

# CONSENSOS E DILEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA A ALUNOS DE UM CURSO DE DECORAÇÃO E PINTURA CERÂMICA

Helena ROCHA | [hcr@fct.unl.pt](mailto:hcr@fct.unl.pt)

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

## RESUMO

A Matemática é uma das áreas que integra o plano curricular dos Cursos de Educação e Formação (CEF), pelo contributo para o exercício da cidadania em sociedades democráticas e tecnologicamente avançadas, mas esta é, também, frequentemente fonte de exclusão. O programa reconhece-o e enfatiza uma aprendizagem mais ligada ao concreto e à realidade. Mas reconhece também que é ao professor que compete gerir a sua implementação, dando forma às situações de aprendizagem e integrando-as de forma coerente e articulada no curso específico que os alunos frequentam. O estudo que aqui se apresenta teve como principal objectivo analisar e compreender as opções efectuadas pelo professor no decorrer das diferentes etapas da sua prática, dando atenção aos dilemas que enfrentou e às razões que valorizou na tomada de decisões. A abordagem metodológica adoptada é de natureza qualitativa e interpretativa, com a realização dum estudo de caso do professor de Matemática Aplicada dum CEF de Decoração e Pintura Cerâmica. A recolha de dados foi concretizada através de entrevistas, observação de aulas e recolha documental, sendo a análise de dados orientada pelo quadro teórico, conciliado com a interpretação destes. Nas conclusões do estudo a redução dos pré-requisitos, a preocupação em partir dos interesses dos alunos e a intenção de alargar a cultura dos alunos surgem como centrais na selecção das tarefas; enquanto o envolvimento activo dos alunos caracteriza a implementação das aulas. Os dilemas centram-se fundamentalmente na valorização relativa e aprofundamento a atribuir a cada conteúdo e na articulação entre formal e intuitivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** prática lectiva, Cursos de Educação e Formação (CEF), Matemática.



## INTRODUÇÃO

Os Cursos de Educação e Formação (CEF) foram concebidos tendo presente o elevado número de jovens em situação de abandono escolar e em transição para a vida activa, nomeadamente aqueles que entram precocemente no mercado de trabalho com níveis insuficientes de formação escolar e de qualificação profissional. Estes são cursos regulados pelo Despacho conjunto n.º 453/2004, que se destinam a alunos com pelo menos quinze anos de idade, a quem pretendem conferir alguma formação de carácter profissional.

A Matemática é uma das áreas que integra o currículo destes cursos pelo seu contributo para o exercício da cidadania em sociedades democráticas e tecnologicamente avançadas. Sendo parte importante do legado cultural da nossa sociedade é também, muitas vezes, encarada pelos alunos como fonte de exclusão. É sabido que os jovens que ingressam nestes cursos tiveram muitas vezes um percurso marcado pelo insucesso na disciplina, pelo que motivar os alunos é desde logo o grande desafio que se coloca ao professor (ME, 2005).

O programa de Matemática Aplicada sugere o assumir duma forma mais ligada ao concreto e à realidade, que permita aos alunos aprender a reconhecer a Matemática no mundo que os rodeia. Contudo, é ao professor que compete gerir a sua implementação, dando forma às situações de aprendizagem e integrando-as de forma coerente e articulada no curso específico que os alunos frequentam.

O estudo que aqui se apresenta teve como principal objectivo analisar e compreender as opções efectuadas pelo professor no decorrer das diferentes etapas da sua prática, dando atenção aos dilemas que enfrentou e às razões que valorizou na tomada de decisões.

## 1. ENSINAR MATEMÁTICA

São diversos os tipos de tarefas que um professor pode propor aos alunos. De entre estes, Ponte (2005) destaca os problemas, os exercícios, as investigações, os projectos e as tarefas de modelação. Este autor associa à noção de problema uma certa dificuldade, realçando o carácter relativo desta classificação, uma vez que o que é um problema para determinado aluno poderá não passar de um simples exercício para outro. Problemas e exercícios serão assim tarefas com algumas semelhanças, em que é claro o que se pretende, sendo a distinção entre estas marcada pelo facto do aluno conhecer ou não um processo para a resolver. Exercícios e problemas podem ainda envolver um contexto da realidade ou, pelo contrário, situarem-se num campo estritamente matemático.

As investigações constituem um outro tipo de tarefas. Neste caso, embora sejam geralmente colocadas questões, é deixado ao aluno a definição das estratégias de resolução que irá adoptar, assim como algum trabalho ao nível da formulação das questões específicas a resolver (Rocha, 1996). Tal como nos tipos de tarefas anteriores, também aqui poderemos ter investigações num contexto real ou num contexto estritamente matemático.

Os projectos envolvem resolução de problemas mas, segundo Abrantes (1994), caracterizam-se pela complexidade, pela autenticidade que têm para os alunos envolvidos, pela responsabilidade e autonomia que exigem e pelo seu carácter prolongado e faseado. Os



projectos são ainda marcados por um objectivo e pela intenção de alcançar determinado produto final, neste sentido o contexto é claramente relevante.

O contexto é igualmente determinante nas tarefas de modelação, que Matos e Carreira (1996) enquadram no âmbito da aplicação da Matemática a situações da realidade. Estas tarefas requerem a construção de um modelo matemático e exigem “a formulação de questões pertinentes acerca da situação, bem como a selecção dos factores considerados mais relevantes nessa situação, a identificação das variáveis que lhe estão associadas, a experimentação e a análise da adequação do modelo matemático à situação” (Matos & Carreira, 1996: 7). Consoante sejam mais ou menos estruturadas, estas tarefas aproximam-se respectivamente da resolução de problemas ou das investigações.

E se a escolha da tarefa é importante, a forma como é implementada e o papel que o professor assume nesta fase é-o ainda mais (Gimeno, 2000; Olive et al., 2010; Ponte, 2005). Com efeito, um professor pode decidir propor aos alunos uma tarefa de investigação mas, no decorrer da actividade, perante a forma como a conduz e as intervenções que faz junto dos alunos, pode alterar por completo o carácter investigativo previsto, podendo até acabar por a converter num simples exercício se optar por dirigir o trabalho dos alunos, truncando a componente exploratória da tarefa. E Olive et al. (2010) e Ruthven, Hennessy e Deaney (2005) realçam que quando a tecnologia está envolvida, a atenção ao papel do professor e ao inerente ambiente de aprendizagem, parece ser ainda mais importante. Segundo os autores, nestas circunstâncias tende a ser maior a diversidade de papéis que o professor pode assumir. Mas, em determinados momentos, pode também ser grande a tendência deste para restringir as explorações e a liberdade dos alunos a fim de evitar a ocorrência de situações de falta de alinhamento entre o trabalho matemático dos alunos e a intenção que tinha com a tarefa (falta de concordância matemática).

Centrando a atenção na fase de implementação ou na condução da aula propriamente dita, Martins (2011) considera, para além das tarefas propostas aos alunos, a comunicação, a organização do trabalho e a avaliação. No que respeita à comunicação, é usualmente realçada a importância e a relevância para a aprendizagem do aluno de este expor as suas próprias ideias e raciocínios, bem como o contributo que essa explicitação pode trazer à compreensão do professor relativamente ao pensamento dos seus alunos sobre as noções em estudo (Ponte & Serrazina, 2000). E Martins (2011) realça o papel fundamental assumido pelo professor a este nível, destacando a importância das questões colocadas, que caracteriza apoiando-se nas categorizações desenvolvidas por Love e Mason (1995) e por Way (2001). Dá ainda relevo a aspectos relativos ao tipo de discurso adoptado e às características das interacções estabelecidas na sala de aula.

## **2. ENSINAR MATEMÁTICA NUM CURSO DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO**

O programa de Matemática Aplicada (ME, 2005) incorpora todas as ideias apresentadas no ponto anterior e que são actualmente centrais no ensino da Matemática. Reconhecendo que estes são alunos com características específicas e provavelmente com um relacionamento complexo com a disciplina, enfatiza uma forte ligação à sua realidade e uma atenção cuidada às questões de ordem motivacional. Assim, preconiza como centrais o recurso a aplicações e a problemas extraídos do mundo real e das profissões, que melhor podem contribuir para



despertar o interesse dos alunos e, conseqüentemente, para o seu envolvimento e interesse pela aprendizagem. Este tipo de tarefas deve ser integrado num contexto significativo para os estudantes, e usado como ponto de partida para cada novo assunto, sendo parte do processo de construção de conceitos matemáticos e usado como fonte de exercícios. A escolha de situações ricas e variadas é considerada essencial, sendo igualmente importante que os alunos possam escolher as suas próprias estratégias de resolução de problemas, uma vez que o confronto entre diferentes processos de resolução enriquece a aprendizagem, desenvolvendo o espírito crítico e promovendo a valorização do trabalho realizado por cada aluno. Assim, “sem esquecer a necessidade de contacto com as ideias e os métodos fundamentais da Matemática, a um certo nível” o programa sugere que o ensino seja desenvolvido em torno de aplicações “viradas para o desenvolvimento de competências necessárias para o exercício de actividades profissionais aos diferentes níveis de qualificação” (ME, 2005: 8).

A ligação da Matemática ao real pressupõe ainda uma valorização do recurso a formas concretas de representar as relações matemáticas e o conseqüente afastamento das descrições abstractas, pelo que a utilização de materiais manipuláveis e das tecnologias são consideradas particularmente importantes. Estes recursos podem assim não só facilitar a compreensão dos conceitos envolvidos como também, e mais uma vez, torná-los relevantes para estes alunos.

A importância da comunicação, tanto oral como escrita, é outro elemento central do ensino desta disciplina, atendendo à estreita relação existente entre esta e a forma como as ideias e raciocínios são organizados pelos alunos. Neste sentido, ao longo de todo o programa são comuns as referências à apresentação de trabalhos, resoluções ou raciocínios desenvolvidos pelos alunos. Esta referência é inclusivamente realçada em momentos de avaliação sumativa, sendo preconizado que muitas das provas a realizar pelos alunos consistam precisamente em apresentações orais de carácter diversificado.

### **3. METODOLOGIA**

Esta investigação adopta uma abordagem de natureza qualitativa e interpretativa, envolvendo a realização de um estudo de caso sobre a professora Cristina. A recolha de dados envolveu a realização de entrevistas, a observação de aulas (cinco em cada um dos dois primeiros períodos lectivos e três no terceiro período) e recolha documental. As entrevistas foram de diversos tipos, mas todas se caracterizaram por ser semi-estruturadas. Foram realizadas duas entrevistas focadas na professora e nas suas opiniões (uma no início e outra no final do estudo) e foram também realizadas pequenas entrevistas antes e depois de cada aula observada. Tanto as entrevistas como as aulas foram áudio-gravadas. Foram ainda recolhidos diversos documentos como fichas de trabalho, enunciados de testes e outros materiais disponibilizados pela professora aos alunos. A análise de dados revestiu-se essencialmente dum carácter descritivo e interpretativo, tendo por base a análise de conteúdo dos elementos recolhidos à luz do quadro teórico.

### **4. AS TAREFAS**

Ao ponderar as tarefas a propor aos alunos, Cristina tem em conta tanto as experiências de aprendizagem que pretende proporcionar aos alunos como as características específicas



destes. Assim, a sua primeira preocupação é que a tarefa capte a atenção dos alunos. Logo na primeira aula, em que procurou conhecer um pouco os alunos, estes deixaram bem claro que esta não era uma disciplina em que se pretendessem empenhar e Cristina sabe que isso significa que o seu principal foco de atenção tem que ser com o envolvimento dos alunos no trabalho:

P – Estes são alunos que tiveram resultados negativos na disciplina de Matemática durante vários anos e, portanto, acham que já não vale a pena. E vários deles disseram-me isso mesmo quando lhes pedi que falassem um pouco da sua relação com a disciplina. Coisas como “eu nunca tive positiva e portanto não vai ser agora” ou “esqueça, eu a Matemática não vou fazer nada”. (...) E portanto para mim o fundamental é trabalhar a motivação. É preciso que eles tentem, entendes?

Mas para conseguir esse envolvimento as tarefas têm que ser cuidadosamente escolhidas. Como Cristina frisa, é necessário conseguir um equilíbrio delicado. A tarefa não pode ser difícil, nem demasiado fácil. Tem que incluir algo que todos consigam fazer, mas depois tem que ser também desafiadora, para que envolva os alunos. Além disso, a professora acha que é importante que tenha alguma ligação à realidade dos alunos e que inclua fazer algo concreto e com significado. Mas passar desta intenção à concretização é algo que considera extremamente complexo:

P - A escolha das tarefas adequadas para estes alunos é algo muito difícil, pelo menos eu acho. Tu repara, tem que ser algo que lhes desperte a curiosidade ou assim, algo que eles queiram ver. Porque se não, nem olham. E tem que ser algo que esteja ao alcance de todos. Portanto não pode envolver grandes pré-requisitos. A maioria deles sabe muito pouco mesmo de coisas elementares... mas depois também não pode ser trivial, porque aí eles vão achar que estás tipo a tratá-los como ignorantes e vão reagir... e também tem que ser algo que não seja infantil, pois embora os conceitos possam ser elementares eles já não são crianças... E depois acho que deve ter algo para eles fazerem, fazerem mesmo, tipo construir. Estes são alunos de um curso muito ligado ao manual e que gostam e têm realmente jeito para isso e portanto pode ser uma forma de te aproximares dos interesses deles.

As aulas de Matemática Aplicada decorriam regularmente na sala dos alunos. Ao fundo da sala existia o forno onde os alunos coziam os objectos que elaboravam em cerâmica ou outro material, uma pequena bancada com acesso a água e amplas bancadas e prateleiras onde usualmente se encontravam as obras em que os alunos andavam a trabalhar nas disciplinas da área específica do seu curso. As mesas da sala encontravam-se dispostas em quatro grupos e na mesa do professor existia um computador com acesso à internet ligado a um projector. Em metade dos tempos lectivos existia ainda à disposição uma sala com nove computadores com acesso à internet e um quadro interactivo. A turma era constituída por 23 alunos e foi neste contexto que foram realizadas as tarefas que se apresentam de seguida.

#### **4.1. CLASSIFICAÇÃO DE TRIÂNGULOS**

A primeira tarefa proposta aos alunos focou-se nos triângulos e na sua classificação. Cristina não sabia ao certo que conhecimentos os alunos teriam, mas achava que provavelmente não se lembrariam das designações utilizadas na classificação de triângulos. Assim, levou para a aula papel, régua e tesouras. Depois de se certificar que todos sabiam o que era um triângulo, propôs que cada aluno desenhasse e recortasse triângulos a seu gosto, mas com aspectos tão



diversificados quanto possível. Cada grupo de alunos devia em seguida reunir todos os triângulos e procurar agrupá-los em função de critérios que tinham que estabelecer e registar por escrito. A partir da apresentação pelos grupos dos critérios estabelecidos, a professora organizou uma discussão através da qual surgiu a classificação de triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos, mas também conteúdos como áreas e perímetros.

Segundo Cristina, a opção por esta tarefa assentou em vários aspectos. Era uma tarefa que exigia que os alunos fizessem algo, tinham que construir os triângulos; era simples de perceber e não envolvia nada que alguém pudesse desconhecer e por isso excluir-se do trabalho; não tinha respostas erradas, na medida em que podiam estabelecer os critérios que entendessem, tendo apenas que efectivamente organizar os triângulos de acordo com eles. Nas suas palavras ressalta a ênfase que punha na motivação e envolvimento dos alunos:

P - Era uma tarefa simples, sem pré-requisitos, em que ninguém ia poder dizer que não fazia porque não sabia ou não percebia. Provavelmente seria diferente do que costumavam fazer nas aulas de Matemática, o que nesta fase inicial era importante. Se me diziam que não gostavam ou não percebiam nada, era importante cortar com essa continuidade. Matemática Aplicada era diferente da Matemática que tinham tido antes. Isto era algo novo, não podiam dizer já se gostavam ou não.

Acima de tudo era uma tarefa em que o poder estava nos alunos e não no professor. Eram os critérios deles que iam conduzir a discussão na aula e não “as respostas certas” ditadas pela professora.

A grande questão com que Cristina se depara depois prende-se com o nível de exigência relativamente ao que os alunos devem ter aprendido nesta aula. Nomeadamente se os alunos devem ser obrigados a saber os nomes como são classificados os triângulos ou se é suficiente que saibam os diferentes critérios utilizados.

## **4.2. PAVIMENTAÇÕES**

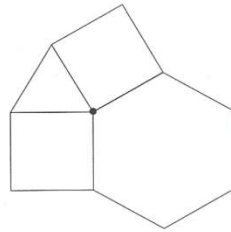
Esta tarefa centra-se nas pavimentações e no número de polígonos regulares que é possível dispor em torno de um vértice (ver excerto da tarefa na fig. 1). Os alunos tinham acesso a um conjunto de polígonos em material manipulável, com o qual podiam realizar diferentes experiências. Tinham igualmente acesso ao computador, onde podiam utilizar um *aplet* e, de forma virtual, dispor polígonos de diferentes formas para explorar a mesma questão. Nesta turma vários alunos tinham grande apetência pela tecnologia, mas outros preferiam trabalhar com o material manipulável. Cristina opta por deixar a escolha ao cuidado dos alunos, permitindo que estes se distribuam entre os computadores e as mesas.



2. Descobre outras pavimentações e escreve o respectivo código.

3. Descobre quais os polígonos que é possível dispor em torno de um vértice de modo a não deixar falhas nem originar sobreposições. Indica também o código que os identifica e tenta explicar o raciocínio que seguiste.

Por exemplo:



3.4.6.4.

**Figura 1:** Excerto da tarefa sobre pavimentações proposta aos alunos (retirado de Precatado et al. (2000))

Mais uma vez a escolha da tarefa tem em conta a possibilidade de todos se envolverem no trabalho, pois não existem pré-requisitos, já que todos podem experimentalmente descobrir diferentes tipos de vértices que é possível formar com polígonos regulares. Além disso, as pavimentações têm forte ligação à área do curso dos alunos sendo, portanto, potencialmente motivadoras:

P - Aqui também me preocupei com o envolvimento deles. Mais uma vez são coisas para fazer, para mexer e as pavimentações têm tudo a ver com o que eles fazem nas disciplinas específicas do curso deles. O computador também... alguns não gostam, mas há vários que adoram o computador e como eu já sei isso preparo as duas formas e deixo que escolham livremente. Podem até mudar a meio da tarefa. E até acaba por ser bom porque assim não preciso de preparar tanto material e também não tenho todos no computador, pois estes acabam por ser poucos para todos. E, mais uma vez, esta é uma tarefa em que toda a gente consegue fazer alguma coisa, todos conseguem ir pondo polígonos em torno de um ponto a tentar preencher o espaço todo.

A reacção dos alunos à tarefa levanta algumas questões à professora, que se questiona relativamente ao ponto até onde deve ir o trabalho suportado por materiais manipuláveis ou pela tecnologia, se os alunos devem ir para além destes e se devem mesmo ser capazes de fazer abordagens mais gerais e formais.

### **4.3. AS PAVIMENTAÇÕES DE ESCHER**

Nesta tarefa são apresentadas algumas das pavimentações elaboradas por Escher, sendo depois ilustrado um processo que pode ser utilizado para construir pavimentações similares a partir da deformação de polígonos regulares que pavimentam o plano (ver fig. 2). Aos alunos é pedido para construir a sua própria pavimentação, estudando-a depois do ponto de vista matemático, procurando identificar diferentes simetrias.

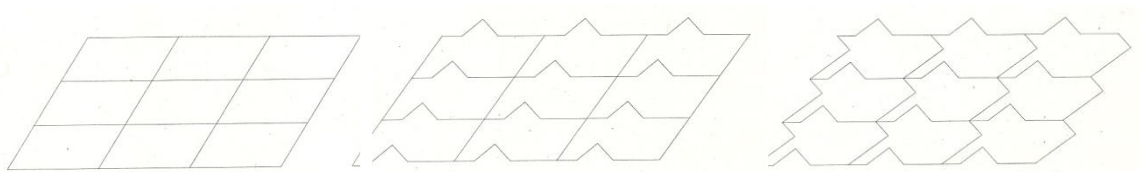
Cristina justifica a escolha desta tarefa pela forte ligação que estabelece com a área criativa e artística dos alunos, directamente associada às temáticas do seu curso que são do agrado de



todos. Refere ainda como importante a intenção de alargar os conhecimentos culturais dos alunos:

P - Estas tarefa tem tudo a ver com eles, é o que eles gostam de fazer... desenhar pintar, é o âmagô do curso deles e eles gostam do curso. A parte matemática vamos ver, mas eu acho que eles gostam das simetrias e já fizemos várias coisas... Depois aqui há também uma intenção de aumentar a sua cultura artística, acho que também é importante.

A realização da tarefa mais uma vez vem fazer surgir à professora algumas questões relativamente ao nível de exigência que deve ser colocado sobre o trabalho, nomeadamente quanto ao nível de exigência que deve ser colocado sobre as pavimentações criadas pelos alunos e quanto ao nível de exigência sobre a análise matemática que é feita pelos alunos.



**Figura 2:** Ilustração de processo para construir pavimentações por deformação de pavimentações por polígonos regulares

#### 4.4. LEITURA DE PENSAMENTO

Esta é uma tarefa que a professora utiliza para introduzir o estudo dos números, um tema que considera ser particularmente desmotivador para estes alunos. Na aula propõem-se adivinhar o pensamento de um aluno. Escolhe um voluntário e pede-lhe que pense num número. Seguidamente vai-lhe dando indicações quanto ao que fazer com esse número: multiplica-o por 2, soma 20 ao resultado, divide por 2, subtrai o número em que pensaste,... E as indicações sucedem-se até que a professora franze os olhos e o nariz e pergunta se aquele não é um número especial. O aluno abre os olhos de espanto e diz “É o dia dos meus anos”. A partir daqui a turma reage. Alguns alunos parecem achar que a professora tem poderes especiais, a maioria diz que não é possível ela ter feito aquilo. Vários alunos querem que a professora lhes faça a eles, parecendo achar que o pensamento deles não vai ser lido por ninguém. A professora envolve mais alguns alunos com o pretexto de evitar enganos nas contas e repete o processo mais algumas vezes, chegando sempre a números com significado especial. Todos querem perceber o que está a acontecer e a professora escreve no quadro as instruções quanto às operações a realizar e propõe que façam em grupo uma análise matemática.

A principal intenção de Cristina com esta tarefa era despertar a curiosidade dos alunos, perante um tema em que sabia que os alunos não tinham vontade de trabalhar:

P – Eu aqui o que queria era agarrá-los. Os números é do programa o módulo que está mais próximo da Matemática em que eles tiveram más experiências e eles já me tinham dito que não queriam este tema. A geometria tem muito a ver com a área deles, mas aqui nem tanto e portanto eu precisava de alguma coisa que os fizesse querer ver, querer perceber, sentir curiosidade no fundo.





Para a professora a questão que esta tarefa lhe levantou prende-se com o formalismo a exigir aos alunos. A exploração da tarefa começa com números e operações, mas posteriormente Cristina procura introduzir as expressões e o trabalho em torno destas, tentando que os alunos percebam como esta notação mais formal permite conclusões mais gerais, esta generalidade é contudo difícil para os alunos, deixando-lhe dúvidas quanto ao ponto até onde faz sentido avançar.

## CONCLUSÃO

Os elementos recolhidos sugerem que a redução de pré-requisitos e o envolvimento activo dos alunos são as ideias centrais que a professora tem em mente ao pensar a selecção e a implementação das tarefas. Subjacente a estes está a intenção de motivar os alunos, conseguindo o seu envolvimento no trabalho da aula e evitando a fixação nas anteriores experiências de insucesso dos alunos e na ideia de que a Matemática é algo difícil e onde não é possível obter bons resultados. Existe assim a intenção de proporcionar aos alunos um contacto com uma matemática mais viva e mais próxima da sua realidade, centrada no fazer e no experimentar. Associada a estas intenções está também por vezes a vontade de despertar a curiosidade dos alunos, assim como a de lhes proporcionar oportunidades para alargar a sua cultura.

O trabalho com os alunos colocou frequentemente a professora perante alguns dilemas. De entre esses merecem particular destaque os que se prendem com a valorização relativa e aprofundamento a atribuir a cada conteúdo, bem como com a articulação entre o formal e o intuitivo. Sendo esta uma turma com grande ausência de pré-requisitos e uma forte falta de motivação pelo trabalho em Matemática, torna-se difícil gerir o interesse que se consegue despertar nos alunos com a abordagem intuitiva às questões e a forma como a desmotivação se pode tornar dominante se o formalismo utilizado ultrapassar o ponto em que os alunos sentem que começam a perder o significado. Trata-se aliás de uma dificuldade que de algum modo se vislumbra no texto do próprio programa, que refere “a necessidade de contacto com as ideias e os métodos fundamentais da Matemática, a um certo nível” (ME, 2005, p.8). Este é pois um ponto que importa conhecer melhor, pelo contributo que pode trazer à compreensão do equilíbrio entre estas duas dimensões e à aprendizagem de jovens fortemente marcados por experiências de insucesso a Matemática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrantes, P. (1994). *O trabalho de projecto e a relação dos alunos com a Matemática – a experiência do projecto Mat789*. Lisboa: APM.

Gimeno, J. (2000). *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: ArtMed.

Love, E., & Mason, J. (1995). *Telling and asking. Subject learning in primary curriculum*. London: Routledge.

Martins, C. (2011). *O desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo do ensino básico: contributo da participação num programa de formação contínua em Matemática*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Matos, J., & Carreira, S. (1996). *Modelação e aplicações no ensino da Matemática*. Lisboa: IIE.



ME-Ministério da Educação (2005). *Programa da disciplina de Matemática Aplicada – Cursos de Educação e Formação*. Lisboa: ME.

Olive, J., Makar, K., Hoyos, V., Kor, L., Kosheleva, O., & Strässer (2010). Mathematical knowledge and practices resulting from access to digital technologies. In C. Hoyles & J. Lagrange (Eds.), *Mathematics Education and Technology – rethinking the terrain (the 17th ICMI study)* (pp. 133-178). New York: Springer.

Ponte, J. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (Eds.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.

Ponte, J., & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.

Precatado, A., Lebre, A., Catulo, C., Ferreira, E., Amaral, H., Costa, J., Vieira, A., Pires, M., Teixeira, P., Esteves, P., & Vieira, R. (2000). *Pavimentações*. Lisboa: APM.

Rocha, H. (1996). Investigando com a calculadora gráfica. In P. Abrantes, L. Leal & J. Ponte (Eds.), *Investigar para Aprender Matemática - textos seleccionados* (pp. 183-192). Lisboa: APM e MPT.

Ruthven, K., Hennessy, S., & Deaney, R. (2005). Teacher constructions of dynamic geometry in English secondary mathematics education. In *Proceedings of the CAL05 conference*. Bristol: University of Bristol.

Way, J. (2001). *Using questioning to stimulate mathematical thinking*. Acesso em Janeiro, 23, 2012 em: [http://nrich.maths.org/public/viewer.php?obj\\_id=2473&part=index&refpage=monthindex.php](http://nrich.maths.org/public/viewer.php?obj_id=2473&part=index&refpage=monthindex.php).