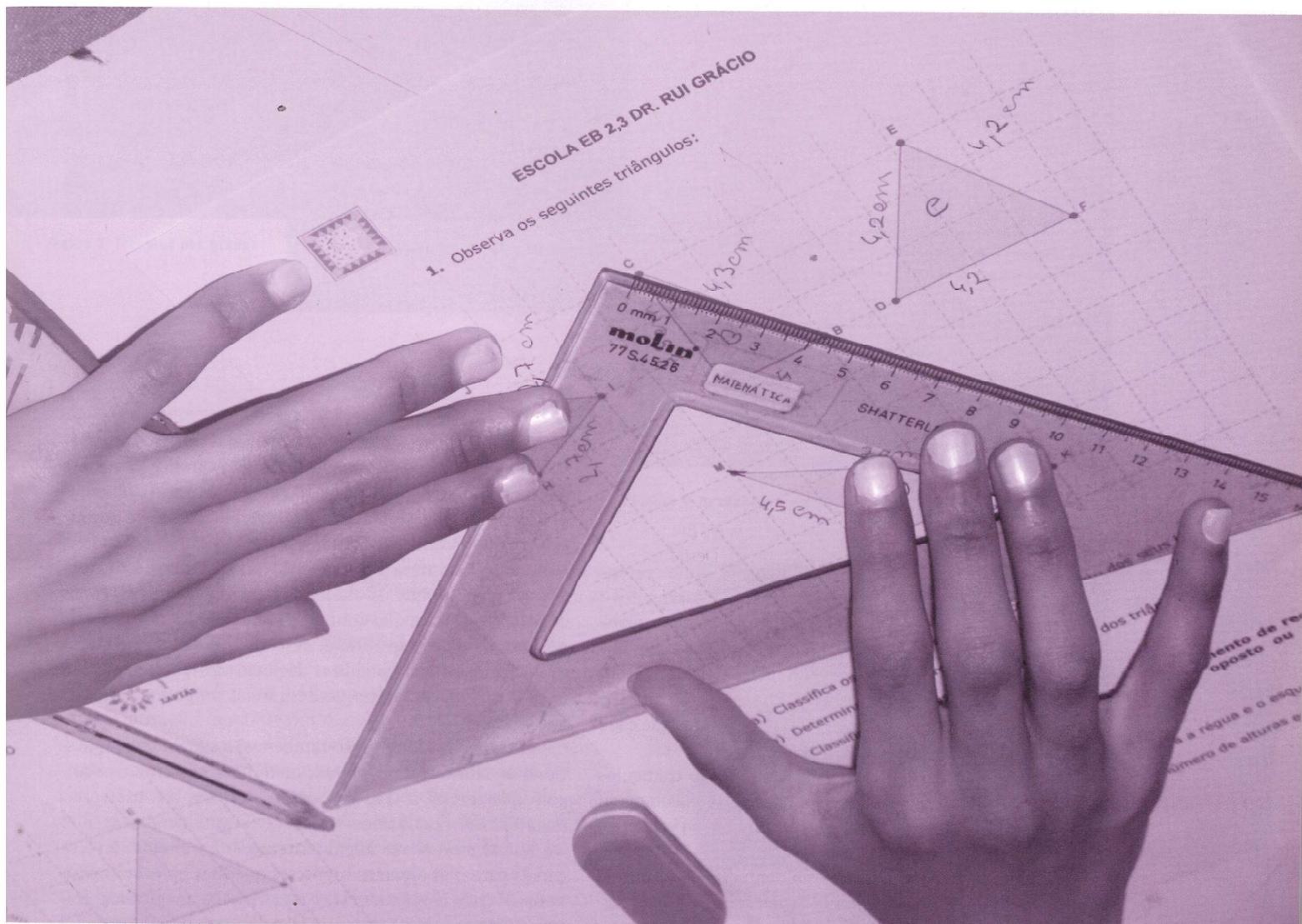


# A experimentação do novo Programa de Matemática

Reportagem na turma do 5.º ano em Montelavar

Ana Cristina Tudella  
Claúdia Canha Nunes



## Na sala de aula. triângulos e mais triângulos...

Chegámos a Montelavar, uma recente vila do Concelho de Sintra, às 7:15 da manhã, uma hora antes do nosso encontro marcado com a professora Irene Segurado. Não que sejamos demasiado pontuais, mas não conhecíamos a escola e estávamos com receio de apanhar demasiado trânsito, na célebre IC19, naquele solarengo dia do início de Junho.

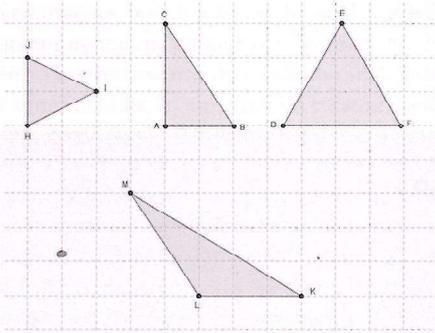
A Irene, professora na escola EB 2/3 Dr. Rui Grácio, é uma das professoras experimentadoras do NPMEB. Tem uma turma piloto do 5.º ano de escolaridade, com vinte alu-

nos, mas apenas trabalha com dezasseis, os restantes quatro trabalham com uma professora do Ensino Especial. Podemos considerá-la uma professora privilegiada pois tem, pela segunda vez, a oportunidade de experimentar um novo programa de Matemática, visto já ter sido experimentadora do «programa antigo» no início dos anos noventa.

Recebeu-nos com a sua simpatia habitual, e nesse dia fomos «espreitar» a sua sala de aula. O tema que estava a abordar era a Geometria, mais precisamente o tópico alturas de triângulos.



1. Observa os seguintes triângulos:



- Classifica os triângulos quanto ao comprimento dos seus lados.
- Determina o perímetro do triângulo KLM.
- Classifica os ângulos internos de cada um dos triângulos.

2.

A altura de um triângulo corresponde ao segmento de recta traçado na perpendicular de um vértice para o lado oposto ou para o seu prolongamento.

- Traça as alturas dos triângulos acima (usa a régua e o esquadro)
- Será que consegues traçar o mesmo número de alturas em qualquer triângulo? Porquê?

Figura 1. A Tarefa

Com esta proposta de trabalho (figura 1) Irene pretendia, por um lado, recordar aspectos relativos aos triângulos e suas características, nomeadamente a sua classificação quanto aos lados (já trabalhado anteriormente) e quanto aos ângulos, por comparação com o ângulo recto; por outro lado, pretendia que os alunos traçassem as alturas de triângulos, e formulassem conjecturas sobre o número de alturas que cada triângulo tem.

Na primeira questão são apresentados quatro triângulos e pede-se aos alunos que, para cada um deles, os classifiquem quanto ao comprimento dos lados, determinem o perímetro, e classifiquem os ângulos internos.

Na segunda questão é dada uma definição de altura de um triângulo — *A altura de um triângulo corresponde ao segmento de recta traçado na perpendicular de um vértice para o lado oposto ou para o seu prolongamento* — e pede-se aos alunos que tracem as alturas dos triângulos, recorrendo à régua e ao esquadro. Por fim, questionam-se os alunos sobre o número de alturas que conseguem traçar em qualquer triângulo.

No início da aula os dezasseis alunos reuniram-se com naturalidade, em grupos de quatro. Notando-se que estão habituados a trabalhar deste modo e já conhecem a constituição dos grupos. Estão animados! Parecem gostar deste modo de trabalhar. Estão também entusiasmados com a nossa presença pois estão desejosos de «aparecer» numa revista.



Figura 2. Apresentação da tarefa

A Irene distribuiu a tarefa e o material de desenho, chamando a atenção de que mais tarde daria indicações sobre a forma como deveriam trabalhar com o esquadro. Começa por ler a tarefa, certificando-se que os alunos sabem do que está a falar, fazendo assim, uma breve revisão de conceitos, com a sua contribuição (figura 2). Para realizar esta tarefa é importante que os alunos saibam classificar triângulos quanto aos lados e que conheçam as noções de ângulo e de perímetro — por isso a Irene, nesta fase inicial da aula, tenta assegurar-se que os alunos dispõem dos conhecimentos necessários para a realização das tarefas propostas de forma autónoma.

Os aspectos de notação também são salientados. Questiona os alunos sobre a forma como se representa o triângulo que se está a ver, apontando para um dos triângulos da tarefa. Os alunos lembraram-se. Depois perguntou-lhes «Como se escreve um ângulo interno?». Os alunos vão lançando para o ar algumas hipóteses que lhes parecem razoáveis, mas não conseguem lá chegar (era um assunto não tratado anteriormente). A Irene desenhou então, no quadro, o ângulo e a respectiva notação. Aproveita, ainda, para perguntar aos alunos que ângulos conhecem. Por fim, chama a atenção dos alunos para a importância de registarem, de forma adequada, todas as conclusões a que forem chegando.

Após a introdução da tarefa os alunos iniciam o trabalho autónomo. Durante esta fase, a Irene foi circulando pelos diferentes grupos, apoiando e questionando de forma a perceber as dificuldades e dúvidas que foram surgindo. E nós aproveitámos e... também circulámos pela sala, observando o trabalho dos alunos.

A primeira dúvida que surgiu prendeu-se com a medida do comprimento dos lados dos triângulos. Os alunos medi-

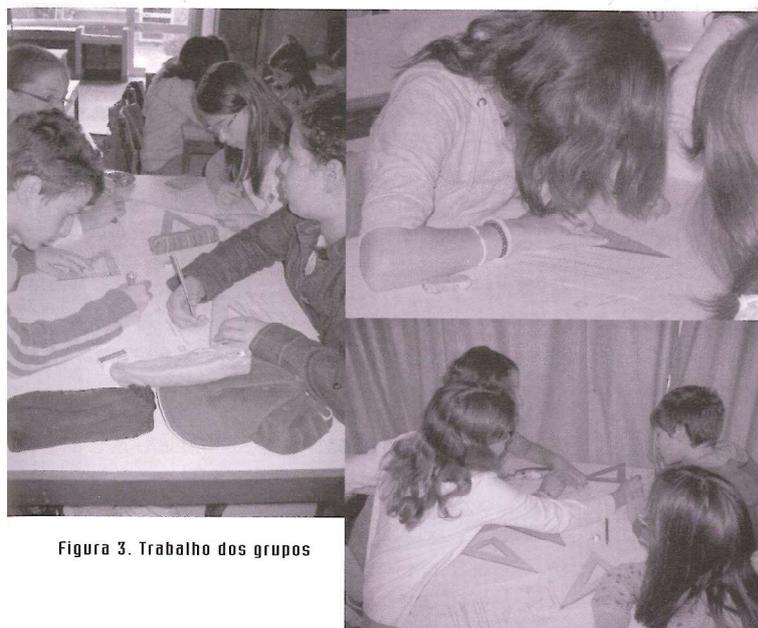


Figura 3. Trabalho dos grupos

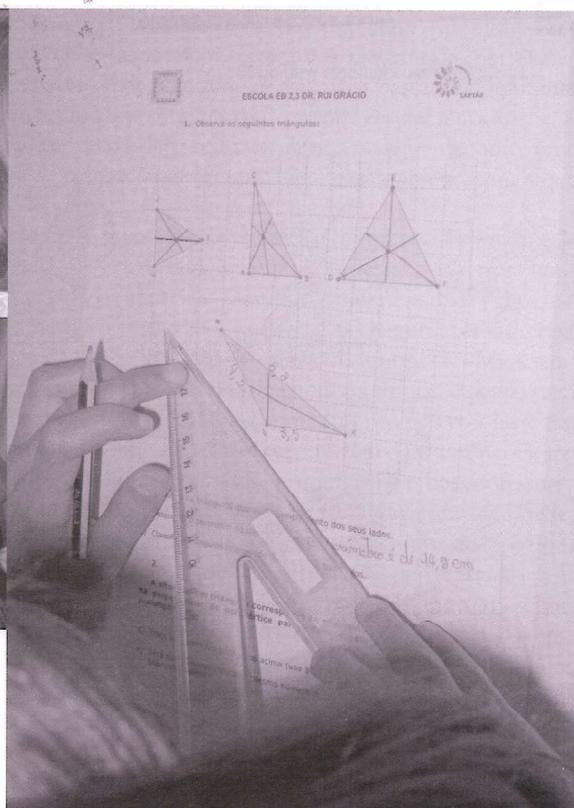


Figura 4. Desenhando «alturas»

ram os mesmos segmentos e, inclusive em cada grupo obtiveram medidas diferentes. Por exemplo, para uns o lado  $JI$  media 2,7 cm e, para outros, 2,6 cm. Cada um achava que tinha certo, repetira a medição e achava que não se tinha enganado. Chamaram a professora pois queriam saber quem tinha razão. A Irene explicou-lhes que ambos tinham medido de forma correcta, as diferenças dependiam da forma como estava representado o objecto a medir, uma vez que os vértices estavam representado por pontos demasiado grandes.

Nesta primeira tarefa as dificuldades maiores prenderam-se com a utilização da notação matemática. Após a realização da alínea c) pelos diferentes grupos, a professora corrigiu a primeira questão com o grupo turma, aproveitando para chamar a atenção dos alunos para as características dos esquadros que usavam, nomeadamente o facto de terem um ângulo recto. Aproveitou igualmente para introduzir a classificação dos triângulos quanto aos ângulos, por comparação com o ângulo recto, que não tinha ainda sido trabalhada com os alunos.

Em seguida, os alunos retomaram o trabalho nos pequenos grupos, e começaram a traçar as alturas dos triângulos. Num dos grupos os alunos desenharam três «alturas» mas não respeitando a perpendicularidade destas em relação à base (figura 4).

Noutro grupo (figura 5), os alunos representaram uma ou duas alturas e formularam a seguinte conjectura: «Os triângulos só podem ter duas alturas», e tentaram justificar essa conjectura com o recurso aos triângulos que constavam da tarefa.

Um terceiro grupo, que conseguiu traçar as três alturas de cada triângulo, formulou a seguinte conjectura: «As alturas têm todas que se reunir num ponto». A Irene pretendia ainda nesta aula discutir as respostas e as conjecturas elabo-



Figura 5. Verificando a perpendicularidade das «alturas»

radas pelos alunos, levando-os a concluir que os triângulos, sejam eles quais forem, têm sempre três alturas. Porém, depressa chegou o final da aula e a discussão final ficou adiada para a aula seguinte.

### Depois desta aula, à conversa com a Irene . . .

Pretendíamos conhecer a sua experiência com o novo programa de Matemática e perceber as potencialidades, dificuldades e, sobretudo, os desafios que este trabalho lhe veio proporcionar. Quando questionada sobre o que é mais difícil na leccionação deste programa, refere a gestão do tempo:



1. Observa os seguintes triângulos:

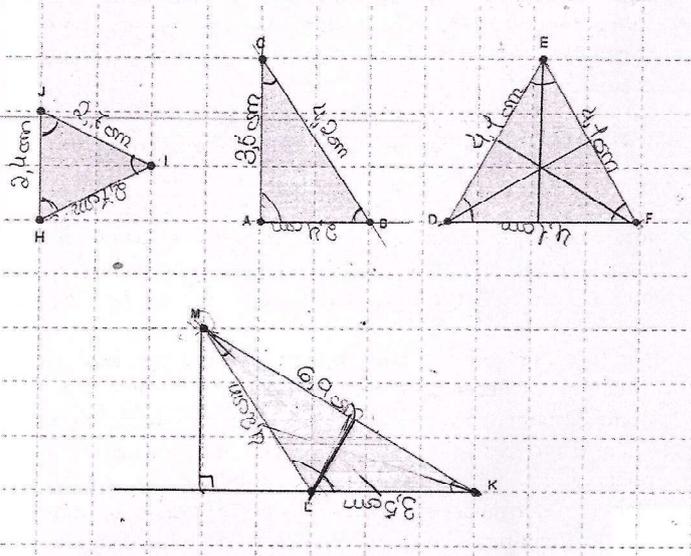


Figura 6. Produções de alunos

①

- 1- J I H é um triângulo isósceles
- 2- C A B é um triângulo escaleno
- 3- E D F é um triângulo equilátero
- 4- M L K é um triângulo escaleno

②

$7,0 + 1 + 3,5 = 11,6$

0 Perímetro do triângulo KLM é de 11,6 cm

③

J, H, I ângulo agudo

L, A, B ângulo recto

E, D, F ângulo agudo

M, L, K ângulo obtuso

④

É sim, porque não conseguimos encontrar o vértice obtuso.

«As tarefas são mais ricas, mas demoram o dobro do tempo. É preciso dar tempo aos alunos para pensarem (...) e nós, por vezes, construímos as tarefas para um bloco, mas acabamos por demorar três.» Por exemplo, a aula a que assistimos estava pensada para 90 minutos, mas não se conseguiu trabalhar tudo o que a Irene pretendia: «(...) Os alunos não estiveram a «pastelar». Eles precisavam de viver a situação para a compreenderem. Era importante que eles colocassem o esquadro sobre a figura, e percebessem que não estavam a desenhar rectas perpendiculares.» Tal como refere, nesta metodologia de trabalho, em que os alunos exploram a situação e o professor adia a indicação do erro, levando-os a descobrirem-no por si próprios, é um dos factores que requer uma gestão do tempo mais flexível e adaptável ao contexto de cada tarefa e de cada grupo de alunos.

Várias são as questões que se colocam, quer na preparação da aula, quer durante a própria aula. Irene exemplifica: «Que tempo dar aos alunos? Sabemos que nem todos os alunos (grupos) têm o mesmo ritmo de trabalho. Quando é que se deve parar uma actividade? E depois, os que não fizeram completamente a tarefa, será que a percebem? Será que aprendem? São desafios que teremos que enfrentar». Apesar destas dificuldades, quase no fim do primeiro ano lectivo à frente de uma turma piloto, o balanço que a Irene faz da implementação deste novo programa é positivo. Considera que os professores envolvidos neste exigente projecto formaram um grupo heterogéneo que ganhou muito com esta experiência. Discutem bastante, quer sobre os materiais construídos, quer sobre a sua aplicação. Dessas discussões nascem muitas tarefas, como por exemplo a tarefa trabalhada na aula a que assistimos. Um outro aspecto que considerou particularmente relevante, foi a articulação vertical en-

tre os professores experimentadores do 1.º ao 3.º ciclo, que permitiu conhecer melhor o trabalho que é desenvolvido ao longo dos três ciclos de ensino.

Em relação à sua prática, vê espelhado neste novo programa as metodologias que já utilizava, mas considera-o muito mais exigente do ponto de vista das aprendizagens. Em particular, tem a convicção que não são as alterações a nível dos tópicos matemáticos ou da sua organização que são mais significativas mas sim a explicitação, no programa, das capacidades transversais. Na sua opinião, é aí que está o aspecto mais forte: «A grande diferença deste programa é a maneira de explorar as coisas, dando especial atenção às capacidades transversais».

Para Irene, o grande desafio que se coloca aos professores está sobretudo nas tarefas escolhidas e na dinâmica criada na sala de aula. Ambas têm que proporcionar nos alunos o desenvolvimento das capacidades transversais e a construção, consolidação e mobilização dos conhecimentos matemáticos.

Ao longo do ano foram construídas e trabalhadas com os alunos cadeias de tarefas que proporcionam o desenvolvimento do raciocínio, da comunicação e da resolução de problemas: «O facto de se dar mais importância às capacidades transversais leva a que os alunos, com este programa, aprendam que têm que justificar sempre tudo o que fazem e com uma linguagem correcta». Revela-se uma aprendizagem lenta mas que, na opinião da Irene, dará frutos mais tarde, contribuindo para uma compreensão da Matemática, enquanto disciplina lógica e coerente: «Os alunos estão habituados a argumentar e a defenderem as suas ideias. Sabem que as coisas não são por acaso... têm toda razão de ser». Além disso, acrescenta ainda que «a compreensão das ideias matemáticas é procurada no momento da sua aprendizagem».

Um outro aspecto que salienta como interessante é a exploração do erro — «os alunos percebem que não há qualquer problema em errar porque estão habituados a explicar, e a perceber porque erraram». No entanto, Irene sublinha que «não quer dizer que eles façam as tarefas à toa, eles empenham-se e se erram, aprendem com os próprios erros.»

Em relação aos temas matemáticos, Irene elege o tópico Números Racionais como aquele em que gostou particularmente de trabalhar este ano, especialmente pela mudança que trouxe à forma como costumava trabalhar: «trabalhar fracções, nos seus múltiplos significados, decimais e percentagens ao mesmo tempo, foi rico, interessante e trouxe algumas surpresas na forma como os alunos resolveram alguns problemas».

A dificuldade de gestão de tempo leva Irene a expressar que, neste ano, precisava de fazer exercícios de consolidação com os seus alunos, mas que lhe faltou tempo. Esses exercícios, que na sua opinião não deverão ser em número exagerado são importantes: «Por exemplo, nesta aula [a que assistimos], os alunos queriam falar em segmento de recta, mas não sabiam muito bem como, por outro lado, ainda trocavam a classificação de triângulos». Uma hipótese que avança para colmatar esta dificuldade é, na área curricular não disciplinar de Estudo Acompanhado, os alunos trabalharem Matemática, acabando por usar esse tempo para consolidar alguns conhecimentos.

Uma outra estratégia que, para além de colmatar esta dificuldade, permite uma melhor compreensão do que é a Matemática, é tirar o máximo partido das conexões matemáticas. Segundo refere, os tópicos devem ser trabalhados recorrentemente: «Os alunos não têm que aprender tudo na primeira vez com que trabalham os conceitos, estes deverão ser construídos, amadurecidos e consolidados ao longo do tempo». Foi o que aconteceu nesta aula que observámos: «A tarefa serviu para retomar conteúdos já estudados anteriormente e acrescentar alguma coisa ao que os alunos já sabiam».

Outra dificuldade também sentida este ano e que deverá ser sentida durante o período de transição, é o facto de se ter que trabalhar tópicos do 1.º ciclo que os alunos já deveriam conhecer. O mesmo se passa ao nível das capacidades transversais, que poderiam estar mais desenvolvidas se o trabalho feito anteriormente tivesse ido nesse sentido. Este actual «patamar» em que estão as aprendizagens dos alunos vem dificultar um pouco mais a gestão do trabalho em sala de aula e, consequentemente, do tempo. A título de exemplo, Irene referiu o trabalho com os números racionais que acabou por ocupar grande parte do 2.º período — demasiado tempo, na sua opinião.

Esta dificuldade na gestão do tempo pode, se os professores se não estiverem habituados a trabalhar nesta perspectiva ou não tiverem uma formação adequada no NPMEB, condicionar as aprendizagens dos alunos. Na opinião da Irene, os professores poderão até propor aos seus alunos actividades interessantes, mas se passarem rapidamente a uma formalização e uma consolidação dos conhecimentos, fará com que se perca a compreensão efectiva dos saberes. Irene dá

como exemplo o conceito de percentagem: «Os alunos podem percebê-las e encontrarem-nas recorrendo, por exemplo, a barras, mas precisam de trabalhar deste modo durante algum tempo, para lhes permitir compreender a noção. Se se formalizar demasiado cedo, os alunos podem «decorar» uma forma de a calcular, sem na realidade compreenderem o que estão a fazer».

Quando questionada sobre as condições para que o NPMEB possa ser bem sucedido, Irene destaca três: tempo, formação e manuais. Destas, considera as duas primeiras fundamentais, pois sem elas não se conseguirá trabalhar de forma adequada: o tempo em duas vertentes — «Mais tempo para trabalhar a Matemática com os alunos, e tempo para que os professores trabalhem em conjunto nas escolas». Na sua opinião, as direcções das escolas têm aqui um papel importante. Será pertinente que proporcionem aos professores as condições necessárias para trabalharem com qualidade, nomeadamente permitindo momentos comuns de trabalho. Além disso, nos próximos anos o Plano da Matemática II poderá também dar alguma ajuda, possibilitando às escolas elaborar/reformular os projectos no sentido de dar mais tempo à Matemática. A segunda condição, igualmente fundamental para Irene, é a formação de professores no NPMEB: «É importante que exista uma formação, com qualidade e espaçada no tempo, para que os professores possam aprender, reflectir e amadurecer ideias». A terceira condição que Irene aponta é a existência de manuais adequados, ou seja, «que os manuais que sairão em 2010 estejam não só de acordo com as orientações curriculares, mas também com a filosofia do programa».

Quando compara as duas experiências enquanto professora de turmas piloto, (actual e início dos anos 90), Irene refere algumas preocupações relativamente à forma como ocorrerá a generalização do NPMEB e espera que os aspectos negativos do passado sejam tidos em conta: «A filosofia e o espírito do programa da altura da experimentação [início dos anos 90], não é o que actualmente é mais trabalhado nas escolas. Com o tempo foi-se perdendo a essência do programa» — e isto poderá estar associado à forma como os manuais têm sido reformulados ano após ano, ou pela falta de formação dos professores aquando dessa generalização.

### Falámos ainda com um grupinho de alunos . . .

A seguir à aula falámos com seis dos alunos desta turma. Uma amostra alcatória mas bastante homogénea, pois todos os alunos gostavam de Matemática, e cinco elegeram-na como a sua disciplina favorita. «Gosto Muito!» — responderam quase em uníssono quando lhes perguntámos se gostavam desta disciplina.

Quando questionados sobre o que aprenderam este ano, referiram o tópico que mais gostaram — «Números racionais — Foi o que trabalhámos mais.. [...] Foi giro... tínhamos muitas tarefas com as mesmas personagens. [...] Resolvemos problemas, usámos tabelas, barras numéricas, [...]». Vários alunos destacaram outras tarefas, ainda neste tema, das quais tinham gostado particularmente de trabalhar, nomeadamente: *Terreno nas aldeias* — tarefa incluída na Bro-

chura da DGIDC dos números racionais não negativos do 5.º ano que, para além de conter problemas que envolvem números racionais, procura levar os alunos a descobrirem os algoritmos da adição e da subtração de fracções; *Descontos na Bit-@-Byte* — tarefa também incluída na brochura dos racionais, sobre o tópico Percentagens.

Um dos alunos referiu que também tinha gostado muito dos sólidos geométricos. «Uma vez a professora deu-nos uma folha com monumentos e nós tínhamos que identificar os sólidos». Outra aluna também salientou uma tarefa deste tema — a classificação dos sólidos: «Tínhamos que fazer grupos com os sólidos, pensando nas várias características... foi muito giro!»

Outro aluno referiu que tinha gostado muito de «Debruar tapetes» — tarefa de investigação do *ClicMat*, que consiste em fixar uma quantidade de fita para debruar um tapete rectangular, descobrir as dimensões do tapete com a maior área que é possível fazer, exactamente com essa quantidade de fita. Esta tarefa foi realizada, em pares na sala de aula, recorrendo aos computadores portáteis da escola.

Quando questionados sobre o que gostaram menos, responderam novamente em unísono: «nada!». Apenas a Joana referiu que não tinha gostado muito do mínimo múltiplo comum e do máximo divisor comum «porque tive muitas dúvidas durante o trabalho», afirmou.

Em relação às metodologias na sala de aula, os alunos referiram que costumam trabalhar em grupo. «Nas fracções tínhamos outros grupos, mas eu gosto mais deste... não tem raparigas!» — disse um dos alunos, referindo-se ao grupo de trabalho em que tinha estado a realizar as tarefas da altura dos triângulos. «Gosto de trabalhar em grupo... mas é conforme os grupos e conforme as tarefas. Há umas tarefas mais difíceis que eu gosto de estar sozinha no meu cantinho, concentrada!», acrescentou uma outra aluna.

Referindo-se às potencialidades do trabalho em grupos heterogéneos, uma das alunas referiu a ajuda que é dada aos

alunos mais fracos: «Há um bocadinho, a Joana encontrou uma estratégia para explicar ao Ricardo os ângulos (recto, agudo e obtuso)!».

Durante a discussão das tarefas «a professora percorre todos os grupos e calha, mais ou menos, uma pergunta a cada grupo, e depois cada grupo tem que responder. Se concordamos é muito mais rápido, mas se não concordamos... aí torna-se mais complicado!»

Apesar de estarem no início do 2.º ciclo, questionámos sobre as diferenças que encontram entre a forma como trabalharam este ano e a experiência de trabalho no 1.º ciclo: «No 4.º ano não trabalhávamos com muitas tarefas... era mais com o livro e o caderno!» — referiu uma aluna. «E não eram problemas... nem trabalhávamos em grupo!» — acrescentaram outros alunos. «Este ano temos livro, mas não trabalhamos muito com ele. Só quando demos os sólidos. [...] Às vezes para trabalhos de casa! [...] A professora faz-nos sínteses das tarefas».

Reflectindo um pouco sobre esta nossa conversa com os alunos é interessante verificar os vários aspectos que eles salientaram. Apesar de não terem o discurso didáctico, referiram aspectos essenciais do novo programa, que consideraram significativos, como são a resolução de problemas e a comunicação matemática.

E assim, terminámos a nossa visita à escola de Montelavar e esta reportagem com a Irene sobre a experimentação do Novo Programa. Ficámos cheias de vontade de iniciar a implementação deste programa, embora conscientes de que temos pela frente um grande desafio e uma longa caminhada a fazer com os nossos colegas de agrupamento e com os nossos alunos.

Ana Cristina Tudella  
Escola ES 2/3 Frei Gonçalo de Azevedo, S. Domingos de Rana  
Cláudia Canha Nunes  
Escola EB 2/3 Fernando Pessoa, Lisboa

## Materiais para a aula de Matemática

### Debruar tapetes

Na entrevista que fizemos aos alunos da turma do 5º ano foi referida, por mais do que um aluno, a tarefa «Debruar tapetes», incluída no conjunto de actividades interactivas do *ClicMat*, como sendo uma das tarefas que mais tinham gostado de realizar na sala de aula.

Esta tarefa de exploração/investigação tem por objectivo descobrir, entre rectângulos equiperimétricos, qual deles maximiza a área. O *ClicMat* surge aqui, não só como elemento motivador do trabalho, como também recurso possibilitador da realização de um número significativo de experiências, quer escolhendo a quantidade de fita (perímetro), quer escolhendo as medidas para os diferentes lados do rectângulo (L1 e L2). Proporciona assim momentos de formu-

lação e de teste de conjecturas, bem como a discussão de ideias e de relações entre conceitos matemáticos.

Uma outra vantagem deste software é o de proporcionar conexões entre vários temas matemáticos. Quando os alunos escolhem as medidas dos lados do rectângulo, o *ClicMat*, para além de apresentar a tabela com os dados escolhidos (L1 e L2) e de calcular a área do rectângulo que eles definem, representa-o geometricamente e exhibe num referencial cartesiano o valor da área correspondente ao valor de L1.

A seguir apresentamos uma proposta de trabalho para a exploração desta situação, baseada na tarefa que os alunos da Irene Segurado realizaram na sala de aula.

Ana Cristina Tudella, ES 23 Frei Gonçalo de Azevedo