

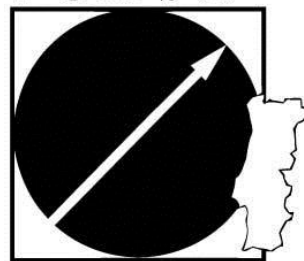
# REVISITAR OS ESTUDOS CURRICULARES

onde estamos e para  
onde vamos?

## XIX COLÓQUIO

A F I R S E

I  
P  
E  
L  
F



*Section Portugaise*

ISBN: 978-989-8272-14-0

atas

*Revisitar os estudos curriculares: Onde estamos e para onde vamos?*

*Revisiter les Etudes Curriculaires: où en sommes-nous et où allons-nous?*

**2, 3 e 4 de Fevereiro de 2012**

**Lisboa, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa**

**Comissão Organizadora ♦  
Comité d'Organisation**

Albano Estrela

Louis Marmoz

Maria Teresa Estrela

Manuela Esteves

Maria João Mogarro

Luís Tinoca

Fernanda Veiga Gomes

Júlia Ferreira

Maria Gabriela Santos

Patrícia Figueiredo

Joana Marques

**Comissão Científica ♦  
Comité Scientifique**

Maria Teresa Estrela (IE-UL)

Maria João Mogarro (IE-UL)

José Carlos Morgado (IE-UM)

José Brites Ferreira (ESEL-IPL)

Manuela Esteves (IE-UL)

Jesus Maria Sousa (DCE-UM)

Maria Assunção Flores (IE-UL)

Fernanda Veiga Gomes (IE-UL)

Cecília Galvão (IE-UL)

Luísa Alonso (IE-UL)

Maria Céu Roldão (UCP)

Helena Peralta (IE-UL)

Luís Tinoca (IE-UL)

Maria João Cardona (ESE-IPS)

Teresa Vasconcelos (ESE-IPL)

Ivone Gaspar (UA)

Carlinda Leite (FPCE-UP)

Preciosa Fernandes (FPCE-UP)

**Ficha Técnica ♦ Fiche technique**

*Concepção, composição e grafismo*

Mónica Raleiras

Patrícia Figueiredo

**ISBN:**

978-989-8272-14-0



# Índice geral













NOTA PRÉVIA 5

AVANT-PROPOS 7

CONFERÊNCIAS CONFÉRENCES 9

MESAS REDONDAS TABLES RONDES 64

ATELIERS 181

EPISTEMOLOGIA DOS ESTUDOS CURRICULARES: PARADIGMAS E QUESTÕES METODOLÓGICAS .....	182	
HISTÓRIA E FILOSOFIA DO CURRÍCULO .....	235	
POLÍTICAS EDUCATIVAS E CURRICULARES.....	269	
CURRÍCULO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	724	
CURRÍCULO E DIDÁTICA(S) .....	1319	
CURRÍCULO E AVALIAÇÃO .....	1464	
CURRÍCULO: FLEXIBILIDADE, CONTEXTUALIZAÇÃO E AUTONOMIA.....	1560	
INOVAÇÃO CURRICULAR E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO .	1698	
O DESENVOLVIMENTO CURRICULAR NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR .....	1965	
O DESENVOLVIMENTO CURRICULAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	2068	
O DESENVOLVIMENTO CURRICULAR NO ENSINO SECUNDÁRIO .....	2253	
O DESENVOLVIMENTO CURRICULAR NO ENSINO SUPERIOR.....	2318	

ADENDA ADDENDA 2370

LISTA DE AUTORES 2392

LISTA DE TEXTOS 2398

# A importância das tarefas no desenvolvimento do currículo de Matemática

CRISTINA MARTINS

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança

LEONOR SANTOS

Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

## Resumo

Neste texto pretendemos abordar a importância das tarefas no desenvolvimento do currículo, tendo por base uma investigação realizada no âmbito de uma tese de doutoramento na área de Didáctica da Matemática. Este é um trabalho de natureza qualitativa, com recurso ao estudo de caso. Envolveu a participação de três professoras e desenvolveu-se no contexto Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º ciclo.

Uma das conclusões do estudo aponta que as tarefas experimentadas pelas professoras, na aula de matemática, serviram de suporte para a condução da aula, tanto no que respeita à organização do trabalho em sala de aula, como à comunicação na aula de Matemática e à avaliação das aprendizagens dos alunos.

## Palavras-chave

Tarefas, planificação, condução de aulas.

## Resumé

Dans cette communication nous désirons aborder l'importance des tâches dans le développement du curriculum, ayant pour base une investigation entreprise dans le cadre d'une recherche doctorale dans le domaine de la didactique de la mathématique. C'est un travail de nature qualitative, ayant recours à l'étude de cas. Il a compris la participation de trois enseignantes et s'est développé dans le contexte du Programme de Formation Continue en Mathématique pour Professeurs du 1.º cycle.

Une des conclusions de cet étude pointe vers ce que les tâches mises en œuvre par les enseignantes ont servi de support à la conduction du cours, tant en ce qui concerne l'organisation du travail en cours comme la communication en cours de Mathématique et à l'évaluation des apprentissages des élèves.

## Mots-clés

Tâches, la planification, conduction du cours.

## INTRODUÇÃO

A selecção das tarefas a propor aos alunos é o aspecto central do processo de ensino-aprendizagem (Ponte, 2005a), cabendo ao professor a responsabilidade da sua

elaboração e condução (NCTM, 1994, 2007). A escolha das tarefas tem obviamente reflexos nas formas de organização do trabalho na aula (trabalho individual, trabalho de grupo) e na comunicação estabelecida na aula, na qual o professor tem o papel de gerir a participação dos alunos e a sua própria participação (Serrazina *et al.*, 2006). A importância das tarefas centra-se no papel que desempenham na estruturação da acção (Gimeno, 1989) e, por conseguinte, na aprendizagem dos alunos, pelo que deverão ser seleccionadas de forma a facilitar e promover a integração dos processos de ensino, aprendizagem e avaliação (Fernandes, 2006).

Neste texto apresentamos o papel das tarefas na condução das aulas, no âmbito específico de um programa de formação contínua em matemática, Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo (PFCM). Ao longo deste programa os professores planificaram e conduziram tarefas, e refletiram acerca destas, em sessões de formação em grupo (SFG) e sessões de acompanhamento em sala de aula (SAS). Cada professor elaborou um portefólio, que serviu como base da avaliação da sua participação no PFCM. Neste texto será feita referência a algumas tarefas que as professoras incluíram no seu portefólio.

## BREVE ENQUADRAMENTO TEÓRICO

No Programa de Matemática do ensino básico (Ponte *et al.*, 2007) é adiantado que “a aprendizagem da Matemática decorre do trabalho realizado pelo aluno e este é estruturado, em grande medida, pelas tarefas propostas pelo professor” (p. 8).

Os projetos, as questões, os problemas, as construções, as aplicações e os exercícios, são diferentes tipos de tarefas desejáveis na aula de Matemática (NCTM, 1994), conduzindo a sua exploração, dia após dia, na sala de aula e cumulativamente “ao desenvolvimento de ideias implícitas nos alunos sobre a natureza da Matemática – sobre se a Matemática é algo de que eles podem pessoalmente compreender o sentido e quão longa e arduamente devem trabalhar para o conseguir” (Stein & Smith, 2009, p. 22).

Na perspectiva de Pacheco (2001) – é a actividade ou a tarefa que dá o sentido prático à ação didática. Também Fernandes (2006) considera que o fulcro do processo de planificação está na selecção das tarefas a propor aos alunos, salientando que, por um lado, as tarefas seleccionadas deverão ter uma natureza estruturante relativamente ao domínio ou domínios do currículo a que se referem, ou seja, através da sua resolução ou do trabalho por elas suscitado, os alunos terão necessariamente de relacionar conceitos e ideias e mobilizar e utilizar conhecimentos de um ou mais domínios. Por outro lado, dado considerar que as tarefas têm um papel crucial na aprendizagem dos alunos, deverão ser seleccionadas de tal forma que facilitem e promovam a integração dos processos de ensino, aprendizagem e avaliação. Consequentemente, evidencia que além de ter interesse caracterizar o tipo de tarefas utilizadas nas salas de aula, é importante perceber como é que alunos e professores lidam com uma variedade de tarefas, nomeadamente no que respeita à avaliação do trabalho desenvolvido, dos progressos alcançados e das dificuldades que é necessário enfrentar e os processos e estratégias cognitivas e metacognitivas associadas a cada família de tarefas propostas aos alunos.

Cabe, pois, ao professor não só escolher as tarefas a desenvolver, como também orientar a comunicação na sala de aula, organizar o trabalho dos alunos em sala de aula e avaliar as aprendizagens efetuadas (NCTM, 1994).

No *Programa de Matemática do ensino básico* (Ponte et al., 2007), nos objetivos gerais apresentados, é possível ler:

Os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático. Isto é, devem ser capazes de:

- interpretar enunciados matemáticos formulados oralmente e por escrito;
- usar a linguagem matemática para expressar as ideias matemáticas com precisão;
- descrever e explicar, oralmente e por escrito, as estratégias e procedimentos matemáticos que utilizam e os resultados a que chegam;
- argumentar e discutir as argumentações de outros. (Ponte et al., 2007, p. 5)

Em estreita ligação com as tarefas matemáticas a propor aos alunos e com a comunicação na aula de Matemática está a organização do trabalho em sala de aula. No documento *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino da Matemática* (APM, 1998) é recomendado que além das tarefas se diversifiquem as formas de interação em aula, criando oportunidades de discussão entre os alunos, de trabalho de grupo e de trabalho de projeto. Precisamente, uma das orientações metodológicas indicadas no *Programa de Matemática do ensino básico* (Ponte et al., 2007) está ligada às diferentes formas de organização do trabalho dos alunos, sendo adiantado que a “aprendizagem da Matemática pressupõe que os alunos trabalhem de diferentes formas na sala de aula” (p. 10).

Também neste documento são explicitados os objetivos da avaliação, como sejam, ser congruente com o programa; constituir uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem; usar uma diversidade de formas e instrumentos de avaliação; ter predominantemente um propósito formativo, entre outros. Especificamente, é referido que “o professor deve envolver os alunos no processo de avaliação, auxiliando-os na análise do trabalho que realizam e a tomar decisões para melhorarem a sua aprendizagem” (p. 12).

## METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Num trabalho mais amplo, a metodologia seguida foi de natureza qualitativa (Lessard-Hébert, Goyette, G., Boutin, 1990). com recurso ao estudo de caso referência (Stake, 2009; Yin, 2009). As participantes foram três professoras do 1.º ciclo: Aida, Dora e Sara (nomes fictícios). Os dados foram recolhidos através de entrevistas semiestruturadas, observação participante e recolha documental (portefólio).

Para a análise dos dados foram definidas categorias e subcategorias (Patton, 1987, Stake, 2009). O trabalho aqui apresentado, referente ao papel das tarefas, insere-se na categoria conhecimento sobre o processo instrucional, para a qual foram definidas as subcategorias seguintes: (i) organização do trabalho em sala de aula; (ii) comunicação na aula de Matemática; e (iii) avaliação das aprendizagens.

## Organização do trabalho em sala de aula

Aida, embora manifestando uma clara preferência pelo trabalho em grupo, durante a sua participação no PFCM, geriu diferentes formas de organização do trabalho: na primeira tarefa, os alunos trabalharam individualmente, na segunda, em pares e, na terceira, realizaram trabalho de grupo. Para Aida, o PFCM foi o contexto ideal para *testar* estes diferentes modos de organização.

Testei também! Tive a preocupação de gerir o espaço e as formas de trabalho dos alunos. Acho que experimentei a maior parte das formas, desde trabalho individual, aos pares, de grupo. E tentei adequar essa forma ao conteúdo de cada aula. Eu penso que nesse aspecto resultou bastante. [entrevista final]

Manifesta ideias claras acerca dos objectivos que levaram à diversificação da organização do trabalho. Com o trabalho individual pretendeu “perceber o que cada um poderia dar” [1.<sup>a</sup> reflexão pós-observação]. Com o trabalho em pares teve a intenção de “provocar as interações” [8.<sup>a</sup> SFG] entre os alunos e teve em consideração a própria natureza da tarefa: “acho que este tipo de tarefa se proporcionava a este tipo de trabalho (...) Há sempre os alunos que têm mais dificuldade em acompanhar, em fazer as descobertas e um bocadinho apoiados com o colega do lado penso que corre bem” [8.<sup>a</sup> SFG]. E com o trabalho de grupo pretendia ajudar os alunos com dificuldades: “penso que o trabalho de grupo promoveu essa partilha de saberes que ajudou os que estavam menos predispostos para este tipo de trabalho ou que teriam mais dificuldade em atingir os objetivos que nos propúnhamos” [3.<sup>a</sup> reflexão pós-observação].

Dora manifesta abertamente preferência pela realização de trabalho individual. Ao longo da sua participação no primeiro ano do PFCM, além da organização individual do trabalho dos alunos, experimentou o trabalho em pares e o trabalho de grupo. Quando recorda que no segundo ano do PFCM desenvolveu um projeto na área de Matemática, envolvendo trabalho de grupo, assinala o ter criado o gosto por este modo de organização dos alunos, mas salienta a ideia da necessidade de estabelecer regras na sala de aula para o seu desenvolvimento:

Porque eu depois já criei o gosto por trabalhar em grupo. Quer dizer, eu tinha gosto por os por a trabalhar em grupo, tinha era receio. A partir do momento em os consegui orientar no sentido de que trabalhar em grupo tinha que ser com regras, a partir daí... e com a tua ajuda, não é?! [entrevista após 1 ano]

Sara, no início do estudo, mostra nitidamente preferência pelo trabalho individual. Com a sua participação no PFCM, mantém a sua preferência, contudo não põe de lado o desafio de organizar trabalho de grupo na sala de aula, especificando: “Depende da atividade, se vir que é uma atividade que resulta em grupo se calhar até faço, se vir que não... Mas penso que se for preciso faço outra vez” [2.<sup>a</sup> reflexão pós-observação]. No segundo ano de formação, propôs aos alunos o desenvolvimento de um projecto, incidente tema *Recolha, organização e análise de dados*. Os alunos trabalharam, neste projecto ao longo do ano lectivo, organizados em grupo. Sara, justifica a sua opção, atribuindo essencialmente a responsabilidade da realização de trabalho de grupo às características da turma:

Esta turma está muito melhor. A nível de trabalho está muito melhor. Com aquela disciplina acho que se consegue trabalhar muito melhor. Não quer dizer que sejam alunos excelentes, mas trabalham mais ou menos. Acho a turma que é

sossegadinha, estão com atenção. Bem comportados, trabalhadores. [1.ª reflexão pós-observação, 2.º ano]

## Comunicação na aula de Matemática

Na experimentação das tarefas, Aida e Sara colocaram diversos tipos de questões. Por exemplo, Aida, na experimentação de uma investigação matemática com as tabuadas, colocou questões para estimular o pensamento matemático:

O que acontece quando multiplicamos por 2? Os números como é que são? E por três? Como são? Quais serão as relações entre eles?. O mesmo se verificou com Dora: Então vejam, se a tabuada do dois dá sempre o mesmo resultado? Qual é o resultado que vos vai dando à medida que vão aumentando o número?. [2.ª SAS].

Igualmente numa investigação matemática com as tabuadas, perante a dificuldade dos alunos em descobrirem regularidades na tabuada do dois, Dora colocou *questões que estimulam o pensamento matemático*: “Uma pista: descobrir o que se passa com os produtos. É sempre o mesmo resultado? Então vejam, se a tabuada do dois dá sempre o mesmo resultado? Qual é o resultado que vos vai dando à medida que vão aumentando o número?” [2.ª SAS].

No caso de Sara, sobressai essencialmente a colocação de *questões de partida*. Na experimentação da primeira tarefa, esta professora colocou este tipo de questões como forma de conduzir os alunos à compreensão do problema: “Quantas patas tem uma galinha? E um coelho?; e Quantas cabeças são? E quantas patas?” [1.ª SAS]”

A apresentação e a discussão das estratégias de resolução e dos resultados fizeram sempre parte das tarefas experimentadas pelas três professoras. Aida, na primeira tarefa, após ter verificado que a maioria dos alunos tinha resolvido o problema, propôs que estes apresentassem as suas estratégias de resolução, apresentando *questões para discussão final*. Foi discutida a opinião de todos. Primeiramente questionou Carolina, a quem o resultado dava dez dias, tendo-se seguido a opinião de outros alunos a quem dava o mesmo resultado:

Aida: Acho que já tiveram muito tempo para pensarem nesse problema e eu agora gostava de saber quem é que já chegou a uma resposta para o problema. Por exemplo, aqui a Carolina acha que o Pai Natal demorará quantos dias?

Carolina: Dez.

Aida: Explica lá aos teus colegas porque é que achas que precisa de dez dias? Podes ler o que escreveste se quiseres.

(...)

Aida: Esta é a versão da Carolina. E o Rúben? Qual foi a versão do Rúben? [1.ª SAS]

Dora nem sempre considerou ser necessária a existência da fase de comunicação dos resultados. No entanto, quer na primeira, quer na segunda tarefa, Dora disponibilizou tempo para esta fase da aula. Na primeira tarefa, após ter verificado que grande parte dos alunos tinha conseguido resolver alguns dos problemas propostos, sugeriu: “Agora vamos corrigir aqueles que fizemos até agora, está bem?” [1.ª SAS] e um aluno, que se havia voluntariado para fazer a correção, foi ao quadro apresentar a sua resolução.

Contudo, no caso de Dora a sua participação no PFCM fez com que fosse alertada para a comunicação na sala de aula, nomeadamente no que respeita à partilha de ideias entre os alunos, admitindo que os alunos interagem mais facilmente consigo do que com os colegas, assumindo a necessidade de alterar este aspeto: “Falam muito mais facilmente para mim do que para o grande grupo. Eu tenho que lhes cortar aos pouquinhos o cordão que existe entre nós. E não é em todas as aulas que procedem da mesma maneira” [2.ª reflexão pós-observação].

Quando fala das alterações como professora após participação no PFCM, identifica a comunicação na aula de Matemática como um aspeto para o qual foi alertada e ao qual tem estado mais atenta:

Depois realmente de tu me teres alertado para esse facto, comecei, já mais no final do ano, a dar, aos poucos e poucos, espaço e a fazer atividades com eles a esse nível, de forma a entre eles exporem, comunicarem, oralmente para todos, fazerem pequenos grupos, outras vezes já os alargava mais. [entrevista final]

Sara valorizou a apresentação e discussão dos resultados. Acerca da primeira tarefa, considera que conseguiu que os alunos comunicassem as suas ideias, perguntou “se alguém queria vir ao quadro para expor a maneira como trabalhou o problema” e enquanto os alunos esquematizaram no quadro os seus planos de resolução “fazia com que eles dissessem em voz alta, explicassem para os colegas” [1.ª reflexão pós-observação]. Segundo diz, pedir aos alunos para explicitarem o seu raciocínio foi uma preocupação constante: “Tive sempre a preocupação de pedir à criança que estava a fazer a representação no quadro, que fosse dizendo, em voz alta, os passos que ia fazendo” [portefólio, descrição da 1.ª tarefa].

Ao assinalar os aspetos que passou a valorizar através da participação no PFCM e, referindo-se especificamente à comunicação na aula de Matemática, destaca: “[Agora] Também dou mais valor às interações verbais” [entrevista final]. Sara indica o que entende por interações verbais e explicita o que valorizava, neste âmbito, antes de participar no PFCM:

Deixá-los falar sobre o problema, sobre as suas estratégias de resolução. Não ligava tanto a estes pontos, à maneira como eles faziam. Ouvia mais a opinião dos alunos para saber o que eles já sabiam sobre o tema no início das tarefas do que propriamente durante e no final. [entrevista final]

No PFCM, todas as professoras valorizaram o registo escrito dos planos de resolução utilizados e dos resultados dos alunos na realização das tarefas. Por exemplo, Dora pediu aos alunos para registarem as regularidades descobertas na investigação matemática. Foi notório que os alunos além de sentirem dificuldades nas descobertas, também as sentiram no seu registo: “Simultaneamente, também me apercebi que tinham algumas dificuldades em registar as suas ideias, embora as soubessem transmitir” [portefólio, descrição da 2.ª tarefa].

Sara, na primeira tarefa, enquanto verificou o trabalho dos alunos, incentivou ao registo escrito dos planos de resolução, dizendo: “Eu quero que vocês façam um esquema nessa folhinha branca. Vão fazer a maneira como descobrir quantas galinhas e quantos coelhos (...) como é que chegaram a essa conclusão, de quantas galinhas e quantos coelhos”; “Representa aí no papel”; “Mas eu quero que faças na folhinha”; e “Já representaste?” [1.ª SAS].

## Avaliação das aprendizagens dos alunos

Aida refere a importância da participação dos alunos na sua própria avaliação, inclusivamente, procedendo ao registo escrito da sua reflexão sobre as tarefas, tendo ficado surpreendida com a capacidade de se autoavaliarem: “[É importante] não ser só eu a refletir sobre as aulas, mas serem os alunos a refletirem sobre a aula, também, e a registarem essa reflexão. E é interessante como eles conseguem autoavaliarem-se melhor do que aquilo que pensava” [entrevista final].

Em todas as tarefas, quer oralmente, quer por escrito, solicitou a opinião dos alunos sobre a tarefa realizada, com referência à participação, envolvimento e às aprendizagens efectuadas. Dora, analogamente, atendeu à opinião dos alunos, salvaguardando que este era já um aspecto frequente nas suas práticas, somente os alunos nunca tinham procedido ao registo escrito da sua opinião: “Eu já atendia muito à opinião dos alunos (...) [mas] não fazia com que eles escrevessem a sua opinião, não muitas vezes, eu gostava era de os ouvir, agora de lhes pedir para escrever não” [entrevista final].

Sara, nunca antes tinha pedido aos alunos a opinião sobre as tarefas realizadas, sobretudo, apresentada de forma escrita: “Eles escreverem a sua opinião nunca me tinha lembrado (...) nunca tinha feito uma ficha de auto-avaliação da actividade por escrito”, “oralmente” já tinha perguntado aos alunos a sua opinião sobre a actividade realizada [entrevista final]. Considerando que ter a opinião dos alunos “é útil para saber se gostaram ou não e o que aprenderam (...) saber se a sua opinião é como a nossa, também podemos estar enganados” [entrevista intercalar].

A análise das produções escritas dos alunos, como forma de verificar as suas aprendizagens, foi outra das práticas de Aida, Dora e Sara no âmbito da avaliação das aprendizagens dos alunos, no PFCM. Aida, na primeira tarefa experimentada, especifica as estratégias de resolução utilizadas pelos alunos, como seja, “Duas crianças: a Flávia e a Sandra optaram por resolver através de esquemas que as conduziram a resultados corretos” [portefólio, produções dos alunos]

Dora, também na primeira tarefa, assinala que a maioria dos alunos resolveram o problema através da recta numérica e particulariza as estratégias utilizadas por dois alunos: “Destaco o trabalho de dois alunos. Um deles, o Marco, optou por fazer uma escada” [portefólio, descrição da 1.ª tarefa]

Sara, em todas as tarefas teve a preocupação de recordar ou analisar o que os alunos tinham feito. Incluiu no seu portefólio a classificação das principais estratégias de resolução do problema utilizadas pelos alunos

A maioria das crianças começou por desenhar as 16 bolas (cabeças) e dividi-las em dois grupos iguais, 8 galinhas e 8 coelhos e colocaram as patas conforme o animal, depois contaram as patas.

Houve um aluno que depois de fazer os desenhos, dividi-los ao meio e de ter colocado as patas, teve a preocupação de multiplicar o número de animais pelas patas e por fim somar os totais para ver se dava o número do problema.

Poucos foram os alunos que tentaram resolver o problema sem efetuar contas.

Houve dois alunos que esquematizaram de uma maneira engraçada o que me levou a pensar que mais iriam fazer assim. [portefólio, descrição da 1.ª tarefa]

A respeito das produções dos alunos, Sara diz sempre ter tido em conta “o que eles fazem e como fazem”, pois de outra forma “como os poderia avaliar?” [entrevista final]. Porém nunca se tinha dedicado tanto “a analisar assim as suas respostas (...) a ver quais tinham sido as mais frequentes” [entrevista final].

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tarefas experimentadas serviram de suporte ao desenvolvimento do currículo de Matemática, nomeadamente no que respeita à condução da aula, tanto no que respeita à organização do trabalho em sala de aula, à comunicação na aula de Matemática e à avaliação das aprendizagens dos alunos.

Aida organizou o trabalho em sala de aula em sintonia com as tarefas selecionadas. Dora e Sara foram alertadas para novas possibilidades de organização. Conforme realçado por APM (1998) e Ponte *et al.* (2007) para que a aprendizagem da Matemática se verifique, além da diversificação das tarefas na aula de Matemática, é importante que se diversifiquem os modos de organização do trabalho.

A experimentação das diferentes tarefas, no PFCM, conduziu as professoras a enfatizar a comunicação na aula de Matemática, sobretudo, através do questionamento, da apresentação das estratégias e resultados das tarefas e do registo das produções dos alunos. De facto, ao encontro das ideias expostas por vários autores (e.g. Love & Mason, 1995; NCTM, 1994; Reinhart, 2000; Way, 2001), as questões colocadas pelo professor desempenham um papel primordial na comunicação na sala de aula. A possibilidade de analisar e avaliar as estratégias e o pensamento matemático usado pelos colegas é uma forma de o aluno alargar o seu conhecimento matemático, constituindo a resolução de problemas um contexto eficaz para a partilha e análise das estratégias uns dos outros (NCTM, 2007). Tal como a comunicação oral, também a escrita deverá ser estimulada e tornar-se cada vez mais elaborada ao longo da escolaridade (NCTM, 2007; Ponte & Serrazina, 2000; Ponte *et al.*, 2007).

Relativamente à avaliação das aprendizagens dos alunos, as três professoras passaram a valorizar a opinião dos alunos, fomentando a sua participação neste processo, tal como defendido por Santos (2002). O considerar a opinião escrita dos alunos sobre as tarefas realizadas funcionou como uma novidade para todas. Valorizaram as produções dos alunos, experimentando categorizá-las, de forma a entender as formas de raciocínio desenvolvidas, aspeto destacado por Stein *et al.* (2008).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.

Fernandes, D. (2006). Para uma teoria da avaliação formativa. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 21-50.

Gimeno, J. (1989). *El curriculum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.

- Lessard-Hébert, Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Love, E., & Mason, J. (1995). Telling and asking. *Subject learning in primary curriculum*. London: Routledge.
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática & Instituto de Inovação Educacional. (obra original em inglês, publicada em 1991)
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemáticas escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática. (original em inglês, publicado em 2000)
- Pacheco, J. A. (2001). *Currículo: Teoria e práxis* (2.<sup>a</sup> ed.). Porto: Porto Editora.
- Patton, M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, NJ: Sage Publications.
- Ponte, J. P. (2005a). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. G., & Oliveira, P. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Disponível em <http://sitio.dgicd.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>
- Reinhart, S. (2000). Never say anything a kid can say. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(8), 478-483.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: Porquê, o quê e como?. In P. Abrantes, & F. Araújo (Coord.). *Reorganização Curricular do Ensino Básico: Avaliação das aprendizagens. Das concepções às práticas* (pp.75-83). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico.
- Serrazina, L., Canavarro, A., Guerreiro, A., Rocha, I., Portela, J., & Saramago, M. J. (2005). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo*. (documento não publicado)
- Stake, R. (2009). *A arte da investigação com estudos de caso* (2.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (2009). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Educação e Matemática*, 105, 22-28. (original em inglês, publicado em 1998)
- Stein, M. K., Engle, R., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340.
- Way, J. (2001). Using Questioning to Stimulate Mathematical Thinking. Retirado de [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) em 01/11/2009
- Yin, R. K. (2009) *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (4.<sup>a</sup> ed.). Porto Alegre: Artemed Editora S.A..