

INFLUÊNCIA DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM MATEMÁTICA NAS PRÁTICAS LECTIVAS DE PROFESSORES DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Nuno Miguel Pinto da Silva

EBI S. Martinho do Campo/ESE IPP, Portugal

José António Fernandes & Maria Palmira Alves

Universidade do Minho, Portugal

Resumo. Desde há muito que os educadores e a sociedade em geral se preocupam com o insucesso na disciplina de Matemática. Esta preocupação tem originado, nos últimos anos, da parte dos responsáveis educativos, a implementação de acções conducentes à minimização deste problema. De entre tais acções, salienta-se o Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) para professores do 1º ciclo do ensino básico, que tem por principal meta melhorar o ensino da Matemática e, em consequência, as aprendizagens dos alunos.

Nesta comunicação, apresentamos uma investigação sobre a influência do PFCM nas práticas lectivas de Matemática de professores do 1º ciclo do ensino básico. Para tal, conduzimos um estudo, envolvendo 197 formandos, que frequentaram o referido programa, numa mesma instituição do ensino superior. A recolha de dados foi efectuada através da administração, aos formandos, de dois questionários muito semelhantes, um aplicado antes e outro depois da formação, contemplando várias dimensões, das quais se aborda aqui apenas a dimensão das práticas lectivas.

Em termos de resultados, verificou-se que a frequência do programa teve uma influência positiva nas percepções dos professores ao nível de alguns aspectos relacionados com a preparação da prática lectiva, da sua implementação e da sua avaliação.

Palavras-chave: Formação contínua; Práticas lectivas; Matemática.

L'INFLUENCE DU PROGRAMME DE FORMATION CONTINUE EN MATHS DANS LES PRATIQUES DES ENSEIGNANTS DU 1ER CYCLE DE L'ENSEIGNEMENT DE BASE

Résumé. Depuis longtemps, les éducateurs et la société en général se sont préoccupés par l'échec scolaire en Mathématiques. Cette préoccupation a conduit, ces dernières années, les responsables éducatifs à la mise en œuvre de plusieurs actions, visant à minimiser ce problème. Parmi ces actions, on relève le Programme de Formation Continue en Maths (PFCM) pour les enseignants du 1er cycle de l'enseignement de base, dont l'objectif principal est d'améliorer l'enseignement des maths et, donc, l'apprentissage des élèves.

Dans cette communication, nous présentons une recherche sur l'influence du PFCM dans les pratiques des enseignants de maths du 1er cycle de l'enseignement de base. À cette fin, nous avons mené une étude portant sur 197 enseignants, qui ont suivi le programme dans une seule institution d'enseignement supérieur. Les données ont été collectées par l'administration, auprès des enseignants, de deux questionnaires très

similares, administrés avant et après la formation, couvrant des différentes dimensions, dont nous abordons ici celle des pratiques des enseignants.

En termes de résultats, on observe que la fréquence du programme a eu une influence positive sur les perceptions des enseignants concernant la préparation des cours, leur mise en œuvre et leur évaluation.

Mots-clés: Formation continue ; Pratiques des enseignants ; Mathématiques.

Introdução

As preocupações com o insucesso na disciplina de Matemática têm originado, nos últimos anos, da parte dos responsáveis educativos, a implementação de acções conducentes à minimização deste problema. Para além de outros factores, influencia a aprendizagem dos alunos a forma como a Matemática é explorada em contexto de sala de aula (Ponte, Costa, Lopes, Moreirinha & Salvado, 1997), incluindo as práticas de ensino dos professores.

O conhecimento da acção lectiva, segundo Ponte (1995), apresenta dois domínios distintos e inter-relacionados: o conhecimento sobre a gestão da aula – tudo o que possibilita ao professor criar um ambiente favorável à aprendizagem – e o conhecimento didáctico, ou seja, o guia curricular, a agenda, a monitorização e a avaliação. O guia curricular envolve um domínio de conhecimento com o qual se articula todo um conjunto de informações, experiências e representações que correspondem às vivências e ao trabalho realizado nos aspectos curriculares. É um domínio que existe num estado mais ou menos latente e que o professor é capaz de activar rapidamente, por exemplo, no momento de elaboração de uma aula. Nele estão incluídos os objectivos, as tarefas e outras situações de aprendizagem, as representações e os critérios de avaliação.

A agenda corresponde ao plano de aula idealizado pelo professor. Na prática, tratar-se-á de um plano dinâmico e em constante evolução, desde a preparação até à implementação da aula, a partir das decisões do professor.

Como categorias do conhecimento didáctico do professor, Oliveira e Ponte (1997) apresentam: a matemática (conceitos, terminologia, relações entre conceitos...); os processos de aprendizagem (relação entre acção e reflexão, papel das interacções, estratégias de raciocínio...); o currículo (finalidades e objectivos, materiais...) e a instrução (ambiente de trabalho e cultura de sala de aula, tarefas, comunicação e negociação de significados...).

Nesta investigação, estuda-se a influência do Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) para professores do 1º ciclo do ensino básico, ao nível das suas práticas lectivas. Este programa tem por um dos seus principais objectivos “favorecer a realização de experiências de desenvolvimento curricular em Matemática que contemplem a planificação de aulas, a sua condução e reflexão por parte dos professores envolvidos, apoiados pelos seus pares e formadores” (Serrazina, Canavarro, Guerreiro, Rocha, Portela & Saramago, 2005, p. 3).

O programa assume um conjunto de princípios orientadores, que enformam a sua operacionalização:

- valorização do desenvolvimento profissional do professor, tendo como pressuposto que esse conhecimento é dinâmico e está em constante evolução;

- valorização de uma formação matemática de qualidade, pois o professor do 1º ciclo é também um professor de Matemática, cabendo-lhe proporcionar aos seus alunos experiências de aprendizagem neste domínio, articuladas com o conhecimento curricular e didáctico específico, bem como um conhecimento sobre os processos de aprendizagem dos alunos, que o torne capaz de reconhecer as dificuldades dos alunos, as suas origens e de utilizar o erro como fonte de aprendizagem;

- valorização do desenvolvimento curricular em Matemática, uma vez que ensinar Matemática requer a capacidade de analisar e interpretar o currículo e de perspectivar e levar à prática estratégias para a sua concretização, em função das características dos alunos a ensinar;

- reconhecimento das práticas lectivas dos professores como ponto de partida da formação, pois o conhecimento profissional do professor, em particular o seu conhecimento didáctico, desenvolve-se essencialmente através da reflexão sobre as situações concretas e reais de ensino, que permitam analisar e identificar os factores de sucesso, bem como a origem das dificuldades encontradas;

- consideração das necessidades concretas dos professores relativamente às suas práticas curriculares em Matemática, pois é importante que cada professor conheça as suas potencialidades e fragilidades e seja capaz de diagnosticar as suas prioridades no domínio da formação;

- valorização do trabalho colaborativo entre diferentes actores, dimensão extremamente importante pelas mais-valias que permite obter;

– como último princípio, refere-se a valorização de dinâmicas curriculares contínuas centradas na Matemática, procurando contrariar a possibilidade de que, no 1º ciclo, possa ser subvalorizada em relação a outras áreas de estudo.

1. Práticas lectivas e formação de professores

O ensino da Matemática debate-se, desde sempre, com elevados índices de insucesso. No sentido de combater esse insucesso, novos métodos, mais centrados nos alunos, têm sido desenvolvidos e implementados no processo de ensino e aprendizagem da disciplina para tentar contrariar esta situação.

Para tal, a formação de professores e o seu desenvolvimento profissional revelam-se essenciais para o acompanhamento destas mudanças. O “professor é hoje visto como um elemento-chave do processo de ensino-aprendizagem. Sem a sua participação empenhada é impossível imaginar qualquer transformação significativa no sistema educativo” (Ponte, 1994, p. 9).

Um profissional responsável e empenhado na sua profissão procura, ao longo da carreira, actualizar os seus conhecimentos científicos, pedagógicos e curriculares. É nesta perspectiva que o National Council of Teachers of Mathematics (1994) advoga que o desenvolvimento profissional dos professores, dentro e fora da sala de aula, é o resultado da reflexão e participação em oportunidades de formação, que melhorem e ampliem o seu desenvolvimento e progresso.

Referindo-se ao desenvolvimento profissional do professor, Ponte (1998) afirma que este é um aspecto marcante da profissão docente, pois tem como finalidades tornar os professores mais capazes para ensinar Matemática, contribuindo, desta forma, para a melhoria das instituições educativas.

Para ensinar Matemática, de acordo com o National Council of Teachers of Mathematics (1994), é necessário ter conhecimentos de Matemática, saber ensiná-la e ter a oportunidade de aplicar estes conhecimentos numa extensa diversidade de cenários pedagógicos. Ensinar Matemática é, acima de tudo, uma actividade que obriga o professor a conhecer-se e a associar os conhecimentos, as capacidades, o discernimento e a predisposição para ensinar Matemática. Deste modo, deparamo-nos com o saber profissional dos professores que se afirma, essencialmente, na acção e reflexão da prática pedagógica.

De acordo com as orientações programáticas, o ensino da Matemática não deve centrar-se na transmissão de saberes, antes permitir ao aluno a construção dos seus saberes, desenvolvendo de forma global o seu raciocínio e o seu pensamento lógico-matemático (Ministério da Educação, 1990). No mesmo sentido, o novo programa de Matemática corrobora esta perspectiva e acrescenta a questão do papel estruturante das tarefas, referindo que “a aprendizagem da Matemática decorre do trabalho realizado pelo aluno e este é estruturado, em grande medida, pelas tarefas propostas pelo professor (Ministério da Educação, 2007, p. 8).

Nos últimos anos, têm sido objecto de debate generalizado, os problemas ligados à aprendizagem da Matemática, preconizando-se e desenvolvendo-se actividades de formação dirigidas aos professores. A docência é cada vez mais identificada como uma prática profissional complexa e multifacetada, que varia de um contexto para outro, envolvendo sujeitos em condições materiais e culturais diversas. Os professores são instigados a procurar conhecimentos e a identificar estratégias fundamentais para a sua formação, de modo a desenvolverem-se como profissionais capazes de actuar com competência e criatividade nesses diferentes contextos de prática escolar.

Uma ideia comum é a de que a matemática escolar, em particular na escolaridade básica, é simples e, por isso, para ensinar basta ser capaz de definir conceitos e executar correctamente procedimentos. Em consequência, considera-se que o conhecimento matemático adquirido no ensino básico e/ou no ensino secundário constitui preparação suficiente para ensinar matemática no 1º ciclo (Veloso, 2004).

Para que os professores sejam capazes de adequar o ensino à realidade dos alunos devem reflectir sobre o que é fazer matemática, procurar tarefas e desenvolver actividades de aprendizagem que se articulem com as competências matemáticas que se desejam promover e ter ainda a preocupação de tornar o espaço da sala de aula numa dinâmica de situações de aprendizagem, onde haja comunicação e se dê ênfase à problemática da avaliação.

A didáctica assume, neste contexto, um papel fundamental ao constituir-se como “uma área integradora transversal, articulando contributos da psicologia, da sociologia, da epistemologia, do pensamento educacional, etc., mobilizando-os para a reflexão sobre a prática pedagógica do próprio professor”, bem como um “instrumento de orientação, ajudando a conceber as situações de aprendizagem. Mas é também o

instrumento privilegiado de análise, identificando questões, sugerindo alternativas” (Ponte, 1994, p. 12).

2. Metodologia

Participaram no estudo 197 formandos (professores em exercício), que frequentaram o Programa de Formação Contínua em Matemática (PFCM) numa mesma instituição do ensino superior. A recolha de dados foi efectuada através de dois questionários – um aplicado antes e outro após a frequência do referido programa de formação. Os questionários, com a maior parte dos itens comuns, incluíam várias dimensões relativas ao professor de Matemática, das quais se aborda aqui apenas a dimensão das práticas lectivas, incluindo a sua preparação, implementação e avaliação.

Ambos os questionários incluíam itens fechados e abertos, embora o estudo que aqui se apresenta se refira apenas a itens fechados. Estes itens eram dicotómicos ou incluíam escalas de tipo Likert. Estas escalas continham quatro pontos: “Nunca ou Raramente” (NR), “Poucas Vezes” (PV), “Muitas Vezes” (MV) e “Sempre ou Quase Sempre” (SQS), que foram codificados de 1 a 4, por ordem crescente de frequência.

No tratamento e análise de dados relativos aos itens fechados, que aqui interessam, recorreremos à estatística descritiva, determinando-se percentagens, médias e desvios padrão, e à estatística inferencial para testar a significância estatística das diferenças entre os resultados obtidos antes e depois da formação, designadamente aos testes t de Student para amostras emparelhadas e de McNemar.

3. As práticas lectivas dos formandos

3.1. Preparação das práticas lectivas

No que se refere à preparação das práticas lectivas, pela Tabela 1, verificamos que prevalece a planificação diária e que mais de 20% efectua semanalmente a planificação das suas aulas de Matemática. Entre o antes e o após a formação não se salientaram diferenças significativas na frequência como os formandos planificam o ensino da Matemática.

Tabela 1 – Frequência (em %) de formandos segundo a frequência de planificação das actividades lectivas

Com que frequência planifica as suas aulas de Matemática?	Antes da formação	Após a formação
	(n=197)	(n=197)
Anualmente	1,0	1,5
Trimestralmente	1,5	2,5
Mensalmente	13,2	17,8
Semanalmente	20,3	21,8
Diariamente	43,7	34,5
Anualmente, trimestralmente e diariamente	20,3	20,4
Não responde	0	1,5

Na Tabela 2, apresentamos as referências utilizadas pelos formandos quando planificam as suas aulas. Pela leitura da tabela, verificamos que, em ambos os momentos, mais de metade dos formandos referem usar MV/SQS qualquer das referências consideradas, exceptuando os “Guias ou livros do professor”. Das referências destacam-se, para a grande maioria (superior a 80%), os *conteúdos programáticos*, as *competências definidas para a disciplina*, os *objectivos* e a *experiência pessoal*.

Tabela 2 – Frequência (em %), média e desvio padrão com que as referências são usadas pelos professores na planificação das aulas de Matemática

Quando prepara as suas aulas de Matemática apoia-se em:	NR/ AV		MV/ SQS		\bar{x}		s	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
	a) Objectivos	16,8	17,3	83,2	82,7	3,2	3,2	0,73
b) Conteúdos programáticos	5,6	8,6	94,4	91,4	3,3	3,3	0,62	0,65
c) Orientações metodológicas	29,9	23,9	70,1	76,1	2,9	3,0	0,75	0,73
d) Competências definidas para a disciplina	11,7	8,1	88,3	91,9	3,2	3,3	0,66	0,62
e) Experiência pessoal	17,3	21,3	82,7	78,7	3,1	3,0	0,68	0,72
f) Guias ou livros do professor	52,8	60,4	47,2	39,6	2,5	2,3	0,81	0,80
g) Orientações curriculares a nível de escola	48,7	47,2	51,3	52,8	2,5	2,5	0,86	0,76
h) Manuais escolares	36,0	41,1	64,0	58,9	2,7	2,7	0,76	0,80

NR – Nunca ou Raramente; AV – Algumas Vezes; MV – Muitas Vezes; SQS – Sempre ou Quase Sempre.

Depois de ordenadas as referências, antes e após a formação, a partir dos valores das médias, verifica-se que entre os dois momentos a sua ordem se mantém, exceptuando o

caso das referências *guias ou livros do professor e orientações curriculares a nível de escola*, que passaram a ocupar posições distintas.

Considerando ainda os valores das médias, antes e após a formação, constatamos um aumento no caso das opções *orientações metodológicas, competências definidas para a disciplina e experiência profissional*, e uma diminuição na opção *guias ou livros do professor*. A aplicação do teste t para amostras emparelhadas determinou diferenças estatisticamente significativas nas opções: *competências definidas para a disciplina* ($p = 0,025$) e *guias ou livros do professor* ($p = 0,002$). Verificamos, ainda, que na opção *orientações metodológicas* se registou um valor no limite da significância estatística considerada ($p = 0,050$).

No que diz respeito à preparação das aulas de Matemática, na Tabela 3 evidencia-se que a maioria dos professores planifica MV/SQS as suas aulas *individualmente*. Verifica-se, ainda, após a formação, que a percentagem de formandos que assinalou a opção *com colegas da escola que leccionam os mesmos anos escolares* aumentou cerca de 12%.

Tabela 3 – Frequência (em %), média e desvio padrão das formas de preparação das aulas de Matemática

Prepara as suas aulas de Matemática:	NR/ AV		MV/ SQS		\bar{x}		s	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
a) Individualmente	12,2	11,7	87,8	88,3	3,5	3,4	0,85	0,79
b) Com colegas da escola que leccionem os mesmos anos escolares	67,5	55,8	32,5	44,2	2,1	2,4	0,99	0,99
c) Com outros colegas da escola	84,3	87,3	15,7	12,7	1,7	1,7	0,75	0,71
d) Com colegas de outras escolas	85,8	83,8	14,2	16,2	1,7	1,8	0,83	0,84

NR – Nunca ou Raramente; AV – Algumas Vezes; MV – Muitas Vezes; SQS – Sempre ou Quase Sempre.

Podemos verificar também que, à excepção das duas opções referidas, as percentagens de respostas dadas em cada uma das outras opções são muito idênticas antes e depois da acção de formação, não se verificando alterações na ordenação das formas como preparam as aulas de Matemática entre o antes e o após a formação, estabelecida com base nos valores das médias.

Apesar de os resultados serem idênticos nos dois momentos, verificou-se com a aplicação do teste t para amostras emparelhadas diferenças estatisticamente significativas na opção *com colegas da escola que leccionem os mesmos anos escolares* ($p=0,01$). Esta situação evidencia uma influência positiva da formação no desenvolvimento de um trabalho colaborativo entre os professores.

Em síntese, os resultados referentes à dimensão de preparação das práticas lectivas revela-nos uma grande diversidade na frequência com que são planificadas as aulas. A opção *diariamente* foi a que recolheu maior número de respostas, salientando-se ainda as opções *anualmente*, *trimestralmente* e *mensalmente* com uma percentagem muito reduzida de respostas, o que indicia a pouca importância atribuída à planificação das aulas a longo e a médio prazo.

As referências mais utilizadas na planificação das aulas são os *conteúdos programáticos*, as *competências* e os *objectivos* definidos para a disciplina. É evidente, nos resultados dos questionários, que a preparação das aulas é sobretudo um processo individual, sendo pouco habitual um trabalho colaborativo. Quando planificam em conjunto, fazem-no essencialmente *com colegas da escola que leccionam os mesmos anos escolares*.

Após a implementação da formação, verificou-se um aumento do valor da média, estatisticamente significativo, nas opções *competências definidas para a disciplina e guias ou livros do professor* e no limite da significância estatística na opção *orientações metodológicas*, enquanto referências usadas pelos formandos na preparação das aulas. Verificou-se também um aumento do valor da média, estatisticamente significativo, na opção *com colegas da escola que leccionem os mesmos anos escolares*, enquanto forma de preparação das aulas de Matemática.

3.2. Práticas lectivas de sala de aula e avaliação

Em geral, antes da formação, o conhecimento de materiais didácticos utilizados no ensino da Matemática é, em alguns casos, deficitário (ver Tabela 4). Desses materiais, salienta-se um menor conhecimento das *miras*, *polydrons* e *curvímetros*.

Após a frequência do PFCM, verificamos que o conhecimento dos professores melhorou em relação a quase todos os materiais. Salienta-se esta tendência no caso das *miras*, passando o seu desconhecimento de 62,9% para 26,5%; dos *polydrons*, em que a

percentagem de desconhecimento diminuiu de 52,8% para 29,6% e os *curvímetros*, que passaram de 47,2% para 24%.

Tabela 4 – Frequência (em %) de formandos segundo o desconhecimento de materiais didáticos

Para cada um dos materiais seguintes, assinale os que <u>não</u> conhece:	Antes da formação (n=197)	Após a formação (n=197)
a) Material multibásico	10,2	1,0
b) Geoplanos	0,5	1,5
c) Tangran	0,5	1,5
d) Miras	62,9	26,5
e) Conjunto de sólidos geométricos	0,0	2,0
f) Conjunto de poliedros regulares	7,1	4,1
g) Polydrons	52,8	29,6
h) Cubinhos fixáveis	18,3	15,3
i) Barras Cuisenaire	18,8	3,6
j) Blocos padrão	31,5	20,4
k) Curvímetros	47,2	24,0
l) Fita métrica	0,5	2,6
m) Blocos lógicos	0,0	1,5
n) Ábacos	0,5	1,0

Uma análise atenta à Tabela 4 permite, ainda, detectar uma melhoria significativa no conhecimento dos *materiais multibásico* e *barras Cuisenaire*.

Observando a Tabela 5, verificamos um predomínio na utilização de *exercícios* e *problemas* como situações de trabalho exploradas pelos formandos na sala de aula. No extremo oposto, com reduzida frequência de utilização, encontra-se o uso da *História da Matemática*.

Tabela 5 – Frequência (em %), média e desvio padrão das situações de trabalho exploradas na sala de aula

Para cada uma das situações de trabalho na sala de aula apresentadas a seguir, assinale a frequência com que as explora nas suas aulas:	NR/ AV		MV/ SQS		\bar{x}		<i>s</i>	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
a) Exercícios	7,1	10,2	92,9	89,8	3,3	3,2	0,58	0,57
b) Problemas	19,8	8,1	80,2	91,9	3,0	3,1	0,60	0,48
c) Exposição pelo professor	42,6	51,3	57,4	48,7	2,7	2,6	0,73	0,72
d) Trabalho com situações	32,5	15,2	67,5	84,8	2,8	3,1	0,63	0,60

da realidade									
e) Discussão entre alunos	54,8	33,5	45,2	66,5	2,5	2,8	0,69	0,70	
f) Actividades de exploração	44,2	40,1	55,8	59,9	2,6	2,7	0,68	0,69	
g) História da Matemática	93,4	92,9	6,6	7,1	1,6	1,6	0,63	0,63	
h) Actividades de investigação	81,7	70,6	18,3	29,4	2,0	2,2	0,66	0,67	
i) Trabalho individual	19,3	19,8	80,7	80,2	3,0	2,9	0,63	0,56	
j) Trabalho de grupo	48,2	40,1	51,8	59,9	2,5	2,7	0,60	0,61	
k) Trabalho de pares	52,8	42,1	47,2	57,9	2,5	2,6	0,64	0,63	
l) Trabalho de Projecto	80,7	78,2	19,3	21,8	2,0	2,0	0,68	0,70	

NR – Nunca ou Raramente; AV – Algumas Vezes; MV – Muitas Vezes; SQS – Sempre ou Quase Sempre.

Depois de ordenados, por ordem decrescente do valor da média, do antes para o pós formação subiram de posição as seguintes situações de trabalho na sala de aula: *problemas*, *trabalho com situações da realidade*, *discussão entre os alunos* e *trabalho de pares*, e desceram de posição as seguintes situações de trabalho na sala de aula: *trabalho individual* e *exposição pelo professor*.

Se atendermos, ainda, aos resultados da aplicação do teste t para amostras emparelhadas, observaram-se diferenças estatisticamente significativas, entre as médias antes e após a formação, nas seguintes situações de trabalho de sala de aula:

- relativamente ao *trabalho com situações da realidade*, tendo havido um aumento na frequência de utilização ($p = 0,000$);
- no que concerne à *discussão entre alunos*, tendo-se observado um aumento significativo da sua frequência de utilização ($p = 0,000$);
- em relação às *actividades de investigação*, que passaram a ser utilizadas com mais frequência ($p = 0,000$);
- no *trabalho de pares*, tendo-se registado um aumento significativo na sua implementação na sala de aula ($p = 0,000$);
- tal como o trabalho de pares, também o *trabalho de grupo* passou a ser implementado com maior frequência na sala de aula ($p = 0,007$);
- no que se refere aos *problemas*, houve um aumento significativo na frequência com que passaram a ser utilizados ($p = 0,009$);

– finalmente, em relação aos *exercícios*, embora mantendo-se no fim da formação como uma das tarefas que os professores mais utilizam, houve uma diminuição significativa na frequência com que foram apresentados ($p = 0,013$).

No caso da *exposição pelo professor*, que passou a ser utilizada com menos frequência, obteve-se uma alteração próxima da significância estatística ($p = 0,051$).

Em relação às restantes situações, verificou-se que:

– a utilização de *actividades de exploração* e o *trabalho de projecto* mantiveram-se sensivelmente iguais;

– a *História da Matemática* é das situações menos exploradas na sala de aula e manteve-se sensivelmente igual;

– o *trabalho individual* passou a ser utilizado com menos frequência, não se registando porém diferenças significativas.

Na Tabela 6, apresentamos os resultados referentes à frequência de utilização, pelos formandos, de materiais para ensinar Matemática.

Usando os valores das médias, verifica-se que, do antes para o após formação, não houve alteração na ordem com que foi referida a utilização dos materiais para ensinar Matemática. Constatamos ainda que o *quadro preto* ($\bar{x} = 3,4$ e $\bar{x} = 3,3$) e os *manuals escolares* ($\bar{x} = 3,0$ e $\bar{x} = 3,0$) foram os materiais mais frequentemente utilizados. No extremo oposto aparecem a *compilação de textos* ($\bar{x} = 1,9$ e $\bar{x} = 1,9$) e as *calculadoras* ($\bar{x} = 1,6$ e $\bar{x} = 1,6$).

Tabela 6 – Frequência (em %), média e desvio padrão da utilização de materiais para ensinar Matemática

Para cada um dos materiais apresentados a seguir, assinale a frequência com que os utiliza nas suas aulas para ensinar Matemática:	NR/ AV		MV/SQS		\bar{x}		s	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
	a) Manual adoptado	19,3	21,3	80,7	78,7	3,0	3,0	0,70
b) Calculadora	89,8	89,3	10,2	10,7	1,6	1,6	0,69	0,70
c) Jogos didácticos	51,8	44,2	48,2	55,8	2,5	2,6	0,59	0,63
d) Materiais manipuláveis	35,5	35,0	64,5	65	2,8	2,7	0,63	0,67
e) Computador	80,7	69,5	19,3	30,5	2,0	2,1	0,70	0,75
f) Fichas de trabalho do próprio professor	26,4	24,9	73,6	75,1	2,9	2,9	0,69	0,66
g) Fichas de trabalho de	61,4	67,0	38,6	33	2,3	2,2	0,76	0,72

outros professores									
h) Fichas de trabalho comerciais	75,6	72,1	24,4	27,9	2,1	2,1	0,70	0,74	
i) Quadro preto	10,2	9,6	89,8	90,4	3,4	3,3	0,74	0,71	
j) Compilação de textos	81,2	80,2	18,8	19,8	1,9	1,9	0,72	0,76	
k) Trabalhos dos alunos	56,9	52,8	43,1	47,2	2,5	2,5	0,81	0,79	

NR – Nunca ou Raramente; AV – Algumas Vezes; MV – Muitas Vezes; SQS – Sempre ou Quase Sempre.

Por fim, a aplicação do teste t para amostras emparelhadas determinou alterações significativas na utilização de *jogos didáticos* ($p=0,024$) e do *computador* ($p=0,029$).

Quando questionados os professores sobre as formas de avaliação utilizadas para avaliar os alunos, verifica-se, pela Tabela 7, que as três opções mais assinaladas foram: a *participação na aula* (superior a 96%); as *fichas de trabalho* (superior a 97%) e os *testes escritos* (superior a 85%). Comparando os resultados obtidos antes e após a formação, observam-se percentagens muito semelhantes.

Tabela 7 – Frequência (em %) de formandos segundo as formas de avaliação dos alunos em Matemática

Quais das seguintes formas de avaliação utiliza na avaliação dos seus alunos em Matemática?	Antes da formação (n=197)	Após a formação (n=197)
Testes escritos	88,8	85,2
Fichas de trabalho	97,5	98,5
Participação na aula	98,5	96,9
Trabalhos de casa	58,9	50,5
Registo de incidentes críticos	22,8	24,0
Grelhas de auto-avaliação	63,5	64,3

A aplicação do teste de McNemar, considerando a mudança de opinião para cada uma das opções de resposta, determinou alterações significativas apenas na opção *trabalhos de casa* ($p=0,017$).

Em síntese, verificamos que as situações de trabalho mais frequentes na sala de aula são os *exercícios* e os *problemas*. No que diz respeito especificamente a estes dois tipos de tarefas, do antes para o após formação, verificou-se uma diminuição significativa na referência aos *exercícios* e um aumento também significativo na referência aos *problemas*. No entanto, estes não são os únicos aspectos sobre os quais a formação exerceu influência, pois verificaram-se outras alterações estatisticamente significativas,

umentando a frequência com que são utilizadas, nomeadamente o *trabalho com situações da realidade*; a *discussão entre alunos*; as *actividades de investigação* e o *trabalho de pares/grupo*. Sobressai, ainda, a fraca valorização da utilização da *História da Matemática* nas aulas (mais de 92% dos professores raramente a utiliza).

No que se refere à utilização de materiais, salienta-se o *quadro*, o *manual escolar* e as *fichas produzidas pelos próprios professores*. Pouco utilizados foram o *computador* e a *calculadora*. Neste caso, observou-se um aumento estatisticamente significativo na frequência de utilização de *jogos didácticos* e do *computador*.

Relativamente às formas de avaliação utilizadas pelos professores, observa-se a valorização da participação na aula, os resultados das fichas de trabalho e os testes de avaliação. Verificou-se, ainda, uma diminuição estatisticamente significativa no recurso dos *trabalhos de casa* como forma de avaliação.

4. Conclusão

Em termos de resultados obtidos, destaca-se uma grande diversidade na frequência com que são planificadas as aulas, destacando-se a planificação diária em detrimento da planificação a longo e médio prazo. As referências mais utilizadas na planificação são os conteúdos programáticos, as competências e os objectivos definidos para a disciplina. Após a formação, observou-se um aumento das médias das frequências, estatisticamente significativo, no uso das competências definidas para a disciplina e dos guias ou livros do professor e no limite da significância estatística das orientações metodológicas, enquanto referências utilizadas na planificação das práticas lectivas.

A preparação das práticas lectivas é sobretudo um processo individual, sendo pouco habitual o trabalho colaborativo. Quando os formandos planificam em conjunto, fazem-no, essencialmente, com outros colegas da mesma escola que leccionam os mesmos anos de escolaridade. Neste caso, após a formação, verificou-se um aumento da média das frequências estatisticamente significativo.

O trabalho conjunto permite ao professor rever, renovar e ampliar os seus compromissos quanto aos propósitos do ensino, adquirindo e desenvolvendo, de forma crítica, o conhecimento e capacidades essenciais a uma prática profissional de qualidade com os alunos, no contexto escolar (Day, 2001).

Em relação às práticas lectivas de sala de aula, destaca-se, do antes para o após formação, uma diminuição da frequência de exploração de exercícios e um aumento da

frequência no recurso a problemas, investigações e situações da realidade, na promoção de discussões entre alunos, no trabalho de pares e no trabalho de grupo. Em todos estes casos, as diferenças entre as médias das frequências revelaram-se estatisticamente significativas. No caso da exposição pelo professor, que passou a ser utilizada com menor frequência, obteve-se uma diferença próxima da significância estatística. Nesta dimensão do estudo destaca-se ainda a baixa frequência com que os formandos referiram integrar a História da Matemática nas suas aulas.

Estes resultados mostram que os professores interiorizaram a ideia de que o treino isolado e mecanizado de procedimentos de cálculo, bem como o conhecimento memorizado de termos e factos, não contribui para a compreensão do que é a matemática, não sendo um pré-requisito para o desenvolvimento de capacidades ligadas ao raciocínio e à resolução de problemas e nem sequer sendo garante de uma boa utilização prática em conhecimentos aparentemente adquiridos (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999).

Quanto à utilização de materiais, salientaram-se, pela frequência com que foram referidos, o quadro preto, o manual escolar e as fichas produzidas pelos próprios formandos. No outro extremo, surgiram as calculadoras, a compilação de textos e os computadores, referidos com baixas frequências. Do antes para o após formação, observaram-se aumentos da média das frequências, estatisticamente significativos, no caso da utilização de jogos didáticos e do computador.

Finalmente, relativamente às formas de avaliação utilizadas pelos formandos, observou-se a valorização da participação na aula, os resultados das fichas de trabalho e os testes de avaliação. Do antes para o após formação, observou-se uma diminuição da frequência, estatisticamente significativa, da influência dos trabalhos de casa na avaliação dos alunos.

Em síntese, conclui-se que após os formandos terem frequentado o PFCM as suas percepções sobre as práticas de ensino foram alteradas em alguma medida. Embora essa mudança tenha ocorrido apenas ao nível de alguns itens, tal resultado deve ser visto como positivo uma vez que a mudança de práticas lectivas é um processo lento e difícil (Ponte & Serrazina, 2000).

Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Day, C (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Ministério da Educação (1990). *Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- National Council of Teachers of Mathematics (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. (Tradução portuguesa de Professional standards for teaching mathematics, 1991). Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- Oliveira, H. & Ponte, J. P. (1997). Investigação sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional dos professores de matemática. *Actas do SIEM VII* (pp. 3-23). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P. & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática no 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P. (1994). O desenvolvimento profissional do professor de matemática. *Educação e Matemática*, 31, 9-12 e 20.
- Ponte, J. P. (1995). Saberes profissionais, renovação curricular e prática lectiva. In B. Nieto, L. & V. Mellado (coords.), *La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal* (pp. 187-202) Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In Comissão Organizadora do ProfMat 98 (ed.), *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Guimarães: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P., Costa, F., Lopes, H., Moreirinha, O. & Salvado, D. (1997). *Histórias da aula de Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Serrazina, M. L., Canavarro, A. P., Guerreiro, A., Rocha, I., Portela, J. & Saramago, M. J. (2005). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Veloso, E. (2004). Educação Matemática dos Futuros Professores. In A. Borralho, C. Monteiro, R. Espadeiro (org.), *A Matemática na Formação do Professor* (pp.31- 67). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.