



Universidade de Coimbra
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação

Intenções de ensino da matemática no ensino básico.

**Resultados de aprendizagem, diretrizes curriculares,
e pensamento dos professores sobre as Metas Curriculares**

Dissertação de Mestrado
em Supervisão Pedagógica e Formação de Formadores

Cristina de Jesus Ferreira Dias Santos

Coimbra, 2013



**Universidade de Coimbra
Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação**

Intenções de ensino da matemática no ensino básico.

**Resultados de aprendizagem, diretrizes curriculares,
e pensamento dos professores sobre as Metas Curriculares**

Dissertação de Mestrado em *Supervisão Pedagógica e Formação de Formadores*, apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra e realizada sob a orientação da Professora Doutora Maria Helena Lopes Damião da Silva.

Cristina de Jesus Ferreira Dias Santos

Coimbra, 2013

Para o Ricardo,

Ana Rita

e Sara

Agradeço à Doutora Maria Helena Damião pelo saber, competência e disponibilidade com que me apoiou contribuindo, assim, para ultrapassar algumas dificuldades sentidas na elaboração desta tese.

A todos os professores que me acompanharam na parte curricular do curso, pela contribuição na minha formação pessoal.

Aos professores que se disponibilizaram a colaborar neste trabalho o que tornou possível esta investigação.

À minha família pela colaboração, compreensão, carinho e paciência que demonstraram ao longo destes tempos.

Um agradecimento muito especial à minha filha Sara, pelo apoio incondicional, pelo incentivo constante, pela companhia, pelo carinho, compreensão e afeto com que sempre me brindou naqueles momentos em que me apeteceu desistir.

Resumo

Apesar de todos os esforços e diligências realizados nas duas últimas décadas, pela tutela e por investigadores no sentido de melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática, os resultados académicos que os alunos portugueses obtêm em provas de âmbito nacional e internacional continuam a ser preocupantes. Sucedem-se os debates sobre as medidas implementadas e sobre as frequentes mudanças nas diretrizes curriculares.

Neste trabalho faz-se uma breve abordagem ao estado da aprendizagem da matemática em Portugal com base em alguns estudos que incidem sobre resultados obtidos pelos alunos, desde 2000, dedicando-se especial atenção aos documentos curriculares que têm guiado o ensino desta disciplina: Programas de Matemática do Ensino Básico de 2007 e de 2013, bem como as Metas de Aprendizagem, de 2010, e Metas Curriculares de 2012. Privilegiou-se a análise deste último documento tutelar, sendo nele que o estudo empírico assentou.

Esse estudo teve como objetivo saber o que pensam os professores do documento Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico e, para o concretizar, construiu-se uma escala tipo Likert que aplicámos a uma amostra constituída por professores dos três ciclos do ensino básico de escolas do ensino público e do ensino privado. Essa escala incide sobre o conhecimento que têm do documento, a sua opinião acerca a pertinência curricular do mesmo, a tendência curricular que lhe imputam, as características, que nele percebem, o papel que lhe atribuem do apoio ao trabalho docente e a capacidade de aplicar as metas de forma autónoma ou a necessidade de formação. Os resultados obtidos indicam a necessidade de proporcionar aos professores mais informação sobre a sustentação teórica das diretrizes contidas nas Metas Curriculares de modo que a sua interpretação seja facilitada e conseqüentemente a sua implementação traduza as orientações patentes nas mesmas.

Palavras-chave: Orientações curriculares de matemática, ensino da matemática, aprendizagem da matemática, avaliação da aprendizagem matemática, metas de aprendizagem e metas curriculares de matemática.

Résumé

Malgré tous les efforts et diligences réalisés, dans les dernières époques, par la tutelle et investigateurs pour améliorer l'enseignement et apprentissage de la mathématique, les résultats académiques que les élèves portugais obtiennent dans les essais nationaux et internationaux continuent à être alarmants. Ils se succèdent les débats sur les mesures implémentées et sur les constant changements dans les répertoires curriculaires.

Dans ce travail on fait un bref abordage à l'état de l'apprentissage de la mathématique au Portugal fondé en quelques études qui se concentrent dans les résultats obtenus, dès 2000, en donnant particulière attention aux documents curriculaires qui guident l'enseignement de cette discipline: Programas de Matemática do Ensino Básico de 2007 e de 2013, ainsi que Metas de Aprendizagem de 2010, et Metas Curriculares de 2012. Il s'est privilégié l'analyse de ce dernier document tutélaire, étant donné que c'est en lui que l'étude empirique s'est établi.

Cette étude a eu le but de savoir ce quel est l'opinion des les professeurs à propos du document Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico et, pour le matérialiser, il s'est construit une échelle type Likert qui on a appliqué à un échantillon formé par des professeurs des trois cycles de l'école élémentaire et du collège de l'enseignement privé et publique. Cette échelle se concentre dans la connaissance qu'ils ont du document, son opinion à propos de la pertinence curriculaire de celui-ci, la tendance curriculaire qu'ils l'imputent, les caractéristiques, qui en y perçoivent, le rôle qu'ils l'attribuent dans l'appui au travail du professeur et la capacité d'appliquer des objectifs de façon autonome ou la nécessité de formation. Les résultats obtenus indiquent la nécessité de fournir aux professeurs plus d'information sur le support théorique de directives contenues dans les Metas Curriculares de façon que son interprétation soit facilitée et par conséquent son implémentation traduise les directives patents dans les mêmes.

Mots-clé: Orientations curriculaires de la mathématique, enseignement de la mathématique, apprentissage de la mathématique, évaluation de l'apprentissage de la mathématique, buts de l'apprentissage et buts curriculaires de la mathématique.

Abstract

Despite all efforts and measures undertaken in the last two decades, for the tutelage and researchers to improve the teaching and learning of mathematics, academic outcomes obtained by portuguese students in national and international exams remain a concern. The debates on the implemented measures and on the frequent changes in the curriculum guidelines befall.

This paper makes a brief overview of the state of mathematics learning in Portugal based on some studies that focus on results obtained by students, since 2000, devoting particular attention to the curriculum documents that have guided the teaching of this discipline: Mathematics Programs for Basic Education, 2007 and 2013, as well as the Learning Goals, 2010, and Curriculum Goals, 2012. This paper focused on the analysis of the latter document, and it became the empirical study basis.

That study aimed to know what the teachers think about the document "Math Curriculum Goals for Basic Education" and, to materialize it, a Likert scale have been constructed and applied to a sample of teachers from the three cycles of basic education of public and private education schools. This scale focuses on their knowledge of the document, their opinion about the curriculum relevance, the curriculum trend accredited to it, the features realized, the role assigned to it by supporting the teaching and the ability to apply the goals independently or the need of training. The results denote the need to provide teachers with information about the theoretical basis of the guidelines in Curricular Goals so that its interpretation is favoured and consequently its implementation translates its guidelines.

Keywords: Mathematics curriculum guidelines, mathematics teaching, mathematics learning, assessment of mathematics learning, learning goals and curricular goals of mathematics.

Siglas utilizadas

- APM** – Associação de Professores de Matemática
- CCSS** – Common Core State Standards for Mathematics
- CNEB** – Currículo Nacional do Ensino Básico
- CFC** – Com Funções de Coordenação
- CPC** – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
- ESCS** – Estatuto Sócio Económico e Cultural
- EUA** – Estados Unidos da América
- FSS8** – Funções, Sequências e Sucessões – 8º ano
- GAVE** – Gabinete de Avaliação Educacional
- GM1** – Geometria e Medida – 1º ano
- GM8** – Geometria e Medida – 8º ano
- MCM** – Metas Curriculares de Matemática
- NO1** - Números e Operações - 1º ano
- NO8** - Números e Operações - 8º ano
- NUTS** – Unidades territoriais estatísticas de Portugal
- OCDE** – Organisation for Economic Co-operation and Development
- OTD** – Organização e Tratamento de Dados
- OTD1** – Organização e Tratamento de Dados – 1º ano
- PAM** – Plano de Ação da Matemática
- PISA** – Program for International Student Assessment
- PM I** – Plano da Matemática I
- PM II** – Plano da Matemática II
- PMEB** – Programa de Matemática para o Ensino Básico
- PP** – Proposta de Programa
- SFC** – Sem Funções de Coordenação
- SPM** – Sociedade Portuguesa de Matemática
- TI** – Testes Intermédios
- TIMSS** – Trends in International Mathematics and Science Study
- USA** – United States of America

Índice geral

Introdução	21
Capítulo 1: A matemática no centro das atenções internacionais e nacionais	23
1.1 O estado da aprendizagem matemática	25
1.2 Iniciativas face ao estado da aprendizagem matemática	48
1.3 Para um melhor entendimento da aprendizagem matemática	58
Capítulo 2: Diretrizes curriculares para o ensino da matemática no ensino básico	87
2.1 Programa de Matemática de 2007 e Metas de Aprendizagem	90
2.1.1 Programa de Matemática de 2007	90
2.1.2 Metas de Aprendizagem	97
2.2. Metas Curriculares e Programa de Matemática de 2013	99
2.2.1 Metas Curriculares	99
2.2.2 Programa de Matemática de 2013	110
Capítulo 3: O que pensam os professores sobre as metas curriculares	129
3.1 Enquadramento, objeto e objetivos	129
3.2 Instrumentos, procedimentos e amostra	130
3.3 Apresentação dos dados e sua discussão	132
Conclusão	155
Referências bibliográficas	165
Anexos	173

Índice de figuras

Figura 1 – Relação entre a matemática e as restantes áreas curriculares no 1.º ciclo	23
Figura 2 – Relação entre a matemática e as restantes áreas curriculares nos 2.º e 3.º ciclos	23
Figura 3 – Áreas sobre as quais incide a literacia matemática	28
Figura 4 – Competências envolvidas na literacia matemática	29
Figura 5 – Adaptação do gráfico da síntese de resultados(PISA 2009)	33
Figura 6 – Pontuação dos 5 países com melhor desempenho e de Portugal	35
Figura 7 – Tendências entre 1995 e 2011	36
Figura 8 – Gráfico comparativo do desempenho por áreas de conteúdo matemático 4.º ano em Portugal e países com classificações próximas da de Portugal	38
Figura 9 – Desempenho por dimensão cognitiva – Portugal 4.º ano	39
Figura 10 – Resultados médios por áreas temáticas. Matemática 1º ciclo do ensino básico	46
Figura 11 – Funcionamento da memória sensorial	66
Figura 12 – Funcionamento da memória a curto prazo	66
Figura 13 – Funcionamento da memória a longo prazo	67
Figura 14 – Conceção da aprendizagem, segundo Pinto (2001)	69
Figura 15 – Compreensão científica da memória humana – Perspetivas mais frequentes	70
Figura 16 – Processos cognitivos envolvidos na memória e na aprendizagem	70
Figura 17 – Processos envolvidos na aprendizagem	71
Figura 18 – Processos de que depende a natureza da representação permitida nos processos aquisição	71
Figura 19 – Fatores que interferem na atenção	71
Figura 20 – Patamares ou níveis de desempenho	74
Figura 21 – Definição de Matemática Para Todos no CNEB de 2001	89
Figura 22 – Metas para o ensino da Matemática no ensino básico segundo o PMEB de 2007	91
Figura 23 – Finalidades definidas no PMEB de 2007	93

Figura 24 – Especificação das finalidades expressas no PMEB de 2007	93
Figura 25 – Especificações dos objetivos gerais definidos no PMEB de 2007	96
Figura 26 – Contributos dos desempenhos fundamentais dos alunos do ensino básico	113
Figura 27 – Aspectos a ter em conta no Conhecimento de factos e procedimentos	114
Figura 28 - Aspectos a ter em conta no Raciocínio Matemático	114
Figura 29 - Aspectos a ter em conta na Comunicação Matemática	115
Figura 30 - Aspectos a ter em conta na Resolução de Problemas	115
Figura 31 - Aspectos a ter em conta no Ensino e Aprendizagem da Matemática	116
Figura 32 – Tipos de descritores	116
Figura 33 – Funções da avaliação salientadas na PP	118
Figura 34 – Propósitos da avaliação	118

Índice de Quadros

Quadro 1 – Descrição sumária dos níveis de proficiência matemática	30
Quadro 2 – Percentagem de alunos da OCDE por nível de proficiência em 2009	32
Quadro 3 – Evolução da percentagem de alunos portugueses por nível de proficiência entre 2003 e 2009	32
Quadro 4 – Níveis de desempenho em Matemática – 4.º ano	35
Quadro 5 – Níveis de desempenho 4.º ano (International Benchmark) – países da Ásia Oriental (top5 e Portugal)	37
Quadro 6 – Níveis de desempenho 4.º ano (International Benchmark) – países próximos da classificação de Portugal comparados com Portugal	37
Quadro 7 – Percentagem de alunos portugueses por nível de desempenho	38
Quadro 8 – Percentagem de sucesso obtida nos Exames Nacionais de Matemática do 9º ano entre 2004/2005 e 2011/2012	47
Quadro 9 – Resultados dos Exames Nacionais de Matemática do 9.º ano (em %)	48
Quadro 10 – Aspetos do raciocínio pedagógico	80
Quadro 11 – Calendarização da aplicação obrigatória das Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico	108
Quadro 12 – Composição da amostra por ciclo de ensino e professores SFC e CFC	130
Quadro 13 – Distribuição das afirmações pelas categorias estabelecidas	131
Quadro 14 – Opinião predominante por ciclo	141
Quadro 15 – Opinião predominante em termos gerais	142
Quadro 16 – Opinião predominante em função do tipo de escola (Pública ou Privada)	148
Quadro 17 – Opinião predominante segundo o exercício ou não da função de coordenação	154

Introdução

A matemática é algo fundamental para tratar o confuso da mente.

Sócrates (citado por Platão in Maciel, 2009, p.12)

Não há ramo da Matemática, por abstrato que seja, que não possa um dia vir a ser aplicado aos fenómenos da vida real.

Lobachevsky (1793-1856).

Problemas vários ao nível do ensino e da aprendizagem da Matemática têm vindo a ocupar a agenda política, a ganhar espaço na comunicação social, a envolver os investigadores, a mobilizar a opinião pública, dando uma maior visibilidade a esta área curricular. Procuram-se novas formas de ensinar e novas formas de aprender matemática, apela-se à mudança, sugere-se a análise das práticas docentes. O professor deve ter conhecimento matemático profundo dos conteúdos, domínio das metodologias de ensino mais adequadas para ensinar nesta área curricular e uma atenção às características e evolução dos alunos.

Estudos nacionais e internacionais realizados na década de noventa do século XX evidenciaram fracos resultados dos nossos alunos do Ensino Básico em Matemática.

A atitude da sociedade científica e da tutela foi inicialmente mais de observar do que de agir, no entanto os reflexos que essa circunstância poderia vir a ter na sociedade, conduziram à procura de causas, ao questionamento e ao inconformismo perante a situação vivida.

Podemos dizer que o interesse pelos estudos focalizados no ensino e aprendizagem da matemática aumenta, sendo que os resultados de alguns já realizados, questionam e recomendam reajustes nas práticas pedagógicas. Mais do que alterações de conteúdos, procede-se a alterações de objetivos e de metodologias. O ensino não se pode limitar à transmissão e receção de informações, ele é também um processo de desenvolvimento de capacidades que envolve a aquisição e integração de conhecimentos, sendo este favorecido mediante a estimulação da investigação e participação dos alunos na sua própria aprendizagem.

Em termos de estrutura, este trabalho é constituído por três capítulos.

No primeiro capítulo, “A matemática como centro das atenções internacionais e nacionais”, dissertaremos sobre a matemática como área central do currículo, faremos uma breve análise do estado da aprendizagem da mesma, apontaremos algumas razões para a sua aprendizagem e analisaremos alguns documentos sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática, tendo em vista um melhor entendimento das mudanças curriculares.

No segundo capítulo, “Diretrizes curriculares para o ensino da matemática no Ensino Básico”, analisaremos o programa de matemática de 2007, as metas de aprendizagem, as metas curriculares de matemática definidas para o ensino básico e o programa de matemática de 2013, recém homologado.

No terceiro e último capítulo, “O que pensam os professores sobre as metas curriculares de matemática”, apresentaremos um estudo no qual procuraremos entender o pensamento dos professores de matemática do ensino básico sobre o documento referido.

Terminaremos o trabalho, com a redacção de algumas conclusões que os três capítulos atrás referidos nos sugerem.

Capítulo 1

A Matemática no centro das atenções internacionais e nacionais

Como referimos na Introdução, no presente capítulo apresentaremos a matemática como área central do currículo, tentaremos avaliar o estado da aprendizagem matemática, apontaremos algumas razões para a aprendizagem desta área curricular e analisaremos alguns documentos sobre o processo de ensino e aprendizagem tendo em vista um melhor entendimento das sistemáticas mudanças curriculares a que temos vindo a assistir.

Todo o trabalho assentará no conceito de currículo explicitado no artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de Julho, a saber: “conjunto de conteúdos e objetivos que, devidamente articulados, constituem a base da organização do ensino e da avaliação do desempenho dos alunos, assim como outros princípios orientadores que venham a ser aprovados com o mesmo objetivo.”

Segundo o mesmo diploma o currículo concretiza-se, “em planos de estudo” elaborados de acordo com matrizes curriculares pré-definidas, aponta como referência para os conhecimentos e capacidades a adquirir e a desenvolver em cada ciclo e em cada área disciplinar o programa e as metas curriculares, referindo por último os planos de atividades integrados nos projetos educativos como estratégias de concretização e desenvolvimento do currículo.

Considerando esta definição, podemos afirmar que o currículo do ensino básico integra um conjunto de áreas disciplinares e não disciplinares, que não devem ser entendidas como estanques, devendo funcionar de forma articulada e contribuir mutuamente para a clarificação e aplicação das aprendizagens propostas no currículo na sua globalidade e no programa específico de cada área curricular.

Situemo-nos agora no 1.º ciclo e consideremos apenas as principais áreas curriculares. Com a figura seguinte pretendemos ilustrar o possível funcionamento do currículo, considerando a área curricular de matemática como central relativamente à totalidade do mesmo neste nível de ensino (cf. Figura1).

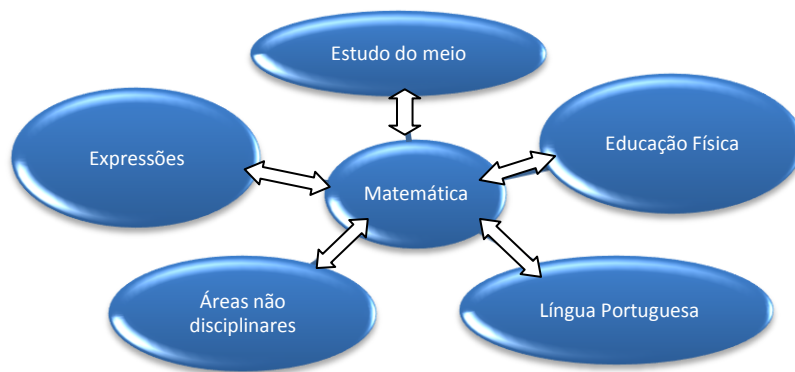


Figura 1- Relação entre a matemática e as restantes áreas curriculares, no 1.º ciclo

Focando-nos agora nos 2.º e 3.º ciclos e considerando, tal como anteriormente, as principais áreas curriculares, tentamos também ilustrar a centralidade da área curricular de matemática em relação às restantes (cf. Figura 2).

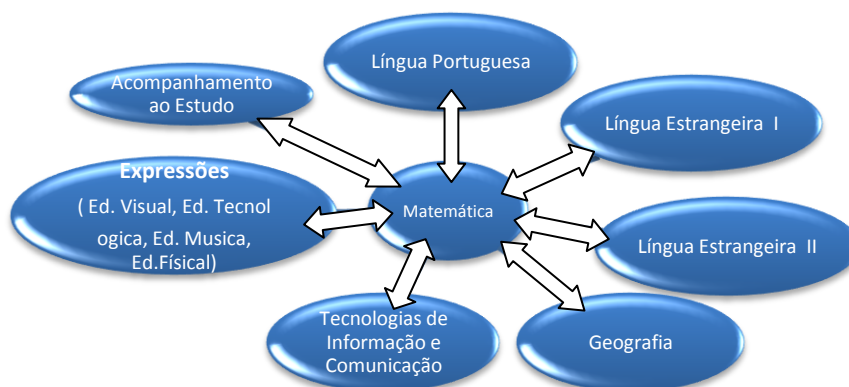


Figura 2- Relação entre a matemática e as restantes áreas curricular, nos 2.º e/ou 3º ciclos

O papel central da matemática no currículo do ensino básico, é imputado ao facto de se considerar que permite o desenvolvimento de processos de pensamento cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria disciplina, desenvolvendo no aluno a capacidade de resolver problemas, criando hábitos de investigação, gerando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a perceção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais.

1.1 O estado da aprendizagem matemática

O estado da aprendizagem matemática no Ensino Básico pode ser medido pelos resultados obtidos em provas de dimensão internacional e em provas nacionais. De entre as provas internacionais, conduzidas pela “International Association for the Evaluation of Educational Achievement”, destacamos aquelas em que Portugal tem participado: o “Program for International Student Assessment” (PISA), lançado em 1997 pela “Organisation for Economic Co-operation and Development” (OCDE) que contou com a participação de Portugal em 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012 e o “Trends in International Mathematics and Science Study” (TIMSS), em que Portugal participou apenas em 1995 e em 2011.

Começamos por nos deter nos resultados obtidos com a aplicação do “Program for International Student Assessment”, adiante designado por PISA.

O PISA tem como principal objetivo estudar as capacidades de jovens de quinze anos de idade nos domínios: da leitura, da matemática e das ciências. Embora em cada um dos ciclos se recolha sempre informação sobre os três domínios, permitindo deste modo que os países participantes disponham de dados sobre a evolução das competências dos alunos em cada um deles, em 2000 o principal domínio de estudo foi a literacia de leitura, em 2003 a literacia matemática, com especial destaque para a resolução de problemas enquanto área transversal, em 2006 o principal domínio em estudo foi o da literacia científica e em 2009 voltou a ser o da literacia da leitura.

A nível internacional, os resultados obtidos pelos alunos portugueses no PISA podem dar-nos conta do estado da aprendizagem da matemática por comparação com os restantes países que participam neste estudo. Mais do que procurar medir apenas o conhecimento curricular, este programa procura saber até que ponto, alunos que estão perto do final da escolaridade obrigatória dominam os conhecimentos e as capacidades essenciais para uma participação ativa e eficaz na sociedade.

A recolha de dados é realizada através de teste de papel e lápis (tem duração de duas horas, inclui perguntas de escolha múltipla e de desenvolvimento) e questionários aos estudantes e aos órgãos diretivos das respetivas escolas.

O número de países participantes neste estudo tem vindo a aumentar, começando por ser trinta e dois e quarenta e um, respetivamente em 2000 e em 2003, passando a cinquenta e sete e sessenta e cinco, respetivamente em 2006 e 2009. O número de países não pertencentes à OCDE começou por ser seis em 2000, passando a onze em 2003, 27 em 2006 e 31 em 2009.

Caracterizando a amostra no que diz respeito ao número total de alunos envolvidos, começou por ser de duzentos e vinte e oito mil setecentos e oitenta e quatro, num total populacional de vinte milhões, quatrocentos e setenta e sete mil e cento e trinta e nove, em 2000, passando a duzentos e setenta e seis mil cento e sessenta e cinco, num total populacional de dezanove milhões cento e cinquenta e cinco mil, oitocentos e sessenta e quatro, em 2003, trezentos e noventa e oito mil, setecentos e cinquenta num total populacional de 22 milhões, duzentos e noventa e seis mil quinhentos e noventa e um, em 2006 e quatrocentos e setenta e cinco mil quatrocentos e sessenta num total populacional de vinte e dois milhões duzentos e noventa e seis mil, duzentos e um, em 2009.

Destes dados podemos inferir que a taxa de participação no PISA registou entre 2000 e 2009 um acréscimo de cerca de 1%, o que pode traduzir um maior reconhecimento internacional da importância de investir na melhoria do desempenho dos alunos ao nível da literacia da leitura, da matemática e das ciências em geral.

O número de alunos portugueses a participar no estudo, também tem vindo sempre a aumentar, tendo sido quatro mil quinhentos e cinquenta e oito em 2000, quatro mil seiscentos e oito em 2003, cinco mil cento e nove em 2006 e seis mil duzentos e noventa e oito em 2009. À exceção da amostra de 2000 que era composta por alunos a frequentar entre o quinto e o décimo primeiro anos, nos anos subsequentes os alunos frequentavam entre o sétimo e o décimo primeiro anos.

Por considerarmos um fator significativo na composição da amostra de alunos portugueses a participar no PISA e garante da representatividade da mesma, salienta-se ainda que: das cento e quarenta e nove escolas portuguesas participantes em 2000, cento e trinta e oito eram públicas e onze privadas, em 2003 das cento e cinquenta e três escolas participantes, cento e quarenta e uma eram públicas e doze privadas, em 2006 das cento e setenta e três escolas participantes, cento e cinquenta e cinco eram públicas e dezoito privadas e em 2009, das duzentas e doze escolas participantes, cento e oitenta e quatro escolas eram públicas e vinte e oito privadas.

Perante os dados parece-nos evidente o reconhecimento da importância da realização de estudos como o PISA, onde os resultados, embora não permitam responder a todas as questões, contribuem certamente para informar e esclarecer decisores políticos, investigadores e a sociedade em geral, sobre a situação atual dos jovens portugueses em termos da aquisição de competências básicas nos domínios da leitura, matemática e ciências. Os resultados têm vindo a mostrar de forma inequívoca que nos últimos anos se registaram melhorias ao nível de qualquer um dos três domínios atrás referidos. (PISA2009)

No PISA, cada domínio de avaliação tem um enquadramento conceptual que tem por base o conceito de “literacia”. Atendendo ao foco deste trabalho e ao facto de neste ponto, pretendermos perceber qual o estado da aprendizagem da matemática através da medição da literacia matemática, sentimos a necessidade de clarificar este conceito.

“A literacia matemática foi definida como a capacidade de identificar, de compreender e se envolver em matemática e de realizar julgamentos bem fundamentados acerca do papel que a matemática desempenha na vida privada de cada indivíduo, na sua vida ocupacional e social, com colegas e familiares e na sua vida como cidadão construtivo, preocupado e reflexivo (OECD, 2002).” (GAVE:2002, p.4)

Entre 2000 e 2003 não se registaram alterações significativas na definição:

“A literacia matemática no PISA é definida como a capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática das necessidades da sua vida, enquanto cidadão construtivo, preocupado e reflexivo.” (PISA 2003: p.7 e 8)

Em 2006, referia-se que o conceito de literacia,

“remete para a capacidade dos alunos aplicarem os seus conhecimentos e analisarem, raciocinarem e comunicarem com eficiência, à medida que colocam, resolvem e interpretam problemas numa variedade de situações concretas (OECD, 1999 e 2003; GAVE,2001). *PISA defines scientific literacy as the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and human interactions with it* (OECD, 2003).”

No PISA 2009 o conceito de literacia matemática aparece definido de acordo com o enquadramento dos ciclos anteriores, como

“ a capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo real, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática de problemas da sua vida, enquanto cidadão construtivo, preocupado e reflexivo” (GAVE, 2010: 6).”

Consideramos então que a literacia matemática diz respeito à capacidade de um indivíduo formular, usar e interpretar a matemática em diversos contextos. Nela se inclui o raciocínio matemático e a capacidade de usar conceitos e processos, factos e instrumentos matemáticos para descrever, explicar e prever fenómenos. A literacia matemática ajuda os indivíduos a compreender o papel da matemática no mundo, a formular julgamentos fundamentados, e a aprender a tomar decisões sensatas em função das exigências na sua vida de cidadão construtivo, implicado e reflexivo. Diz respeito à capacidade de analisar, raciocinar e comunicar eficazmente quando se formulam, resolvem e interpretam problemas matemáticos que envolvem conceitos matemáticos sobre espaço, quantidade, probabilidade ou outros.

O desenvolvimento da literacia matemática é um processo de aprendizagem ao longo da vida, não é espectável que os jovens de 15 anos tenham aprendido aquilo que vão precisar quando forem adultos, porém deverão ter um conhecimento sólido em áreas como leitura, matemática e ciências que lhes permita continuar a aprender nestes domínios e a aplicar a sua aprendizagem ao mundo real. É necessária a compreensão de processos e princípios fundamentais e a aptidão para os usar com flexibilidade, em diferentes situações. As figuras 3 e 4 pretendem ilustrar de uma forma sucinta respetivamente as áreas de incidência da literacia matemática e as competências envolvidas na mesma.

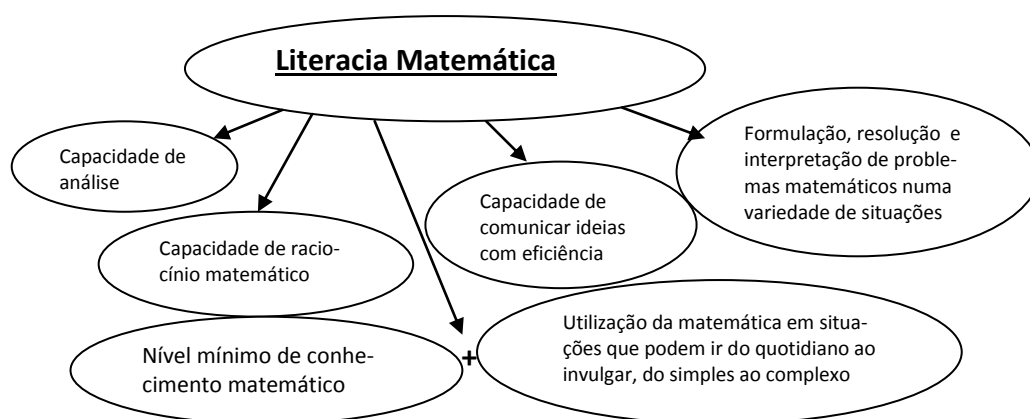


Figura 3 - Áreas sobre as quais incide a literacia matemática (Construída a partir de informação retirada de (PISA:2003)

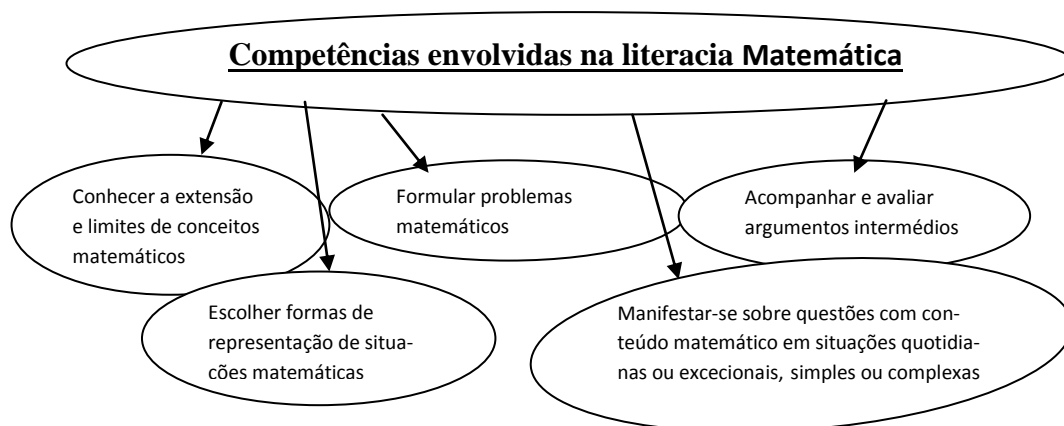


Figura 4 - Competências envolvidas na literacia matemática
(Construída a partir de informação retirada de (GAVE: 2010))

Embora sendo concebido pelos governos da OCDE como resposta às suas próprias necessidades, o PISA rapidamente se tornou um importante instrumento para muitos outros países e economias, desempenhando um papel crescente em várias regiões do mundo inteiro. Portugal tem participado em todos os ciclos deste estudo.

A avaliação realizada com o PISA, incide sobre: conteúdos ou conhecimento em cada domínio que os alunos precisam de aplicar, processos ou competências que, em cada domínio, os alunos têm de utilizar, contextos para que remetam os vários problemas e no caso das ciências, atitudes dos alunos e disposições face à aprendizagem.

O conceito de literacia matemática, de acordo com o referido no relatório sobre as competências dos alunos portugueses avaliadas no PISA 2009, é definido com base nas dimensões: conteúdo, processos e contextos. Começando por nos referir à dimensão de conteúdo, o que o PISA avalia é a forma como se olha para o mundo com “óculos matemáticos” (GAVE: 2004, p.13), isto é utilizando os conhecimentos matemáticos necessários à resolução de problemas com que os indivíduos se deparam no seu quotidiano.

Passando à dimensão relativa aos processos ou competências, parece-nos evidente que esta dimensão é o núcleo da literacia matemática, sendo possível traduzi-la através da capacidade evidenciada para a resolução de problemas possível na presença das referidas competências e processos cognitivos, sendo de referir em relação a estes que o PISA identifica os seguintes processos: pensamento e raciocínio; argumentação; comunicação; modelação; colocação e resolução de problemas; uso da linguagem e de opera-

ções simbólicas, formas e técnicas; uso de auxiliares e de instrumentos (GAVE: 2004, p. 23-24).

Por último no que diz respeito ao domínio dos contextos, o PISA avalia a capacidade manifestada pelos alunos, quando deparados com problemas que exigem a aplicação de conhecimentos relevantes e competências matemáticas no âmbito: pessoal, educacional, ocupacional, público e científico.

Segundo o Gabinete de Avaliação Educacional, são quatro os tipos de conteúdo identificados na literacia matemática: espaço e forma, mudança e relações, quantidade e incerteza fortemente relacionados com a geometria, a álgebra, os números e estatística e probabilidades respetivamente (2004, p.12).

A concretização do PISA implica a utilização de uma escala que permita medir a evolução da complexidade e da dificuldade das tarefas e das capacidades dos alunos. De acordo com o referido no relatório do PISA 2009, a escala global da matemática foi dividida em seis níveis, cuja descrição aparece no quadro I. A escala engloba e representa, tanto a proficiência de uma pessoa em termos de capacidades, como a complexidade de um item no que respeita à sua dificuldade. Um aluno atinge um determinado nível de proficiência se os seus resultados nas tarefas indicarem que tem pelo menos 50% de probabilidade de a realizar.

Quadro 1- Descrição sumária dos níveis de proficiência matemática (CIES-IUL: 2011, p.56)

Nível	Percentagem de alunos da OCDE que atinge o nível	Limites mínimos (pontos)	Os alunos são capazes de:
6	3,1	669	Concetualizar, generalizar e utilizar informação, com base nas suas investigações e na modelação de situações problemáticas complexas. Conseguem relacionar diferentes fontes de informação e diferentes representações e fazer transferências entre elas, com flexibilidade. Dispõem de pensamento e raciocínio matemático avançados. São capazes de aplicar a perspicácia (insight) e a compreensão, a par do domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, no desenvolvimento de novas abordagens e estratégias face a situações novas. São capazes de formular e comunicar com exatidão as suas ações e reflexões no que respeita às suas descobertas, interpretações, argumentos, bem como a adequação dos mesmos às situações originais.
5	12,7	607	Desenvolver e trabalhar com modelos de situações complexas, identificando constrangimentos e especificando hipóteses. São capazes de selecionar, comparar e avaliar estratégias adequadas de resolução de problemas, complexos relacionados com estes modelos. São capazes de trabalhar estrategicamente, usando capacidades mentais e de raciocínio amplas e bem desenvolvidas, representações adequadamente ligadas, caracterizações simbólicas e formais e a perspicácia (insight) apropriadas a estas situações. Conseguem refletir sobre as suas ações, e formular e comunicar as suas interpretações e raciocínios.

4	31,6	545	Trabalhar eficazmente com modelos explícitos para situações concretas complexas, as quais podem envolver constrangimentos ou exigir a formulação de hipóteses. Conseguem selecionar e integrar representações diferentes, inclusivamente simbólicas, ligando-as diretamente a aspetos de situações da vida real. São capazes de utilizar capacidades bem desenvolvidas e de raciocinar de modo flexível, com alguma perspicácia (insight), nestes contextos. São capazes de construir e comunicar explicações e argumentos, com base nas suas interpretações, argumentos e ações.
3	56,5	482	Executar procedimentos descritos com clareza, incluindo os que requerem decisões sequenciais. Conseguem selecionar e aplicar estratégias simples de resolução de problemas. São capazes de interpretar e usar representações, com base em diferentes fontes de informação, e de raciocinar diretamente a partir delas. Conseguem desenvolver comunicações curtas, que relatam os seus resultados, interpretações e raciocínios.
2	78,0	420	Interpretar e reconhecer situações em contextos que não requerem mais do que inferência direta. São capazes de extrair informação relevante de uma única fonte e fazer uso de um único modelo representação. Conseguem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos ou convenções a um nível básico. São capazes de efetuar raciocínios diretos e fazer interpretações literais dos resultados.
1	92,0	358	Responder a questões que envolvem contextos familiares, em que toda a informação relevante está presente e as questões estão claramente definidas. São capazes de identificar a informação e de executar procedimentos de rotina, de acordo com instruções diretas, em situações explícitas. Conseguem executar ações que são óbvias e cujo desenvolvimento parte diretamente dos estímulos dados.

Perante os resultados de 2009, referidos no quadro anterior,

“A principal prioridade dos países passa por manter e principalmente aumentar, o número de alunos capazes de atingir, pelo menos, um nível base de proficiência representativo das capacidades essenciais necessárias ao desempenho eficaz e produtivo em sociedade. (...) o nível 2 é considerado o nível base de proficiência no PISA, tal como acontece nos outros domínios avaliados por este programa internacional. Os alunos que não atingem este nível conseguem na melhor das hipóteses, realizar tarefas matemáticas simples em contextos muito familiares, enfrentando dificuldades no pensamento matemático e encontrando limites à sua capacidade de compreender um mundo complexo.” (CIES-IUL: 2011: p.55)

Quer ao nível da comunicação social, quer a vários níveis da comunidade escolar e da sociedade em geral a frequência com que são discutidos os resultados do desempenho dos alunos em literacia matemática ultrapassa largamente a discussão sobre a literacia da leitura ou a literacia científica. Discute-se entre outros aspetos o da aplicabilidade dos saberes adquiridos na disciplina de matemática na vida pessoal e profissional dos alunos e das suas famílias e conseqüentemente sobre os reflexos que a elevada percentagem de baixos níveis de proficiência em matemática tem na sociedade em geral.

Este facto poderia ser visto como uma manifestação de preocupação relativa aos fracos resultados obtidos, porém pode verificar-se que a percentagem de alunos que apresenta desempenhos classificados no nível de proficiência 6 é mais elevada em matemática (3,1) do que, por exemplo, em leitura (0,8).

Na análise da distribuição dos alunos por níveis de proficiência em matemática, verifica-se que existe uma maior concentração nos níveis extremos, quando comparada com a da leitura. Em matemática 14% dos alunos têm desempenhos de nível de proficiência 1 e 8% registam mesmo desempenhos abaixo desse nível enquanto que para a leitura abaixo do nível 2 registavam-se 5,7% dos alunos.

“O domínio da matemática apresenta, assim, simultaneamente as maiores percentagens de alunos a registar o mais elevado nível de proficiência (países essencialmente asiáticos) e as maiores percentagens de alunos a registar o mais baixo nível de proficiência (países essencialmente sul-americanos e africanos). Difere consideravelmente, nesta tendência tão polarizada de distribuição, dos restantes domínios avaliados pelo PISA.” (2011, p. 59).

Em 2009, os resultados obtidos pelos alunos em cada um dos 6 níveis de proficiência são os que constam do quadro 2.

Quadro 2 - Percentagem de alunos da OCDE por nível de proficiência em 2009

Nível de proficiência	1	2	3	4	5	6
Ano de aplicação do PISA						
2009	14	21,5	24,9	18,9	9,6	3,1

Considerando a evolução dos resultados obtidos pelos alunos portugueses entre 2003 e 2009 observamos a situação descrita no quadro seguinte.

Quadro 3- Evolução da percentagem de alunos portugueses por nível de proficiência entre 2003 e 2009

Nível de proficiência	<1	1	2	3	4	5	6
Ano de aplicação do PISA							
2003	11,3	18,8	27,1	24,0	13,4	4,6	
2009	8,4	15,3	23,9	25,0	17,7	7,7	1,9
Evolução nos resultados obtidos entre 2003 e 2009	-2,9	-3,5	-3,2	1	4,3	3,1	1,9

Tendo em conta os dados do quadro 3 e a figura seguinte, se compararmos a percentagem de alunos portugueses por nível de proficiência nos anos de 2003 e 2009, constatamos que se registou uma significativa melhoria, quer na quantidade de alunos que conseguiu obter resultados acima do nível 2, considerado base, quer na qualidade

dos resultados obtidos uma vez que se registou uma subida de 5% na percentagem de alunos que obtiveram níveis 5 e 6.

A evolução de Portugal no PISA

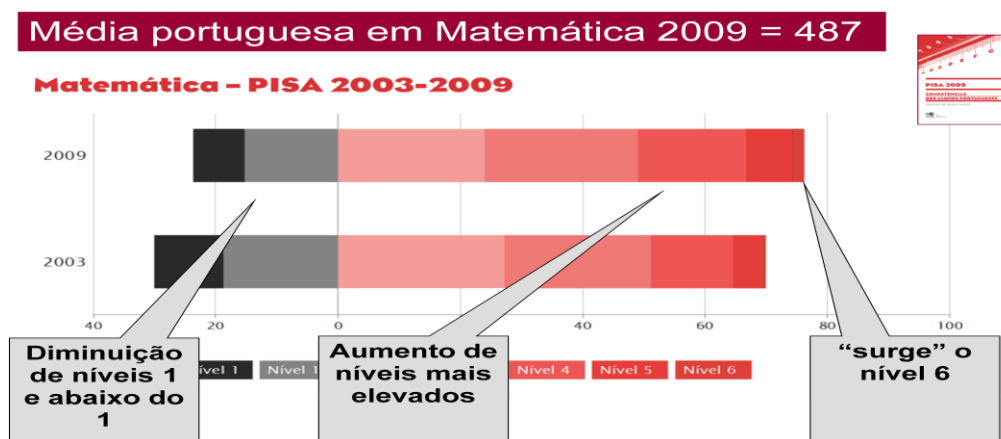


Figura 5 - Adaptação do gráfico da síntese de resultados (GAVE: 2009, p.12)

Em conformidade com o referido no Relatório Nacional sobre o PISA 2009, as regiões tendem também a apresentar algumas diferenças na distribuição dos alunos pelos níveis de proficiência.

No que diz respeito à leitura, o Algarve e o Alentejo são as regiões com menores percentagens de alunos nos níveis de proficiência mais elevados e maiores percentagens nos níveis de proficiência mais baixos. Cerca de 30% dos alunos registam desempenhos nos níveis de proficiência abaixo do 2. No centro, Lisboa e Norte a percentagem destes alunos é ligeiramente superior a 20%. Aspetos relacionados com a ruralidade/urbanidade da localização das escolas a par da composição social predominante nestas regiões, poderão estar na base desta distinção. Norte, Lisboa e sobretudo Centro registam as mais elevadas percentagens de alunos a desempenharem com sucesso tarefas de matemática de nível 5 ou de nível 6. Lisboa, ao contrário do que sucedeu com a leitura, não se destaca das restantes regiões, apresentando neste caso padrões de distribuição idênticos à região Centro e à região Norte (CIES-IUL: 2011, p.66).

O estatuto sócio económico e cultural, adiante designado por ESCS, é uma das variáveis que interferem de forma significativa no desempenho dos alunos em matemática, conforme ficou provado com a aplicação do PISA 2009, onde podemos constatar que:

“A relação linear e positiva entre ESCS e desempenho em Matemática é, tal como sucedeu com a literacia em leitura, estatisticamente significativa (...). Desta forma quanto mais elevado o ESCS médio de um país, maior o score médio de desempenho em matemática. Pode verificar-se uma relevante concentração dos países na origem, onde Portugal, juntamente com outros países do Sul da Europa, se situa.” (CIES-IUL: 2011, p.67)

De uma forma muito breve, podemos concluir que entre 2000 e 2009,

“Portugal é um dos países que mais progride nos três domínios: em leitura é o quarto país que mais progride (entre os ciclos de 2000 e 2009 – passa de 470 para 489); em matemática é o quarto que mais progride (entre os ciclos de 2003 e 2009 – passa de 466 para 487); em ciências é o segundo país que mais progride (entre os ciclos de 2006 e 2009 – passa de 474 para 493).” (GAVE:2010, p.8)

O desenvolvimento da literacia matemática implica, entre outras coisas: diversificar as situações de relação entre a matemática e a realidade, explorar de forma genuína a relação entre a matemática e a realidade e elevar as expectativas face à capacidade dos alunos portugueses desenvolverem a sua literacia matemática em função do trabalho que realizam.

Explorados os dados obtidos através da aplicação do PISA, respeitantes ao desempenho dos alunos portugueses, passamos a dar atenção à avaliação realizada através do programa TIMSS realizada em 1995, 1999, 2003, 2007 e em 2011. Portugal participou apenas em 1995 (com alunos dos 3.º e 4.º anos e dos 7.º e 8.ºanos) e em 2011 (apenas com alunos do 4.º ano). Começamos por descrever sucintamente os pressupostos e os procedimentos adotados por este estudo.

Conceptualmente, a avaliação em matemática é suportada por um quadro que contempla duas dimensões: uma relativa ao conteúdo, que explicita as áreas específicas da matemática avaliadas – Números, Formas Geométricas e Medida e Apresentação de Dados; a outra é a dimensão cognitiva que especifica os processos mentais mobilizados pelos alunos – Aplicar, Conhecer e Raciocinar.

O TIMSS estabeleceu 4 níveis de desempenho/aferição (*benchmarks*): Avançado, (625), Elevado, (550), Intermédio, (475), Baixo, (400). Os descritores para cada um destes níveis constam do quadro seguinte:

Quadro 4 - Níveis de desempenho em matemática 4.º ano (TIMSS 2011, p.4)

TIMSS 2011 Benchmarks Internacionais	Avançado	Aplica conhecimento e compreensão em situações relativamente complexas e explica o raciocínio.	625
	Elevado	Aplica conhecimento e compreensão para resolver problemas.	550
	Intermédio	Aplica conhecimentos básicos em situações de resolução imediata.	475
	Baixo	Tem alguns conhecimentos matemáticos básicos.	400

Se tentarmos comparar de forma aproximada os níveis de proficiência definidos para o PISA com os níveis de desempenho definidos para o TIMSS, constatamos que o TIMSS, considera apenas quatro níveis, descrevendo-os de uma forma sucinta e muito menos explícita do que o PISA. A ser possível uma correspondência, aparentemente, os níveis de proficiência 1 e 2 do PISA corresponderiam a um nível de desempenho baixo, o nível 3 a um nível de desempenho intermédio, o 4 e o 5 a um nível de desempenho Elevado e o nível de proficiência 6 no PISA corresponderia ao nível de desempenho Avançado.

À semelhança do que se passa no PISA os resultados TIMSS são apresentados numa escala de 0-1000 com um ponto médio de referência de 500, isto para cada um dos anos de escolaridade avaliados.

São 27 os países que têm desempenho acima do ponto médio da escala TIMSS e são 23 aqueles cujo desempenho lhe é inferior. A pontuação máxima foi de 606 pontos (Singapura) e a pontuação mínima de 248 pontos (Iémen). Os países da Ásia Oriental são os que têm melhor desempenho – Singapura, Coreia, Hong Kong, Taipé chinesa e Japão (cf. Figura 6).

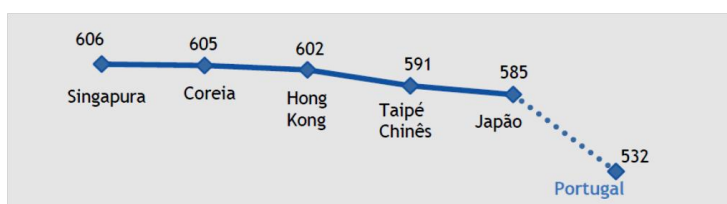


Figura 6 -Pontuação dos 5 países com melhor desempenho e de Portugal (TIMSS 2011: p.2)

Portugal obteve 532 pontos nesta escala, o que o coloca entre os 15 países com melhor desempenho em matemática para o 4.º ano. A diferença de pontos alcançada por Portugal e pelos três países que se situam imediatamente acima da média global nacional – a Federação Russa (542), a Dinamarca (537) e a Lituânia (534) – não é estatisticamente significativa, não sendo também estatisticamente significativa a diferença entre a pontuação de Portugal e a dos dois países que se situam imediatamente a baixo no *ranking* – a Alemanha (528) e a Irlanda (527).

“Comparando os resultados de 1995 com os deste último ciclo, são mais os países que melhoram o seu desempenho, em matemática, do que aqueles que pioram. *Portugal* passa de uma pontuação de 442 (3.9) em 1995 para 532 (3.4) em 2011, uma diferença significativa de +90 pontos.” (TIMSS: 2011, p.3)

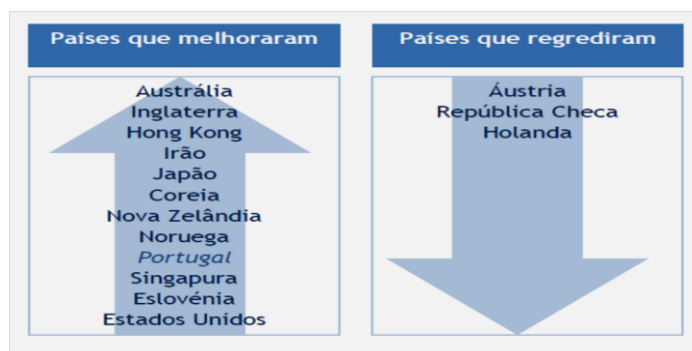


Figura 7 - Tendências entre 1995 e 2011 (TIMSS 2011: p.3)

Portugal encontra-se entre os países que melhoraram o seu desempenho em 2011, relativamente a 1995 (cf. Figura 7).

As variações relativamente a 2011 mostram que houve um maior número de países que melhoraram a sua distribuição pelos níveis do que aqueles em que essa distribuição piorou. Os cinco países asiáticos com melhor desempenho, são também os que têm uma distribuição mais elevada pelos dois níveis superiores (cf. Quadro 5). Neste conjunto de países, a percentagem de alunos que alcança o nível *Avançado* varia entre os 30% (Japão) e os 43% (Singapura) de alunos. O nível *Elevado* é alcançado por 70% ou mais dos alunos deste grupo de países, variando entre os 70% (Japão) e os 80% (Coreia e Hong Kong). Os resultados deste conjunto de países, que também no PISA se destacaram, demarcam-se dos demais, dado que a posição imediatamente a seguir no ranking dos participantes é ocupada pela Irlanda do Norte com 24% de alunos a alcançar o nível *Avançado* e 59% a alcançar o nível *Elevado*.

Quadro 5 - Níveis de desempenho 4.º ano (International Benchmark)
Países da Ásia Oriental (top 5) e Portugal (TIMSS 2011: p.4)

		Portugal	Singapura	Coreia	Hong Kong	Taipé Chinesa	Japão	
TIMSS 2011 Benchmarks Internacionais	Avançado	8%	43%	39%	37%	34%	30%	625
	Elevado	40%	78%	80%	80%	74%	70%	550
	Intermédio	80%	94%	97%	96%	93%	93%	475
	Baixo	97%	99%	100%	99%	99%	99%	400

Comparando os resultados obtidos por Portugal, com os resultados obtidos pela Holanda, Dinamarca, Lituânia, Alemanha, Irlanda e Sérvia, com resultados próximos dos nacionais, verificamos (cf. Quadro 6) que:

“Em Portugal 8% dos alunos do 4.º ano atingem o nível Avançado, e 40% atingem o nível Elevado (cf. Quadro 6) Estes resultados enquadram Portugal num grupo de países com desempenhos semelhantes, variando a percentagem de alunos que alcança o nível Avançado entre os 5% (Holanda) e os 10% (Dinamarca e Lituânia). Neste mesmo conjunto de países, a percentagem de alunos que alcança o nível Elevado varia entre 36% (Sérvia) e os 44% (Holanda e Dinamarca).” (TIMSS 2011: p.5)

Quadro 6 - Níveis de desempenho 4.º ano (International Benchmark) países próximos da classificação de Portugal comparados com Portugal (TIMSS 2011: p.5)

		Holanda	Dinamarca	Lituânia	Portugal	Alemanha	Irlanda	Sérvia	
TIMSS 2011 Benchmarks Internacionais	Avançado	5%	10%	10%	8%	5%	9%	9%	625
	Elevado	44%	44%	43%	40%	37%	41%	36%	550
	Intermédio	88%	82%	79%	80%	81%	77%	70%	475
	Baixo	99%	97%	96%	97%	97%	94%	90%	400

Continuando a análise dos resultados obtidos pelos alunos portugueses, podemos constatar (cf. Quadro 7) que:

“Há 97% dos alunos portugueses do 4.º ano a atingirem o nível mais baixo de *benchmark* (≥ 400 pontos), pelo que demonstram alguns conhecimentos matemáticos básicos, 80% alcançaram o nível intermédio, o que significa que 4/5 dos alunos portugueses são capazes de aplicar conhecimentos básicos em situações diretas, e 40% atingem o nível elevado, que corresponde a serem capazes de aplicar conhecimento e compreensão para

resolverem problemas; há 8% dos alunos que atingem o nível avançado, o nível de maior complexidade da escala, que envolve compreensão e explicação do raciocínio.” (2011: p.5)

Quadro 7 - Percentagem de alunos portugueses por nível de desempenho

TIMSS 2011 (Benchmarks internacionais)	Percentagem de alunos portugueses por nível de desempenho
Avançado	8 %
Elevado	32%
Intermédio	40%
Baixo	17%
< Baixo	3%

As áreas específicas de conteúdo matemático avaliadas para o 4.º ano pelo TIMSS incidem sobre um número mais restrito de conteúdos do que os avaliados pelo PISA, são eles: Números, Formas Geométricas e Medida e Apresentação de Dados.

Na figura 8 vemos que os alunos portugueses do 4.º ano têm um desempenho acima da média global nacional (532 pontos) em Formas Geométricas e Medida (548) e em Apresentação de Dados (548); em Números (522) o desempenho está abaixo dessa média, sendo todas estas diferenças estatisticamente significativas. A figura mostra ainda o desempenho por áreas de conteúdo de mais seis países com médias próximas da de Portugal: o desempenho depende da área de conteúdo, porém no conjunto de países representados no gráfico aparentemente não se verificam regularidades.

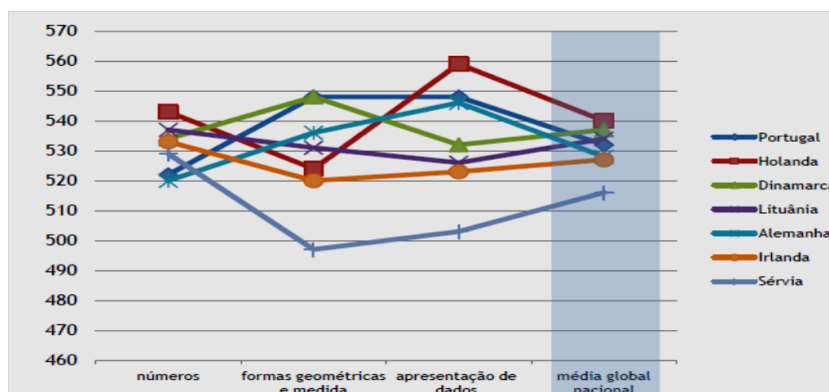


Figura 8 – Gráfico comparativo do desempenho por áreas de conteúdo matemático 4.º ano em Portugal e países com classificações próximas da de Portugal. (TIMSS 2011, p.6)

Uma análise do desempenho de acordo com as dimensões cognitivas que especificam os processos mentais mobilizados pelos alunos – aplicar, conhecer e raciocinar – mostra que em Portugal as diferenças do desempenho por dimensão cognitiva relativa-

mente à média global nacional não são estatisticamente significativas. Verifica-se, contudo, que os alunos portugueses têm um desempenho superior na dimensão da aplicação e inferior nas do conhecimento e do raciocínio (cf. Figura 9).

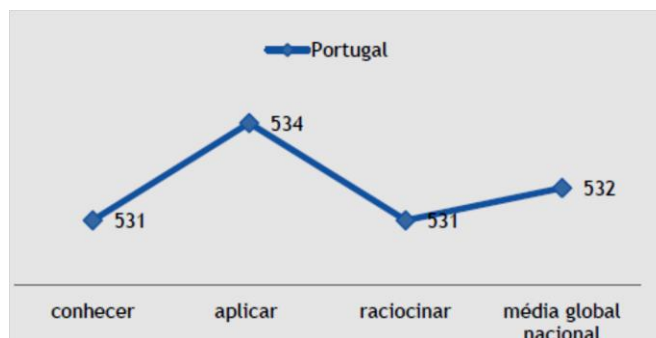


Figura 9 - Desempenho por dimensão cognitiva-Portugal 4.º ano (TIMSS 2011, p.8)

Os resultados do TIMSS evidenciam, ainda, o efeito positivo de algumas variáveis de contexto no desempenho dos alunos, sendo de referir por exemplo: o contacto precoce na infância com experiências facilitadoras da aprendizagem da matemática quer em casa quer na educação pré-escolar, a assiduidade dos alunos, a valorização do sucesso académico, a atitude dos alunos relativamente à aprendizagem, um ambiente escolar disciplinado e seguro e um corpo docente motivado e qualificado.

Cientes de que muitos outros fatores deveriam ser tidos em conta para medir efetivamente o estado da aprendizagem a nível interno, de entre as provas de dimensão nacional destacamos para o efeito, os resultados obtidos: nas Provas de Aferição, nos Testes Intermédios e nos Exames Nacionais.

A análise dos Relatórios Nacionais das Provas de Aferição, realizadas por alunos do 4.º ano entre 2007/2008 e 2011/2012, publicados pelo Gabinete de Avaliação Educativa, adiante designado por GAVE, evidencia que o desempenho dos alunos do 1.º ciclo ao longo destes anos tem sido pouco satisfatório em algumas áreas do conhecimento matemático. Apesar do bom nível de desempenho dos alunos no que concerne a conceitos e procedimentos e de uma capacidade de raciocínio razoável, os mesmos têm vindo a evidenciar dificuldades na resolução de problemas e na Comunicação Matemática mais visível ao nível da comunicação escrita das suas ideias e raciocínios.

Em 2008/2009 vários indicadores acusaram dificuldades ao nível da compreensão do sentido de número e operação, sendo este facto visível transversal à resolução dos diversos itens da prova. Esta falta de compreensão é ainda mais notória nas suas resoluções de problemas contextualizados, onde revelam uma preocupante falta de sentido crítico face à plausibilidade das soluções que apresentam, e por vezes uma falta de sentido das operações envolvidas.

Em 2011/2012, embora os resultados obtidos pelos alunos continuem a revelar que os mesmos são detentores de um bom nível de conhecimentos ao nível de conceitos e procedimentos já avaliados em anos anteriores, o mesmo não sucede com aqueles que refletem algumas das alterações presentes no programa de matemática do Ensino Básico de 2007.

Perante os resultados da aprendizagem acabados de referir é indispensável procurar eventuais fatores que estejam na origem das dificuldades diagnosticadas e estabelecer um conjunto de estratégias que visem a melhoria dos mesmos através da minimização ou mesmo da superação das dificuldades evidenciadas pelos alunos.

É pois importante que os docentes criem situações de aprendizagem que exijam cada vez mais dos alunos a explicitação do seu pensamento matemático e das estratégias por si utilizadas na resolução de problemas, fazendo-o de uma forma coerente e clara utilizando linguagem matemática. A diversificação de experiências matemáticas, a utilização de diferentes formas de representação de objetos matemáticos e uma frequente aposta na análise e interpretação de enunciados, são necessárias para a formação de indivíduos matematicamente competentes. A resolução de problemas em contexto seguida da discussão das estratégias utilizadas e análise das soluções obtidas nomeadamente no que diz respeito ao seu significado e ordem de grandeza de números em situações concretas é um dos caminhos a seguir. Interessa também referir a importância do treino para a elaboração de registos escritos do trabalho desenvolvido, nomeadamente relatando processos utilizados e soluções encontradas na resolução de tarefas propostas aos alunos.

Passando à análise dos resultados dos Testes Intermédios, adiante designados por TI, socorremo-nos do relatório de 2012 publicado pelo GAVE em Fevereiro de 2013.

O ano letivo 2011/2012 foi o quinto ano em que estes testes foram aplicados nas disciplinas do 3.º ciclo do ensino básico com provas finais nacionais (Português e Matemática), verificando-se que o número de escolas onde se aplicaram Testes Inter-médios está próximo do universo de escolas. Ainda assim, em 2012 foi observado um acréscimo de escolas inscritas da ordem dos 4%, em Português, e dos 7%, em Matemática. No que se refere ao 1.º ciclo do ensino básico, houve também um acréscimo de escolas inscritas: 6,3%, em Português, e 8,2%, em Matemática.

Os TI, dependendo da forma como são analisados e valorizados os resultados obtidos com a sua aplicação, podem desempenhar um importante papel na regulação do ensino e da aprendizagem.

Através da análise conjunta do instrumento de recolha de dados e dos resultados obtidos é possível diagnosticar precocemente e atempadamente dificuldades ao nível da aprendizagem e reajustar métodos de ensino tendo em vista maximizar em quantidade e em qualidade as referidas aprendizagens.

Até à data a participação das escolas e dentro delas das várias áreas curriculares não é obrigatória, dando aso a que muitas vezes só adiram as disciplinas sujeitas a exames finais, porém consideramos que as mais valias ao nível dos processos de ensino e de aprendizagem resultantes da sua aplicação justificariam a sua introdução como obrigatória.

Quando nos referimos às mais-valias, pensamos na diversidade de dados que conseguimos obter com a aplicação dos TI, nos tipos de análise que podemos levar a cabo e nos reflexos que as mesmas poderão vir a ter na forma de ensinar e na forma de aprender em cada região do país e em cada escola.

A estrutura e forma de análise do relatório sobre os TI realizados em 2012 assemelham-se, com as devidas adaptações, à estrutura e forma de análise de dados dos relatórios nacionais sobre o PISA. Para além da análise de conteúdo por tipologia de itens, a mesma é feita também por área de conteúdo e por capacidade transversal, sendo ainda realizada uma análise comparativa por região geográfica e por NUTS III (unidades territoriais estatísticas de Portugal de nível III).

Embora consideremos que a caracterização do instrumento de recolha de informação é importante na análise e interpretação de resultados, remetemos o leitor deste trabalho no que toca à mesma, para o relatório no qual nos baseamos para efetuar esta análise

de resultados, passando de imediato para a análise dos resultados obtidos pelos alunos do segundo ano em matemática.

No 1.º ciclo, os alunos revelaram melhor desempenho num item de construção que incidia no tema Organização e Tratamento de Dados, onde teriam de ler e interpretar informação apresentada num diagrama de Carrol, num item de escolha múltipla que incidia no tema Números e Operações, onde deveriam ser capazes de ler números, e num item de construção que se inseria no tema Geometria e Medida, onde o aluno teria de completar um desenho de modo a obter uma figura com simetria de reflexão de eixo horizontal.

Os mesmos revelaram pior desempenho num item de resposta restrita que se inseria no tema Organização e Tratamento de Dados e implicava a leitura e a interpretação de dados num diagrama de Carrol e a identificação da metade, num outro item de resposta restrita que consistia na resolução de um problema, envolvendo dinheiro, do tema Geometria e Medida, que implicava a identificação, no enunciado do problema, da informação relevante para a resolução do mesmo e num item de seleção, no âmbito do tema matemático Geometria e Medida, que implicava o conhecimento de conceitos (identificar retângulos e saber que o quadrado pode ser visto como um caso particular do retângulo). Tendo analisado os resultados, podemos afirmar que 69,3% dos alunos não reconhece o quadrado como um retângulo.

As respostas dos alunos revelaram algumas fragilidades ao nível do reconhecimento de propriedades de figuras no plano.

Nos itens que implicavam a interpretação do enunciado de um problema e a definição de uma estratégia apropriada à resolução do mesmo, assim como a justificação, clara e coerente, dos procedimentos utilizados, os alunos apresentaram pior desempenho. Os itens que implicavam mais do que uma etapa de resolução revelaram-se mais difíceis para os alunos.

A análise dos resultados obtidos a Matemática em 2012 aponta no sentido de uma necessária intervenção didática em Geometria e Medida. Revela a necessidade de trabalhar mais questões onde a análise de situações que envolvam a visualização e o raciocínio espacial estejam presentes e situações que requeiram a compreensão dos conceitos de perímetro e de área.

Os resultados continuam a mostrar que o desempenho dos alunos no que diz respeito à resolução de problemas é bastante insatisfatório, facto que poderá levar a questionar as metodologias de ensino utilizadas quanto à sua adequação e eficácia. O relatório em análise aponta no sentido de existir a necessidade de uma intervenção didáctica reforçada ao nível da resolução de problemas, podendo ler-se no mesmo que:

“A resolução sistemática de problemas que impliquem a identificação da informação relevante, a utilização de contextos e estratégias diversificadas, assim como a discussão na turma das estratégias utilizadas e dos resultados obtidos podem contribuir para a apropriação de diferentes ideias e conceitos matemáticos, assim como para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas. Os alunos devem ser ainda incentivados, por um lado, à leitura e interpretação de enunciados matemáticos e, por outro, à justificação de ideias e raciocínios matemáticos, como forma de desenvolver a sua capacidade de comunicação matemática.” (GAVE, 2013: p.18)

Quanto ao desempenho dos alunos dos 8.º e 9.º anos, procederemos à interpretação dos resultados obtidos através da leitura do relatório, à semelhança do que fizemos para o segundo ano.

Os três itens com melhor nível de desempenho foram: um item de escolha múltipla em que a escolha da opção correta exigia que o aluno ordenasse números negativos representados na forma decimal, um outro item de escolha múltipla que pretendia avaliar o tópico “Sequências e regularidades”, onde eram dados os quatro primeiros termos de uma sequência de conjuntos de azulejos quadrados todos iguais, uns brancos e outros cinzentos, cuja lei de formação era sugerida através de uma figura, e era pedido o número de azulejos brancos do termo de ordem 2012 e um item onde era pedido o nono termo da sequência anteriormente referida.

Um dos itens com pior desempenho era de escolha múltipla, e nele propunha-se a resolução de um problema de Geometria, onde se pretendia avaliar o tópico “Semelhança”, partindo-se do efeito de uma redução sobre a área de um triângulo, conhecida a razão da correspondente ampliação. A confusão entre a razão entre os perímetros de triângulos semelhantes e entre as áreas de triângulos semelhantes é causa frequente de erros deste tipo.

O desempenho dos alunos foi também fraco num item onde eram avaliados conteúdos do tema Geometria e se exigia uma justificação. Neste item, era dada uma planificação de um cubo e pedia-se a amplitude de um ângulo interno de um triângulo, cujos

lados eram diagonais faciais do cubo construído a partir dessa planificação. O fraco desempenho dos alunos neste item deveu-se a dificuldades de interpretação. Muitos alunos consideraram o triângulo [ABC] representado na planificação, em vez de considerarem o triângulo [ABC] no cubo que se podia construir com essa planificação. De acordo com os questionários devolvidos pelas escolas, o grau de dificuldade deste item foi considerado, pela generalidade dos alunos, demasiado elevado.

Entre os itens com pior desempenho está ainda um item de construção que obrigava o aluno a mostrar como tinha chegado à resposta, era um problema em que se avaliava o tópico Funções. Este item, em que se pedia o perímetro de um retângulo, envolvia a análise de um gráfico que traduzia um caso de proporcionalidade direta, a interpretação do significado da constante de proporcionalidade no contexto do problema e o cálculo dessa constante.

Quanto ao desempenho dos alunos do nono ano no teste intermédio, interessa referir que o melhor desempenho registado foi num item de resposta curta e noutros dois de escolha múltipla. Um dos itens era de Estatística e avaliava o conceito de média. Este item tinha um formato pouco habitual, mas apenas exigia que o aluno identificasse as frequências absolutas dos valores da variável na expressão do cálculo da média e somasse essas frequências. Os outros dois itens exigiam respetivamente, a interpretação de um intervalo de números reais e a comparação entre os números $-3,14$ e $-3,15$ e $-\pi$, e o conceito de mediatriz.

Relativamente aos itens em que os alunos revelaram pior desempenho, foram três itens de construção que exigiam que o aluno mostrasse como tinha chegado à resposta. Um deles enquadrava-se no tema Números e Cálculo e avaliava o conteúdo Sequências. Embora, de acordo com respostas a questionários provenientes de várias escolas em anos anteriores, este conteúdo seja muito trabalhado nas aulas, este item não era rotineiro e exigia do aluno capacidade de interpretação e raciocínio. Da análise dos questionários, constata-se que a maioria das escolas considerou o grau de dificuldade deste item demasiado elevado.

Outro problema era o da Geometria em que era pedido o comprimento de uma circunferência cujo diâmetro era um dos lados de um retângulo. Este item exigia que o aluno percebesse que o perímetro do retângulo era o sêxtuplo da medida do raio da circunferência e que interpretasse a figura de acordo com os dados do enunciado. Relati-

vamente a este item e tendo em conta as respostas das escolas aos questionários, muitos alunos sentiram dificuldade em perceber o que era identificado como “comprimento da circunferência”.

Por último o item de Geometria avaliava o conteúdo Semelhanças. Para a resolução deste item, o aluno teria de reconhecer que os triângulos eram semelhantes e, a partir da relação dada entre dois lados correspondentes, identificar a razão de semelhança. O fraco desempenho dos alunos pode ter-se devido ao facto de os alunos não terem percebido que os triângulos eram semelhantes, atendendo a que as suas representações não tinham os lados correspondentes paralelos.

Os alunos revelam maiores dificuldades nos itens que exigem a leitura e interpretação de um texto/gráfico, conexões entre os conteúdos, raciocínio matemático e capacidade de abstração.

Neste contexto são apresentadas no relatório algumas sugestões.

“...sugere-se o desenvolvimento de trabalho conducente à apropriação de rotinas, assim como a resolução de problemas que exijam a mobilização de vários conceitos e propriedades e de problemas que permitam desenvolver o raciocínio matemático e a capacidade de abstração.” (GAVE: 2013, p. 42)

Os resultados obtidos em matemática diferem pouco entre as várias regiões geográficas. À semelhança do que se tem verificado com a aplicação de outros instrumentos de recolha de informação, também aqui a área onde se registam piores desempenhos é na resolução de problemas, sendo de referir que é sobretudo no Alentejo e no Algarve que são registados os piores resultados. Raciocínio matemático e números e operações são as áreas onde se registam melhores resultados globais. Os resultados médios por áreas temáticas obtidos nos TI do 2.º ano foram os que constam do gráfico da figura seguinte:

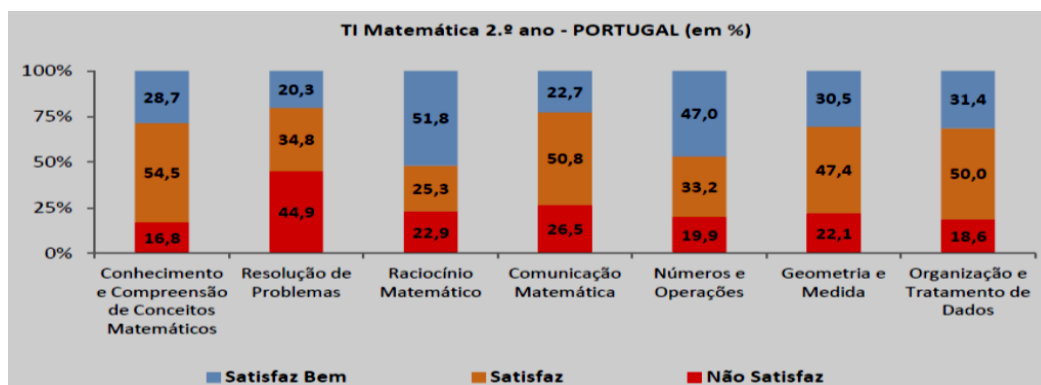


Figura 10 - Resultados médios por áreas temáticas – 2012. Matemática – 1.º ciclo do ensino básico (GAVE: 2013 p. 67)

A análise evolutiva dos resultados realizada no relatório dos TI de 2012, mostra que as dificuldades diagnosticadas nos primeiros anos de aplicação dos TI mantêm-se, mantendo-se também os padrões regionais de distribuição dos resultados. A análise efetuada no relatório supra referido,

“...confirma que o elenco das fragilidades de âmbito geral e estruturante dos percursos escolares dos alunos é identificado muito precocemente, logo no 2.º ano de escolaridade” (GAVE:2013; p.101)

Salientamos que é referido a título de exemplo que:

“...os problemas evidenciados na disciplina de Português ao nível dos modelos processuais de escrita, da planificação, da textualização e da revisão e reescrita de textos e no plano da correção ortográfica são recorrentemente identificados como fragilidades ao longo do currículo em todas as disciplinas. Estas dificuldades de aprendizagem revelam-se sempre que é solicitada a escrita de textos que sustentem as respostas a itens de resposta construída, em particular extensa.” (ibid)

A promoção da leitura de textos de carácter mais informativo, a produção de textos tendo em vista melhorar a organização e correção linguística, um maior conhecimento de vocabulário, (nomeadamente de matemática) e dos verbos de comando dos itens, são estratégias recomendadas que podem ter reflexos bastante positivos nos momentos em que são necessárias a identificação do objetivo do item e a mobilização da escrita para a produção de respostas em contexto de teste/exame.

Em relação à disciplina de Matemática, aspetos como a utilização da visualização e do raciocínio espacial na análise de situações ou a resolução de problemas são desde cedo diagnosticados como fragilidades que se replicam e, em regra, se agudizam ao longo de toda a escolaridade.

Podemos ainda ilustrar o estado da aprendizagem da disciplina de matemática em Portugal através da análise dos resultados obtidos nos exames nacionais do 9º ano a matemática entre 2004/2005 e 2011/2012. Esta análise revela mais uma vez uma situação preocupante, confirmando na generalidade, os níveis de desempenho dos alunos traduzidos pela informação obtida através da utilização de outros instrumentos de avaliação.

A taxa de sucesso ultrapassou ainda que ligeiramente os 50% em 4 dos oito anos analisados, atingindo em 2008/2009, 63,8% de níveis superiores a três. Não existe uma tendência no sentido do crescimento ou decréscimo em absoluto das taxas de sucesso, porém verifica-se um aumento significativo da média dos resultados obtidos nos primeiros três anos (30,8%) para os últimos cinco anos (53,32%) de aplicação dos exames nacionais.

Quadro 8 – Percentagem de sucesso obtida nos exames nacionais de Matemática do 9.º ano entre 2004/2005 e 2011/2012

Ano Letivo	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Percentagem de positivas	29	36,2	27,2	55,1	63,8	51,3	41,7	54,7

No que toca à qualidade do sucesso verificado é importante salientar que a percentagem de níveis superiores a três é ainda bastante baixa o que impõe a necessidade de continuar a procurar factos que possam estar na origem destes resultados. Ainda relativamente à qualidade do sucesso obtido, como pode verificar-se no quadro seguinte, a percentagem de níveis inferiores a três foi inferior a 50% em quatro dos oito anos em análise: 2007/2008, 2008/2009, 2009/2010 e 2011/2012, atingindo em 2006/2007, 72,8%.

Quanto à percentagem de resultados superiores a três revela-se pouco satisfatória, variando entre 9% e 32,2%, sendo de referir que a percentagem de alunos que atingiram o nível cinco é bastante reduzida, situando-se entre 1% e 9,4%, sendo apenas quatro os anos em que esta percentagem ultrapassou os 5%.

Quadro 9 - Resultados dos Exames Nacionais de Matemática do Ensino Básico por níveis de classificação (em percentagem)

Ano Letivo	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
Nível								
<2	22	13	25,6	3,3	4	9,5	18,1	7,3
<3	71	63,8	72,8	44,9	36,2	48,7	58,3	45,3
<4	91	86,8	90,6	70,4	67,8	75,6	81,7	70,3
>3	9	13,3	9,4	29,7	32,2	24,4	18,3	29,7
>4	1	2,1	1,4	8,3	7,2	5,4	3,2	9,4

1.2 Algumas iniciativas levadas a cabo face ao estado da aprendizagem da matemática

Face a uma insatisfação acentuada que se tem feito sentir em Portugal nas últimas décadas em relação aos resultados académicos dos alunos na disciplina de matemática, é urgente passar da leitura dos resultados que têm sido obtidos quer a nível interno, quer a nível externo para uma revisão: da formação inicial e da formação contínua colocadas à disposição dos profissionais desta área, das medidas implementadas, das condições criadas para a implementação das mesmas, do incentivo dado à realização de uma investigação séria levada a cabo por investigadores de carreira e por docentes a lecionar matemática. É urgente reconhecer a necessidade de decidir melhor politicamente, nesta área.

Tanto a nível externo como interno foram tomadas algumas decisões, traduzidas por iniciativas entre as quais a nível interno destacaremos as medidas propostas por David Justino, por Maria de Lurdes Rodrigues, por Isabel Alçada e por Nuno Crato, durante os períodos em que comandaram os destinos da educação e a nível externo referir-nos-emos ao “The Final Report of the National Mathematics: Advisory Panel”.

Em comunicado, à agência Lusa, a 26 de Agosto de 2002, David Justino anunciou que iriam ser implementadas medidas para combater o insucesso escolar em matemática e ciências. O mesmo, ministro da Educação à altura referiu:

"Esperemos que até ao final do ano possamos ter um primeiro relatório e que as primeiras medidas possam ser implementadas já durante o próximo ano civil", referiu o ministro. Presidida por António Manuel Baptista, (...) a comissão deverá encontrar algumas soluções para resolver os problemas de insucesso escolar nas disciplinas de Matemática e Física, ambas com médias negativas. (...) além de representantes das sociedades portuguesas de Matemática e de Física e de docentes universitários, o grupo de trabalho integrará também professores que se encontram no terreno "e que dia-a-dia, nas escolas, enfrentam os problemas".

António Manuel Batista explicou que:

“O trabalho a desenvolver pela comissão não permitirá resolver os problemas, mas ajudar a resolvê-los "com a colaboração indispensável dos professores nas escolas e das famílias"

Considerou ainda que:

"Este é um problema que vai para além das barreiras que delimitam as ideologias ou posições partidárias, porque, na realidade, é um problema nacional do qual depende o nosso futuro e independência", sustentou."

Em 2004/2005 com a realização de exames nacionais a matemática e a obtenção de resultados bastante fracos, foi promovida a nível nacional uma reflexão sistematizada e aprofundada sobre os mesmos.

Os resultados apontavam para a necessidade de levar a cabo: uma análise contextualizada da situação, uma reflexão sobre os erros mais frequentemente cometidos pelos alunos; a identificação de causas possíveis para os erros atrás referidos, a partilha de experiências vividas no desempenho das competências que são conferidas aos professores de Matemática enquanto responsáveis pela aplicação de um programa pré-definido, um trabalho de equipa, a delineação de estratégias de intervenção e uma atuação concertada, exigente e sistematicamente avaliada. O processo foi iniciado com a realização das reuniões previstas no ofício circular n.º 42/2005 de 29 de Setembro.

Foram solicitados aos docentes pertencentes ao, na altura designado, grupo disciplinar de matemática de cada escola: uma análise dos erros mais cometidos pelos alunos em cada item da prova aplicada, a apresentação de eventuais causas que considerassem estar na origem dos mesmos, procedendo à identificação de fatores (inerentes à prova, exteriores à prova ou outros) que pudessem ter influenciado o desempenho dos alunos

da escola, e ainda a apresentação de um relatório. Este deveria incluir a síntese das causas mais relevantes na origem dos resultados obtidos pelos alunos no âmbito do ensino e aprendizagem da Matemática e propostas exequíveis a curto e a médio prazo visando a implementação de estratégias de intervenção, dentro e fora da sala de aula.

Neste estudo foram envolvidos os Diretores das escolas no sentido de garantir as condições necessárias à realização do mesmo. Em Junho de 2006, tendo em atenção o diagnóstico efetuado pelos professores de Matemática, decorrente da reflexão sobre os resultados dos exames de Matemática do 9.º ano de escolaridade de 2005, referida anteriormente, o Ministério da Educação tutelado na altura por Maria de Lurdes Rodrigues, definiu um plano de ação para a Matemática.

Tendo como principal objetivo melhorar o ensino da Matemática, deste plano constam, seis ações, incluindo 15 medidas a serem desenvolvidas por várias entidades. A descrição das medidas que integram o Plano de Ação da Matemática, adiante designado por PAM, constam do Anexo 1

O Plano da Matemática I, adiante designado por PMI, foi uma das medidas propostas no âmbito do PAM, que visou o apoio ao desenvolvimento de projetos de Escolas cujo objetivo central foi a melhoria das aprendizagens e, consequentemente, dos resultados em Matemática dos alunos dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico.

A elaboração deste projetos obrigou as 1070 escolas que se candidataram a efetuar um diagnóstico detalhado sobre os resultados obtidos nos três anos que antecederam o ano em que pretendiam implementar o projeto com que se candidatavam, a refletir sobre os mesmos e a propor de uma forma sustentada várias estratégias de modo a proporcionar experiências de aprendizagens diversificadas aos alunos.

Em 2009 o Ministério da Educação dá a oportunidade às escolas de se candidatarem ao plano da matemática II, adiante designado por PMII, onde se pretende dar continuidade ao Plano da Matemática I e o alargamento deste ao 1.º ciclo do ensino básico. Enfrentam este desafio 1100 Agrupamentos de Escolas e Escolas não agrupadas, facto que talvez possa traduzir o impacto positivo dos resultados obtidos com o PMI, quer em termos de melhoria das aprendizagens efetuadas pelos alunos e equipamento das escolas, quer, apesar de todas as dificuldades enfrentadas aquando da implementação do PMI, na satisfação dos docentes de matemática pela atenção que lhes estava a ser dispensada.

Tendo sido homologado em 2007 um novo Programa de Matemática para o Ensino Básico, adiante designado por PMEB, a implementação do PMII surge também como facilitadora da implementação deste.

Do plano de implementação do PMEB de 2007 constam algumas medidas, sendo de referir que apesar da data da sua homologação, no ano letivo de 2008/2009 o programa foi implementado em 40 turmas-piloto (10 turmas do 1.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, 10 turmas do 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico, 10 turmas do 5.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico e 10 turmas do 7.º ano do 3.º Ciclo do Ensino Básico). Em 2009/2010 iniciou-se a generalização a todas as escolas que a isso se candidataram, verificando-se a generalização obrigatória a todas as escolas do país apenas no ano letivo 2010/2011.

Salientamos aqui, que as escolas que aderiram à generalização em 2009/2010 fizeram-no sem que pudessem contar com o apoio de manuais escolares elaborados de acordo com o programa publicado. Os docentes que aderiram a mais este projeto contaram apenas com alguns materiais disponibilizados no site da Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular e com o dispositivo de apoio à implementação do novo programa (apoio de Professores acompanhantes orientados por uma Comissão de Acompanhamento, uma equipa de coordenação dos novos programas constituída por um elemento de cada ciclo de escolaridade da escola ou agrupamento e formação no âmbito do novo programa).

No capítulo 2, no âmbito das medidas implementadas internamente, falaremos ainda dos: PMEB de 2007, Metas de aprendizagem, Metas curriculares e Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013.

Os resultados do desempenho dos alunos em matemática, obtidos com o PISA, o TIMSS, e muitos outros estudos considerados relevantes, foram determinantes para a tomada de consciência sobre a necessidade de levar a cabo alguma iniciativa que pudessem sustentar a mudança de políticas educativas nesta área.

Por ter sido um dos primeiros países a reagir, consideramos a título de exemplo a constituição pelos Estados Unidos da América de um Painel consultivo a quem competia apontar conselhos /recomendações com o objetivo de melhorar ou mesmo inverter a situação relativa ao desempenho dos alunos nesta área do saber. As conclusões a que chegou este Painel foram objeto de reflexão na conferência realizada na Fundação

Calouste Gulbenkian “Matemática, Ensino: Questões e Soluções”, cujo Comissário foi o atual Ministro da Educação e Ciência.

Na apresentação da conferência, Nuno Crato para além de falar na preocupação manifestada por pais, professores e cidadãos em geral com o Ensino da Matemática e fracos resultados obtidos a nível interno, refere também o facto de a nível internacional os resultados obtidos através dos estudos TIMSS e PISA, evidenciarem a gravidade do problema e acentuarem a urgência da procura de soluções para o mesmo.

Na apresentação do professor David Gery, começou por ser referido o modo como foi iniciada a caminhada conducente à elaboração do “The Final Report of the National Mathematics”, publicado em 2008.

Não podemos deixar de destacar a sensibilidade existente da parte dos Estados Unidos da América para uma atuação urgente no sentido de combater o insucesso a Matemática tendo a noção das implicações que teria ignorar este problema. Reparemos no papel central e relevante que em termos políticos é dado ao ensino e à aprendizagem da matemática .

Quando pensamos em Portugal, na sensibilidade política para os problemas que a matemática continua a ter e respetivas implicações, e nas iniciativas que têm ocorrido nos últimos quinze, vinte anos no sentido de apontar soluções que minimizem as dificuldades sentidas na implementação de medidas que se considerem, de forma bem fundamentada, mais adequadas, sentimos que temos vivido no meio de uma guerra ligada às várias correntes de pensamento. Pensamos ainda que não tem sido dado tempo que possibilite uma análise cuidada das orientações e diplomas legais, (ora homologados, ora revogados), sobrando, em alguns momentos em relação à matemática, um conjunto de documentos sem base de sustentação e muito pouco articulados, que, atrevo-me a dizer, apenas têm servido para desorientar, aqueles que efetivamente lutam por um maior sucesso.

Considerando que os alunos ao entrarem na escola, já transportam consigo alguns conhecimentos que adquiriram através das suas vivências e que é sobre esses conhecimentos que assentam as aprendizagens que lhe serão propostas, surge logo à entrada na escola um problema bastante difícil de resolver. Os alunos entram com níveis de conhecimento diferentes, o que os vai conduzir logo à partida a desempenhos diferentes. É bastante comum encontrar pais que promovem a leitura precoce nos seus filhos, porém

já se encontram menos pais a tentar promover o gosto pela matemática trabalhando com eles os números e os conceitos básicos desta, o que como o Painel defendeu criaria mais oportunidades de sucesso no futuro.

É muito importante salientar que os estudos que suportam as conclusões e recomendações que integram o relatório em análise mostraram que é o esforço e o trabalho, e não apenas o talento que fazem a diferença entre sucesso e insucesso e no caso da matemática esta demonstração é ainda mais evidente, devendo o aluno ter um papel ativo na sua aprendizagem.

O referido Relatório é considerado de referência a partir do qual seria desejável que outras reflexões pudessem ser realizadas em Portugal e noutros países. Neste relatório dos temas abordados e das recomendações/ sugestões apresentadas destacamos os conteúdos, os métodos de ensino e de aprendizagem, a formação de professores, a avaliação dos conhecimentos e os melhores instrumentos para os aferir. Entre as recomendações/sugestões apresentadas, deter-nos-emos nas que dizem respeito: aos conteúdos curriculares, à condução da planificação da educação no que diz respeito ao seu desenvolvimento didático e à avaliação, às crenças e atuações de alunos e professores, à formação de professores e às políticas de investigação.

No que diz respeito aos conteúdos curriculares, neste documento recomenda-se que deve existir uma sequência coerente na sua abordagem tendo em conta a progressão da aprendizagem da Matemática, com proficiência e ênfase em temas fundamentais. Qualquer abordagem que revisita temas continuamente, ano após ano, sem encerramento, deverá ser evitada. Os estudantes devem desenvolver a capacidade de compreensão de conceitos-chave, assim como desenvolver automatismos adequados e fundamentais ao desenvolvimento de competências como a Resolução de problemas.

Uma outra recomendação patente no Relatório, tem a ver com o facto, já referido anteriormente, da maioria das crianças adquirirem conhecimento dos números e doutros aspetos da Matemática antes da sua entrada no ensino formal, correlacionando-se positivamente este facto com a sua aprendizagem matemática ao longo da escolaridade.

Diversos estudos têm revelado que o nível de conhecimentos e o tipo de práticas com que os alunos entram nas escolas influenciam de forma determinante as suas aprendizagens, pelo que é absolutamente necessária uma avaliação diagnóstica cuidada e uma intervenção pedagógica adequada e atempada, que minimize este fator de dife-

renciação, mais visível em crianças de classes sociais desfavorecidas, atuando logo nos primeiros anos de escolaridade ou até mesmo antes da entrada na escola, evitando desta forma que as diferenças se mantenham ao longo dos anos. Neste contexto, segundo Crato (2008)

“(…) é cada vez mais importante começar cedo e fornecer programas de preparação para a escola, de forma que os alunos provenientes de meios menos favorecidos, quando chegam às matérias decisivas do primeiro e segundo anos de escolaridade, possam não estar em grande desvantagem perante os seus colegas que por origem social e cultural, estão habitualmente mais bem preparados. Igualmente importante, e aqui o professor dos primeiros anos pode atuar positivamente se a isso se decidir e se lhe forem dadas condições, é que as insuficiências não se arrasem ano atrás de ano e que haja uma intervenção imediata perante as primeiras dificuldades.” (p. 243 e 244)

É oportuno referir que desde que assegurados os programas referidos anteriormente, de forma a atenuar as diferenças existentes à entrada na escola, concordamos com o autor referido anteriormente quando salienta que o contexto sócio económico e cultural não explica todas as falhas do sistema de ensino, sendo possível mesmo assim melhorar a educação e as práticas pedagógicas. Consideramos também que a evolução das ciências cognitivas e da psicopedagogia, nos tem permitido um maior conhecimento da forma como a nossa mente funciona. Segundo Crato:

“Reconhecem-se vantagens nos automatismos e na memorização. Percebe-se que o raciocínio e a memória não são realidades mentais opostas. Questiona-se o papel ubíquo dos exemplos e reabilita-se a importância da abstração. Conhecem-se as vantagens de um ensino ativo, mas sabe-se que não se pode abandonar a transmissão estruturada de conhecimentos.” (Crato: 2008, s/p).

Continuando a análise e reflexão sobre as recomendações incluídas no Relatório, salienta-se que o ensino deve desenvolver, em simultâneo, a “Compreensão conceptual”, “Fluência de cálculo”, e a “Resolução de problemas”. David Geary, membro do Painel que se debruçou especialmente sobre o tema dos processos de aprendizagem, defendeu que:

“...o currículo deve desenvolver em simultâneo a compreensão conceptual, a fluência do cálculo e as aptidões para resolver problemas porque estas capacidades estão inter-relacionadas, facilitando cada uma delas a aprendizagem das outras.” (2008, p.173)

Concordamos com Geary quando salienta os processos de aprendizagem são habitualmente desvalorizados ou pouco conhecidos, não sendo objeto do debate que se justifica, dificultando a sua utilização pelos professores. Atendendo à interação existente entre as capacidades supra referidas, o seu desenvolvimento em simultâneo facilita a sua aprendizagem, razão pela qual os professores devem enfatizar a inter-relação entre esse tipo de compreensão das operações matemáticas, a execução fluente de procedimentos e o apoio eficaz e eficiente na resolução de problemas.

O nível de proficiência ao nível do cálculo é determinante no sucesso dos alunos, nomeadamente em tópicos do currículo tais como Álgebra pelo que deve garantir-se que o tempo que é atribuído para a sua abordagem é suficiente para assegurar a aquisição de “Conceitos e Procedimentos”, particularmente no que se refere a frações e a raciocínio proporcional. O desempenho dos alunos em conteúdos de Álgebra é um bom indicador no sentido das decisões a tomar quanto às intervenções que devem ser realizadas tendo em vista o desenvolvimento de capacidades conducentes ao sucesso nesta área.

Segundo as conclusões a que chegou este Painel, salienta-se também o facto dos professores deverem reconhecer que as crianças, desde cedo, desenvolvem as capacidades de visualização espacial necessárias à aprendizagem da “Geometria”, sendo que a instrução formal será o garante da aprendizagem desta área da Matemática.

Por último relativamente aos conteúdos curriculares o Painel alerta para os resultados da investigação relativamente ao nível etário em que as crianças devem desenvolver determinadas aprendizagens, salientando que a mesma tem apurado que as teorias que assentam nesta conceção estão, na sua essência erradas.

Tal como relativamente aos conteúdos curriculares, também a forma como devem ser conduzidos a planificação da educação, o seu desenvolvimento didático e a sua avaliação foram objeto de recomendações.

O Painel considera que não existem conclusões confirmadas pela investigação que permitam optar por uma instrução inteiramente centrada no aluno nem exclusivamente dirigida pelo professor. Salienta o alerta feito no sentido da ligação da Matemática à vida quotidiana dever ser feita com critério. Neste sentido foram referidos os resultados de um pequeno número de estudos de grande qualidade que mostravam que o desempenho dos alunos em avaliações que envolvem problemas “do mundo real” é melhor se eles tiverem sido sujeitos a um ensino com recurso a situações problemáticas do dia-a-

dia, todavia, quando se incide noutros aspetos da aprendizagem matemática, tais como, a resolução de problemas simples ou a resolução de equações, o desempenho dos alunos não é melhor.

O Painel recomendou que apesar de estar demonstrado que a instrução explícita (fornecer modelos claros para resolver problemas, utilizando um conjunto de exemplos , a extensa prática na utilização de estratégias e habilidades recém aprendidas e a frequência de feedback) apresenta efeitos positivos em alunos que têm dificuldades, a mesma não tem de ser utilizada em todas as circunstâncias e com todos os estudantes, devendo no entanto ter o seu lugar no ensino.

Relativamente ao uso da tecnologia, segundo o Painel, os resultados dos estudos realizados são insuficientes para afirmar a sua eficácia, porém permitem concluir a eficácia da programação sobretudo para alunos dos níveis mais elementares, especificamente para o desenvolvimento de conceitos, aplicações matemáticas e habilidades implicadas na resolução de problemas. Os efeitos são maiores se a linguagem de programação é concebida para a aprendizagem e se os alunos forem cuidadosamente guiados pelos professores de forma a atingir os objetivos estabelecidos.

Consideramos no que diz respeito ao uso das diversas tecnologias que o papel das mesmas no ensino e na aprendizagem da matemática, bem como a sua eficácia se prende com a forma e o momento em que as mesmas são introduzidas e permitidas.

Tendo em conta a apreciação feita dos manuais escolares, adiantando que existe a necessidade de garantir a precisão matemática dos seus materiais, salientamos também a forma criteriosa com que devem ser utilizados.

O Painel considerou a avaliação formativa como pedra angular da eficácia do ensino. O recurso regular e sistemático à avaliação formativa melhora os métodos de ensino e a aprendizagem dos alunos, especialmente se os professores utilizarem os seus resultados para realizarem um acompanhamento mais individualizado e os alunos tomarem os mesmos como ponto de partida para o reajuste dos seus métodos de estudo e hábitos de trabalho.

As crenças e atuações de alunos e professores foram também alvo de análise por parte do Painel, tendo-se concluído, com base em resultados de estudos experimentais efetuados que existe uma relação entre as primeiras e o desempenho dos segundos. Este

facto exige uma atuação dos professores no sentido de contrariar crenças como a de que a matemática não é acessível a todos, é difícil ou é só para inteligentes, etc..

A formação de professores é uma questão central que não pode ser descurada, pelo que também foi um dos temas abordados no painel. Constatou-se que pouco ou nada se sabia sobre a eficácia das práticas docentes que estão a ser usadas, pelo que a situação aconselha a continuação do processo investigativo, aumentando deste modo a probabilidade de nos aproximarmos de métodos mais eficazes. É importante identificar e definir com cuidado as práticas com que são conseguidos mais ganhos na aprendizagem e a forma como as desenvolver ao longo da formação.

Consideramos que quer a formação inicial quer a formação contínua de professores de matemática deve ser repensada e reforçada tendo em vista o desenvolvimento da sua capacidade de escolha e utilização de estratégias cada vez mais adequadas aos vários aspetos de cada situação e consequentemente mais eficazes.

É neste contexto que o painel consultivo recomenda que sejam dadas aos professores amplas oportunidades para aprender, isto é, para conhecer em pormenor e numa perspetiva mais avançada os conteúdos matemáticos.

Salienta-se no relatório a importância da investigação contemplar a prática de professores com profundo conhecimento da Matemática, que ensinam a tempo inteiro em várias salas de aula no primeiro ciclo, ao invés de ensinarem muitos temas como é típico neste ciclo. Tal recomendação baseia-se nas conclusões sobre a importância dos conhecimentos matemáticos dos professores e da sua especialização.

Acrescentaríamos que entre estas oportunidades de aprendizagem deveria ser considerada a oportunidade de eles próprios investigarem sobre as metodologias e práticas pedagógicas por si utilizadas. A formação proposta aos professores deverá ser, também ela, objeto de investigação, tendo em conta a prática de professores com profundo conhecimento de Matemática, sendo da maior importância não esquecer a especificidade que existe ao nível do 1.º ciclo. O investimento na investigação sobre o modo como a matemática é ensinada e aprendida e sobre estratégias que melhorem a avaliação do conhecimento matemático de professores e de alunos é certamente um dos caminhos que conduzirá ao aumento do sucesso nesta área curricular.

Consideramos que documentos como o “The Final Report of the National Mathematics: Advisory Panel”, deveriam constituir ponto de partida para a discussão de

temáticas relativas ao ensino e à aprendizagem da matemática, não querendo com isto dizer que deva existir uma aplicação cega das recomendações nele feitas, mas antes perceber até onde é que podem ser consideradas e enquadradas no âmbito do nosso contexto sócio cultural e económico e tidas em conta nas políticas educativas nacionais.

1.3 Para um entendimento da aprendizagem da matemática

Muitos alunos, docentes, encarregados de educação e sociedade em geral questionam o porquê de aprender matemática. Para além do já referido neste capítulo sobre o papel central e estruturante da matemática no currículo escolar, relembramos o referido em “Aprendendo para o Mundo de Amanhã - Primeiros Resultados do PISA 2003”:

“Atualmente, para atingir seus objetivos, todos os adultos necessitam de uma sólida formação em matemática. (...) Para solucionar problemas da vida real, os estudantes devem primeiramente transformá-los em formato matemático; em seguida, devem executar operações matemáticas, traduzir os resultados novamente para o problema original, e comunicar a solução.” Isto exige inúmeras habilidades diferentes, que podem ser agrupadas em três categorias:..

- ... aquelas que envolvem processos e cálculos matemáticos conhecidos,...
- ... aquelas que envolvem determinado grau de interpretação e associações,...
- ... e aquelas que envolvem insights e reflexões mais profundos.” (GAVE:2003;p.37,40, 41)

Em conformidade com o referido na introdução do PMEB de 2007:

“A Matemática é uma das ciências mais antigas e é igualmente das mais antigas disciplinas escolares, tendo sempre ocupado, ao longo dos tempos, um lugar de relevo no currículo. A Matemática não é uma ciência sobre o mundo, natural ou social, no sentido em que o são algumas das outras ciências, mas sim uma ciência que lida com objetos e relações abstratas. É, para além disso, uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação desse mundo, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se nos deparam e de prever e controlar os resultados da ação que realizarmos.” (PMEB, 2007, p.2)

No mesmo documento destacava-se que no ensino básico a aprendizagem da matemática,

“... deve contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, deve proporcionar a formação matemática necessária a outras disciplinas e ao prosseguimento dos estudos – em

outras áreas e na própria matemática – e deve contribuir, também, para sua plena realização na participação e desempenho sociais e na aprendizagem ao longo da vida” (PMEB, 2007, p. 3)

Referindo-se ainda que:

“A Matemática, podemos dizer, sempre permeou a atividade humana e contribuiu para o seu desenvolvimento e são hoje múltiplos e variados os seus domínios internos, como são múltiplos e variados os domínios externos em que é aplicada. Hoje, mais do que nunca, está presente em todos os ramos da ciência e tecnologia, em diversos campos da arte, em muitas profissões e sectores da atividade de todos os dias.” (ibid)

O conhecimento matemático tem um valor em si e um valor instrumental, sendo que a nível instrumental podemos ainda referir o seu valor social e cognitivo. No artigo, “A Matemática na construção do futuro”, José Alberto Rodrigues, refere algumas aplicações da matemática em problemas da vida real:

“A Matemática é fundamental para o nosso estilo de vida. Quantos telespectadores dum programa de televisão, têm consciência de que sem a Matemática nada haveria para ver? A Matemática foi um fundamental ingrediente na descoberta das ondas de rádio e com ela se controla o desenho dos circuitos eletrónicos que processam os sinais, quando a imagem do ecrã “salta” do tubo e desaparecendo para dar lugar a outra; a quantidade de conhecimentos matemáticos envolvidos em termos de computação gráfica é enorme. Nos últimos anos tem-se assistido a uma reunificação entre Matemática Pura e Matemática Aplicada. A topologia abriu novas áreas de dinâmica; a geometria dos elipsoides multidimensionais é uma mina para o Multibanco; os conhecimentos em obscuros temas como os grupos p -ádicos aplicam-se no desenho de eficientes redes de telefone; e os conjuntos de Cantor descrevem como o nosso coração funciona. Com a Matemática foi possível a concretização de factos tidos como irrealizáveis em épocas anteriores: o voo dos aviões, a chegada a Marte, a orientação sem bússola, a compreensão da natureza, . . . Diariamente são divulgados acontecimentos surpreendentes realizados na área das aplicações da Matemática, como por exemplo, no estudo dos materiais ditos inteligentes, na nanotecnologia, no estudo do genoma humano, na modelação celular e do sistema imológico, entre outras.”

Na vida real, os cidadãos enfrentam diversas situações (quando fazem compras, viajam, cozinham, lidam com as suas próprias finanças, julgam questões políticas, etc.) em que o uso de raciocínio quantitativo ou espacial, ou ainda de outras competências matemáticas, ajuda a clarificar, a formular ou a resolver um problema. Estas utilizações da matemática são baseadas nas competências aprendidas e praticadas em tipos de problemas muitas vezes propostos em manuais e na sala de aula. No entanto, elas requerem a capacidade para aplicar essas competências em contextos menos estruturados, em que

as indicações não são tão claras, e em que o estudante tem de tomar decisões sobre qual o conhecimento relevante num dado contexto e como ele pode ser aplicado com utilidade.

Os cidadãos são cada vez mais confrontados com tarefas que envolvem conceitos quantitativos, espaciais, probabilísticos, etc. Os jornais, as revistas, a televisão e a *Internet* estão cheios de informação sob a forma de tabelas, figuras e gráficos, sobre o tempo, a economia, a medicina e os desportos, para citar alguns exemplos. Os cidadãos são bombardeados com informação sobre matérias como “o aquecimento global e o efeito de estufa”, “o crescimento da população”, “os derramamentos de petróleo e os mares”, “o desaparecimento do mundo rural”.

Pensamos poder conjecturar que a sociedade já começou a perceber que para evoluir é indispensável uma formação sólida em matemática deste modo exige da escola

“...uma formação que permita aos alunos compreender e utilizar a Matemática, desde logo ao longo do percurso escolar de cada um, nas diferentes disciplinas em que ela é necessária, mas igualmente depois da escolaridade, na profissão e na vida pessoal e em sociedade; uma formação que promova nos alunos uma visão adequada da Matemática e da atividade matemática, bem como o reconhecimento do seu contributo para o desenvolvimento científico e tecnológico e da sua importância cultural e social em geral; e, ainda, uma formação que também promova nos alunos uma relação positiva com a disciplina e a confiança nas suas capacidades pessoais para trabalhar com ela” (PMEB: 2007; p.3)

Os documentos que têm vindo a constituir, sobretudo desde a década de 80, as diretrizes curriculares, remetem frequentemente para uma aprendizagem contextualizada, facto que, quanto a nós, justifica que no âmbito do tema que estamos a trabalhar nos debrucemos um pouco sobre os pressupostos da mesma e sobre algumas limitações que a sua utilização abusiva pode introduzir no processo de aprendizagem dos alunos.

Para esta reflexão socorremo-nos de um artigo de Festas, “Aprendizagem contextualizada: análise crítica dos seus fundamentos e efeitos”, onde analisa até que ponto a contextualização dos saberes, da escola, do ensino e da aprendizagem cumpre os objetivos que se propõe atingir:

“A ideia da contextualização do conhecimento, do ensino e das aprendizagens ocupa grande relevância no atual panorama educativo. Traduzindo e respeitando uma tendência pedagógica dominante nas Ciências da Educação, as orientações educativas, as organizações curriculares, as estratégias e metodologias de ensino e de aprendizagem, expressas e advogadas nos documentos normativo-legais e nos discursos dos meios

pedagógicos e ligados à formação de professores, fazem apelo a esta ideia chave da contextualização.” (s/d, p. 1)

Consideramos que a ideia de um conhecimento contextualizado não deve ser colocado em alternativa a saberes mais universais, porém acreditamos que os dois podem coexistir resultando numa aprendizagem mais significativa para os alunos.

Discordamos do “facto da aprendizagem dever passar a estruturar-se a partir do contexto social e cultural dos alunos e, ainda, das suas vivências pessoais e familiares”, por considerarmos ser uma forma bastante redutora de agir podendo resultar num empobrecimento do que se pretende que o aluno aprenda efetivamente e por poder vir a acentuar as desigualdades sociais. Discordamos em absoluto da substituição dos conhecimentos gerais e abstratos por conhecimentos específicos e concretos por mais uma vez considerarmos que ambos podem coexistir, facilitando o processo de aprendizagem.

Segundo Festas, as orientações curriculares têm vindo a defender que,

“A contextualização dos saberes e da aprendizagem permitiria: promover a igualdade de oportunidades, acabando com um ensino especialmente vocacionado para os filhos das classes mais favorecidas e permitiria resolver o problema, tão frequentemente apontado à escola, do desfasamento entre os conhecimentos e saberes aí adquiridos e aqueles necessários à vida profissional.” (ibid)

Parece-nos que a promoção da igualdade social não passa por vocacionar o ensino para uma ou outra classe social, mas por criar condições que permitam fornecer aos alunos os pré-requisitos que lhes permitam aceder aos mesmos patamares de aprendizagem independentemente das classes de onde são oriundos. Em conformidade pensamos que:

“...estas correntes pedagógicas têm um papel muito importante na denúncia que fazem da escola e do papel que a mesma pode desempenhar na reprodução e legitimação de uma sociedade injusta socialmente.” (s/d, p. 4)

Tal como a autora citada, também nos parece que as referidas teorias podem deparar-se com alguns problemas.

“Um primeiro conjunto de problemas diz respeito às soluções apontadas para a transformação da escola atual. A questão que se põe é a de como se pode adquirir aquilo que é definido como competências de “leitura crítica”, a partir do conhecimento do imediato, quotidiano e concreto (...).Um outro conjunto de problemas diz respeito ao facto de se esquecerem outras funções que a escola deve assumir.” (ibid)

É extremamente pertinente o conjunto de questões colocadas no artigo em análise, razão pela qual consideramos não poder deixar de nos deter ainda que de modo muito sucinto na problemática levantada.

Parece-nos que cabe de facto à escola desenvolver um conhecimento que se demarque do que é imediato, sem contudo colocar de parte a apreensão da realidade com um conhecimento assente no quotidiano. Pensamos ainda que embora a capacidade de conduzir a uma “leitura crítica” e a uma compreensão da realidade seja possível com um conhecimento assente no quotidiano, esta capacidade é fortemente ampliada quando se trabalha no sentido de desenvolver na escola um conhecimento que se demarque do que é imediato, quotidiano e concreto. Estamos de acordo com Festas quando a mesma afirma que a função da escola não se esgota no desenvolvimento da consciência crítica, pois em conformidade com o seu pensamento, a escola

“...tem responsabilidades no desenvolvimento e democratização do conhecimento científico, artístico, literário, filosófico. Se prescindirmos deste papel da escola, estamos não só a impedir o desenvolvimento da ciência, da arte, da literatura, da filosofia, como a favorecer a desigualdade no acesso à mesma.” (ibid)

Apesar do contributo dado pelos defensores de uma aprendizagem contextualizada nomeadamente colocando em discussão o papel da escola numa sociedade onde existem grandes diferenças quer ao nível sócio económico quer ao nível sócio cultural, a referida aprendizagem apresenta algumas limitações quando analisada à luz de estudos sobre o funcionamento cognitivo e tendo também em conta alguns dados resultantes de investigações empíricas.

Tendo como referência estudos feitos sobre o funcionamento cognitivo, nomeadamente os trabalhos clássicos sobre os modelos de processamento de informação e dos sistemas de memória que eles incluem, sabemos hoje que a informação é trabalhada na memória a curto prazo ou de trabalho antes de poder ser integrada nos conhecimentos previamente adquiridos e armazenada na memória a longo prazo, para posteriores utilizações. Citando Festas:

“A memória de trabalho, devido às suas limitações de espaço e tempo, não pode processar muita informação em simultâneo, nem a pode manter durante muito tempo. Se houver condições para que a informação seja trabalhada, ela pode passar à memória a longo

prazo, onde será integrada nos conhecimentos anteriores, contribuindo, assim, para enriquecer os esquemas já existentes, ou para formar novos esquemas de pensamento. Por outro lado, estes conhecimentos adquiridos e armazenados vão ser indispensáveis em futuras aprendizagens e no desempenho e resolução de novas tarefas e problemas. (s/d, p.9 e 10)

As teses defendidas pela teoria da aprendizagem situada têm vindo a ser enfatizadas nas recentes orientações curriculares, propondo uma aprendizagem a partir de situações complexas semelhantes às da vida real, facto que pode colidir com a capacidade limitada da memória a curto prazo, impedindo em alguns casos o processamento da informação nas situações referidas. A transferência da informação para a memória a longo prazo e a sua integração nos conhecimentos previamente adquiridos no contexto atrás referido seria dificultada impossibilitando a aprendizagem uma vez que esta depende essencialmente da transferência de informação trabalhada na memória a curto prazo para a memória a longo prazo. Tendo a memória a curto prazo uma capacidade limitada de trabalho, o processamento de informação sempre que se depara com situações cognitivamente complexas em que é necessário processar em simultâneo muita informação depara-se com dificuldades que têm reflexos no processo de aquisição de conhecimentos. Segundo Festas, dadas as limitações da memória de trabalho,

“...sabe-se hoje que não é possível processar muita informação em simultâneo e que o confronto com situações cognitivamente complexas se vai traduzir numa impossibilidade de aprendizagem.(...)A aprendizagem requer que o aluno tenha oportunidade para trabalhar os diferentes componentes de uma tarefa, de modo a que possa haver transferência de conhecimento para a memória a longo prazo. Só depois de ter adquirido esquemas e habilidades, relativos a um determinado domínio, estará apto a confrontar-se com os problemas na sua complexidade. Nessa ocasião, poderá concentrar-se na procura das soluções, já que terá todo um conjunto de conhecimentos que se constituem como ferramentas essenciais para a resolução de novos problemas.” (s/d, p. 9 e10)

Considerando alguns dados resultantes das investigações empíricas, a mesma considera que:

“Se as práticas pedagógicas devem ter em conta aquilo que nos dizem as teorias cognitivas, acerca do modo como aprendemos e resolvemos problemas, elas não podem, também, esquecer outro conjunto de dados fundamentais, que diz respeito aos resultados das avaliações e das investigações que se têm feito sobre os diferentes tipos de estratégias e de métodos educativos.(...)Ao não respeitar as características do nosso funcionamento cognitivo, as experiências de aprendizagem situada têm-se revelado pouco eficazes, quando comparadas com outras formas de ensino.” (s/d, p.12 e 13)

Ao contrário do que os teóricos da aprendizagem contextualizada defendiam, este tipo de aprendizagem acentua as dificuldades sentidas pelos alunos mais fracos. Segundo Festas, tendo em conta os trabalhos de Clark, 1989, Kyllonen e Lajoie, 2003,

“... a aprendizagem a partir de situações complexas é menos eficaz com alunos mais fracos” (s/d; 13)

A referida autora conclui, referindo a não confirmação dos pressupostos da aprendizagem contextualizada pelos já referidos estudos sobre o funcionamento cognitivo e dados de investigações empíricas:

“A transferência dos conhecimentos, embora difícil, não é impossível e sabe-se que ela é possível mediante a reunião de certos fatores, nomeadamente, o treino das tarefas e a conciliação de conhecimento abstrato e concreto, práticas contrárias às defendidas pela aprendizagem situada. A partilha de elementos cognitivos comuns entre as tarefas - a que se aprende e a que se quer que seja objeto de transferência - mostra-se, igualmente, como uma estratégia mais própria à transferência, do que a aprendizagem a partir das situações, tal como ocorrem na vida real. O papel da contextualização na superação de uma escola elitista e ao serviço de certos grupos sociais, é, igualmente, questionável. Com efeito, as práticas pedagógicas decorrentes da ideia de contextualização parecem favorecer apenas quem já é favorecido. Os métodos pouco estruturados e baseados na resolução de problemas prejudicam, sobretudo, os alunos mais fracos e os que têm mais dificuldade.” (s/d; p.15 e 16)

A defesa dos apelidados métodos ativos de aprendizagem, bem como a relação entre a compreensão e a aprendizagem ativa também é cada vez mais frequente e está cada vez mais presente nas diretrizes curriculares.

Consideramos, porém, que a maioria das discussões e dos debates promovidos sobre este assunto, não é antecedida da definição do que cada participante considera ser um método ativo ou como é conseguida a compreensão, gerando conflitos que não se traduzem em conclusões válidas sobre os temas em discussão, ficando-se apenas pela especulação. Propomos, assim, que antes de iniciar qualquer estudo, debate ou trabalho sobre um tema se proceda à definição dos conceitos que neles estarão presentes. Só deste modo a comunicação será possível e eficaz no que diz respeito à obtenção de resultados.

Apesar de atualmente existir consenso relativamente à necessidade do aluno se envolver na construção do seu conhecimento, não existe um entendimento comum do que se considera ser um método ativo. Sobre este conceito Festas refere:

“Se seguirmos as teses construtivistas muito divulgadas e aceites nos meios pedagógicos, por métodos ativos entendem-se aqueles em que é o aluno que procura e pesquisa o conhecimento (Brooks & Brooks, 1993). São métodos, como o da descoberta e da investigação, que aparecem como uma alternativa a outros em que há algum sinal de diretividade, quer por parte do professor, quer por parte de material de estudo mais estruturado (cf., entre outros, Bidarra & Festas, 2005; Fosnot, 1996; Steffe & Gale, 1995). Partindo da conceção de compreensão acima mencionada, e tomando, ainda, como referência algumas teorias cognitivistas, pensamos que há uma outra forma de encarar os métodos activos. Estes incluirão todos aqueles em que o sujeito se empenha cognitivamente numa tarefa, independentemente de coexistirem com uma certa diretividade e estruturação dos materiais (cf. Mayer, 1999). (2011, p.226)

Partindo do princípio que parte significativa da aprendizagem se faz através da leitura e estudo de textos, consideramos ser importante determo-nos um pouco na forma como podemos maximizar a utilização dos mesmos do ponto de vista pedagógico. Interessa saber como podem os alunos desenvolver a sua compreensão, de modo a conseguirem reproduzir o que estudaram e a adquirirem a capacidade de aplicar a informação retirada do texto em novas situações. Segundo Festas:

“A aprendizagem inicia-se com a seleção da informação da memória sensorial para a memória a curto prazo. Acontecendo que muitos dos estímulos que nos chegam, num determinado momento, se perdem, não sendo conduzidos para o sistema seguinte, é fundamental que o aluno esteja atento aos que são mais importantes. Tendo em vista uma aprendizagem ativa, é necessário que a informação que chega à memória de trabalho seja organizada numa estrutura mental coerente. Para isso, o aluno precisa de estabelecer relações lógicas, de causa-efeito, de subordinação, ou outras, entre as diferentes partes do material com que é confrontado. A organização deste material é condição para que o aluno seja, futuramente, capaz de o utilizar e aplicar em situações novas. Se este trabalho não for feito, o aluno será capaz de reproduzir mas não de aplicar e transferir o que aprendeu.” (2011, p. 227)

Os *inputs* ou informações sensoriais provenientes dos estímulos são armazenados na memória sensorial por um curtíssimo espaço de tempo. Aí são retidos onde permanecem como dados brutos, isto é, sem qualquer tratamento ou análise. As informações passam por este tipo de memória sem receberem nenhum tipo de processamento. Se lhes prestarmos atenção, então os dados codificam-se e são transferidos para a memória a curto prazo, se não se lhes der atenção as informações perder-se-ão.

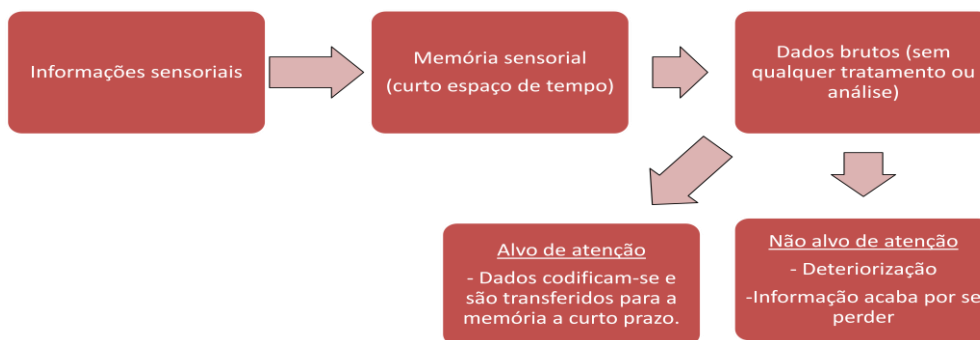


Figura 11 - Funcionamento da memória sensorial

Na memória a curto prazo a informação é retida temporariamente, permanecendo aqui por um período mais longo do que o de permanência na memória sensorial, mas mesmo assim, por um período reduzido de tempo. As lembranças só estão aí disponíveis durante o tempo necessário para serem utilizadas. A memória a curto prazo tem também uma capacidade limitada de armazenamento. Se houver repetição da informação, o conteúdo da memória a curto prazo manter-se-á por mais tempo. Uma aprendizagem significativa implica a integração dos novos conhecimentos nos já existentes na memória a longo prazo.

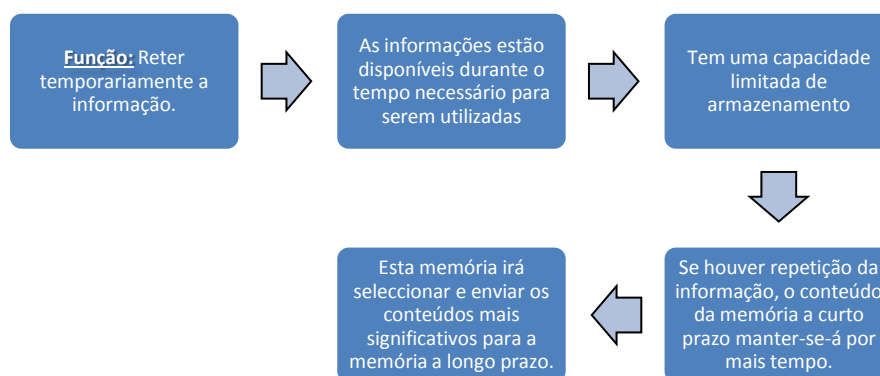


Figura 12 - Funcionamento da memória a curto prazo

Cabe a este tipo de memória o papel de seleccionar e enviar os conteúdos significativos para a memória a longo prazo, tendo em vista um registo mais duradouro. O sistema da memória a longo prazo confere-nos a capacidade de recordar uma quantidade substancial de informação durante períodos bastante longos de tempo.

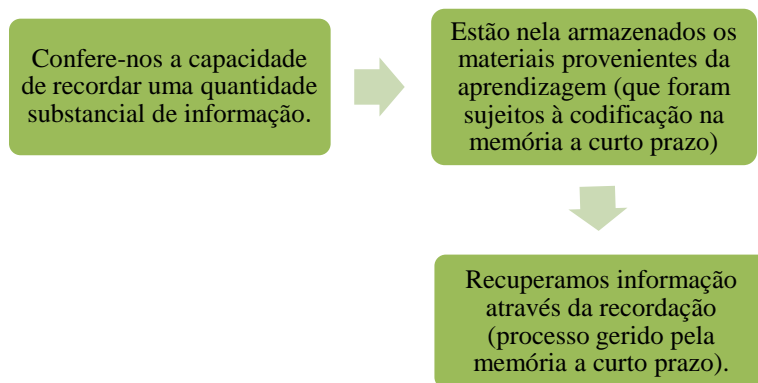


Figura 13 - Funcionamento da memória a longo prazo

Estes três tipos de memória funcionam de forma integrada. As informações sensoriais são armazenadas na memória sensorial durante um curto espaço de tempo. As informações que são alvo de atenção passam para a memória a curto prazo e as outras perdem-se. A memória a curto prazo, ou chamada memória de trabalho tem uma capacidade temporal e física limitada para a retenção de informação. No entanto a informação pode ser mantida durante mais tempo neste sistema através de certas técnicas, nomeadamente o uso da informação ou o ensaio da mesma. Itens antigos são substituídos por novos itens. A informação recebida tem que ser transformada, codificada, para que possa então ser retida na memória a curto ou longo prazo. Este último sistema de memória engloba vários tipos de memórias, não sofre nem de limites temporais nem de capacidade de armazenamento, no entanto demora algum tempo a consolidar-se.

Quando queremos recuperar uma memória precisamos de pistas e traços mnésicos da informação que pretendemos recuperar. Recuperamos a informação através da recordação que é um processo gerido pela memória a curto-prazo. Alguma informação da memória a longo prazo pode ser perdida com o passar do tempo.

Em suma, a aprendizagem e memória são processos indissociáveis, na medida em que só pode ser aprendido o que for retido ou memorizado. Como referimos atrás, existindo um forte apelo à utilização de métodos que suportem uma aprendizagem que vá além da reprodução de conhecimentos, o papel da leitura e do estudo de textos deve, no nosso entender, ser destacado pela importância que têm no processo de aprendizagem. Festas considera que:

“Afastando-nos de uma perspectiva que considera como ativos aqueles métodos centrados na iniciativa dos alunos, nas suas capacidades de procura e na sua motivação intrín-

seca para aprender, consideramos que uma aprendizagem ativa depende, essencialmente, da atividade cognitiva de quem aprende. Desenvolver esta atividade de modo a que se atinjam objetivos ligados à transferência e não apenas à reprodução dos conhecimentos parece-nos ser o verdadeiro problema em educação. Tomando como referência os modelos de processamento de informação e algumas das principais teorias acerca da compreensão de textos, podemos encontrar respostas para este problema. Para que haja uma aprendizagem significativa e não meramente reprodutiva, é necessário que, na memória de trabalho, a informação seja, não só organizada, mas também integrada nos conhecimentos prévios do sujeito.” (2011, p.231)

Karpicke (2012), tendo em conta estudos realizados sobre a aprendizagem com base na recuperação, defende que a recuperação ativa promove uma aprendizagem significativa. Segundo o mesmo,

“A recuperação é a chave para a promoção da aprendizagem, e a recuperação ativa tem efeitos poderosos na aprendizagem a longo prazo. Cada ato de recuperação altera o valor de diagnóstico de pistas de recuperação e melhora a capacidade de cada um de, no futuro, recuperar conhecimento. A recuperação pode melhorar a aprendizagem porque promove uma correspondência entre uma pista e um determinado conhecimento desejado, ou pode melhorar a aprendizagem ao restringir o espectro de procura, o conjunto de candidatos potencialmente recuperáveis que vem à mente no contexto de uma pista (Karpicke & Blunt, 2011a; Karpicke & Zaromb, 2010). A prática da recuperação também mostrou melhorar o processamento organizacional (Congleton & Rajaram, no prelo; Zaromb & Roediger, 2010), sendo este processamento de igual modo necessário para apoiar desempenhos de aprendizagem significativa. Assim, existe um número de potenciais mecanismos através dos quais a recuperação ativa pode melhorar a aprendizagem a longo prazo.” (p.33).

No sentido de clarificar a citação anterior, é importante referir que para este autor,

“Aprendizagem significativa” é muitas vezes definida por oposição a “aprendizagem rotineira” (Mayer, 2008). Enquanto a aprendizagem rotineira é considerada frágil e transitória, a aprendizagem significativa é forte e contínua. Pensa-se que a aprendizagem rotineira produz conhecimento pobremente organizado, faltando-lhe coerência e integração, refletindo-se este facto em falhas na capacidade de efetuar inferências e transferir conhecimentos para novos problemas. A aprendizagem significativa, por outro lado, é vista como produtora de modelos mentais organizados, coerentes e integrados, que permitem às pessoas fazer inferências e aplicar conhecimento adquirido.” (2012, p.27)

As pessoas transferem experiências passadas para atender às necessidades do presente, o que envolve sempre a reconstrução de um conhecimento baseado em pistas disponíveis num contexto específico de recuperação.

Amâncio da Costa Pinto, referindo-se às implicações mútuas entre memória, cognição e educação, escreveu:

“Uma das funções primordiais do sistema escolar é a transmissão e aquisição de conhecimentos e valores. Tanto os pais como a sociedade em geral esperam que os alunos na escola aprendam alguma coisa do que é ensinado e que sejam capazes de recordar mais tarde uma parte significativa do que aprenderam.” (2001, p.1)

A aptidão para a frequência de estudos mais avançados e a aptidão para o desempenho de determinadas funções e tarefas e para a tomada de decisões no quotidiano são muitas vezes avaliadas através dos conhecimentos escolares que são adquiridos pelos indivíduos em meio escolar. Segundo o mesmo autor, a escola tem a função de “avaliar de forma precisa a extensão e o tipo de conhecimentos adquiridos e que são objeto de recordação”.

Considerando que entre outras, as investigações realizadas no âmbito da psicologia cognitiva e memória humana têm implicações importantes a nível escolar, os resultados das mesmas deverão ser tidos em conta aquando da definição de orientações escolares para as diversas áreas curriculares, entre as quais destacamos o caso da área curricular de matemática. Numa perspetiva cognitivista, a aprendizagem é concebida em termos de aquisição de novas informações e da sua integração no conjunto de conhecimentos existentes, porém, segundo Costa Pinto (cf. figura 13):

“...aprender não se limita apenas à aquisição de novas informações, mas tem ainda por objetivo corrigir, aprofundar, alargar e reorganizar a nossa base de conhecimentos existentes. Neste contexto, a aprendizagem não é independente dos outros processos mentais de atenção, perceção, memória e raciocínio, sendo o conhecimento de que somos portadores o resultado da mediação mais ou menos coordenada dos vários processos cognitivos.” (ibid)

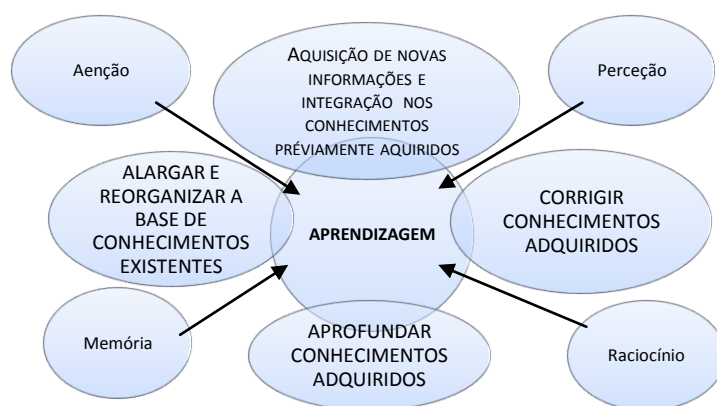


Figura 14 - Conceção da aprendizagem
(construído a partir de Costa Pinto (2001))

Ainda segundo o autor do texto em análise, “a aprendizagem e memória são interdependentes,” decorrendo esta interdependência do facto da estrutura e significado do “material a ser aprendido” estar em grande parte dependente do conhecimento atualmente retido na memória.

Atendendo a que o estudo da memória pode contribuir para uma melhor compreensão do ensino e da aprendizagem, consideramos ser da maior importância neste trabalho, onde se pretende fazer uma breve incursão pelas intenções patentes nos documentos de orientação curricular, compreender a memória humana. Para uma melhor compreensão da mesma têm vindo a ser adotadas diferentes perspectivas, entre as quais destacamos por serem as mais frequentes as duas que constam da figura seguinte.

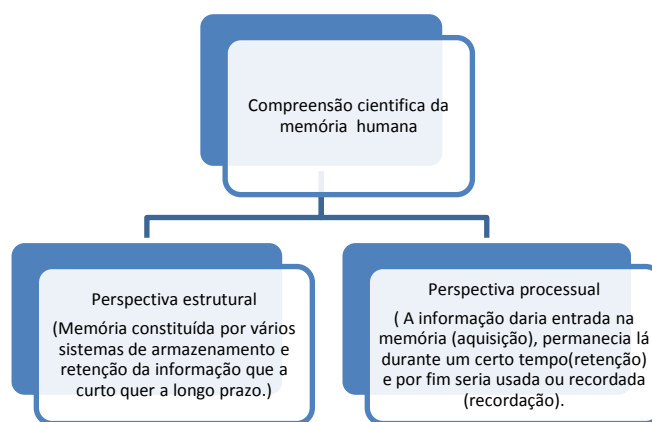


Figura 15 - Compreensão científica da memória humana - Perspetivas mais frequentes

Segundo Costa Pinto a perspectiva processual parece bastante adequada para se compreender melhor os fatores que afetam a aprendizagem e a memória e os processos cognitivos envolvidos.

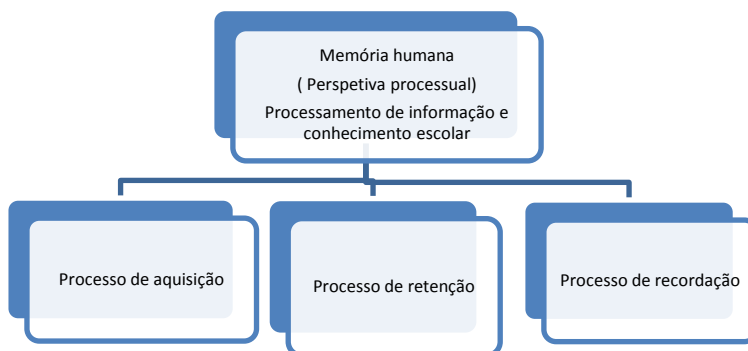


Figura 16 - Processos cognitivos envolvidos na memória e na aprendizagem

Assim, os três processos envolvidos na aprendizagem são três: aquisição, retenção e recordação (cf. Figura 17):

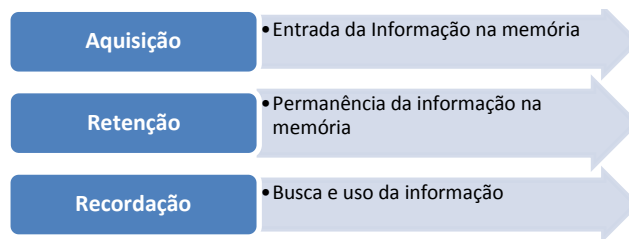


Figura 17 – Processos envolvidos na aprendizagem

Segundo Costa Pinto,

“Os processos de aquisição da informação permitem a criação de uma representação interna da estimulação sensorial de forma a ser armazenada na memória.” (2001, p. 2)

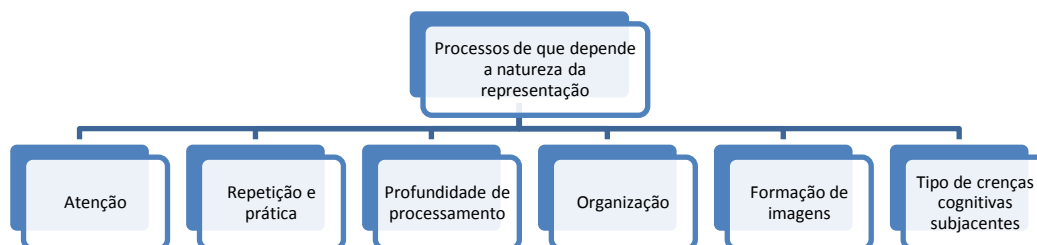


Figura18 - Processos de que depende a natureza da representação permitida nos processos de aquisição

A aprendizagem requer atenção e no âmbito do texto em análise, o autor que seguimos considera que:

“prestar atenção significa antes de mais seleccionar um ou mais estímulos de entre os muitos que nos rodeiam.” (2001, ibid)

O ser humano é constantemente bombardeado por estímulos internos e externos que solicitam a sua atenção, exigindo da parte deste a seleção da informação relevante, de forma a permitir a sua concentração no processamento da informação útil. Conforme ilustramos na figura seguinte existem vários fatores que podem interferir na atenção.

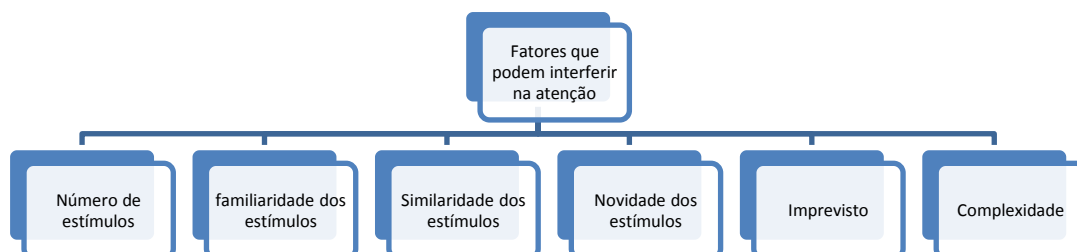


Figura19 - Fatores que interferem na atenção

O processo de aprendizagem depende em grande medida da atenção que o aluno concede ao processo de ensino. Ao docente cabe a definição de estratégias que tenham em conta o potencial necessário para prender a atenção do aluno, eliminando ou secundarizando os restantes estímulos em competição.

Segundo Costa Pinto, o número de estímulos a que o indivíduo pode atender num dado instante é muito limitado, podendo porém oscilar consoante o grau de familiaridade. Também a similaridade nas fontes de informação, segundo o autor, exigem maiores recursos de processamento, bem como a novidade de um estímulo ou o seu aparecimento imprevisto são fatores que podem interferir na atenção do indivíduo ou mesmo levar à suspensão da tarefa que estão a executar.

O dito autor refere Shiffrin e Schneider como autores da distinção entre processos automáticos e processos esforçados ou controlados, considerando que os primeiros exigem menos recursos de atenção podendo ser realizados em paralelo com outros processos cognitivos ou atividades, e os segundos atribui-os a tarefas que têm de ser realizadas de forma seriada, atendendo a que os recursos de atenção envolvidos são muito elevados. Segundo o mesmo,

“A prática torna progressivamente automático o processamento de vários estímulos e a realização de várias tarefas intermédias que inicialmente requeriam esforço e controlo da atenção.” (2001, p. 3),

facto que se reveste da maior importância por ser um contributo para um melhor entendimento do que deve ser tido em conta nos processos de ensino e de aprendizagem.

Atendendo a que na maior parte dos casos, o conhecimento adquirido numa situação escolar é uma tarefa complexa implicando grande parte dos recursos atencionais disponíveis, é indispensável que exista da parte dos alunos o esforço por focar a sua atenção no que o professor diz ou propõe como tarefa, abstraindo-se do que se passa à sua volta quer seja dentro da sala de aula e fuja do âmbito da aprendizagem proposta, quer seja no exterior da mesma.

Ainda no âmbito dos processos de aquisição, segundo Costa Pinto, o efeito de espaçamento diz respeito à melhoria na retenção a longo prazo de apresentações espaçadas do mesmo material escolar ou de outro tipo de material em relação a apresentações compactas ou maciças. Referindo-se a um estudo marcante, refere que:

“ Os resultados revelaram, entre outros aspetos, que o desempenho foi melhor na condição em que o número de sessões de aprendizagem e o intervalo entre sessões (...) era maior e o pior desempenho foi obtido nas condições de grandeza menor...” (ibid)

O estudo,

“... revelou não só o benefício da prática distribuída em termos de aprendizagem e retenção, mas também a existência de programas de sessões e de intervalos de retenção, uns melhores e mais eficazes do que outros, considerando as perdas e ganhos em termos de duração global.” (2001, p.4)

Continuando a referir conclusões a que chegaram vários investigadores, Costa Pinto lembra que um dos fatores que mais contribui para uma melhor retenção ou memória a longo prazo do conhecimento escolar é o nível de aprendizagem original.

O mesmo autor fala-nos também sobre a profundidade de processamento, referindo que segundo o modelo dos níveis de processamento proposto por Craik e Lockhart, a informação adquirida é retida de modo mais permanente quando o processamento da informação é mais profundo. Tendo como suporte outros estudos realizados no âmbito da profundidade do processamento, refere ainda que:

“...o processamento da informação é ainda mais profundo quando os materiais a ser recordados são analisados e associados em relação à personalidade da pessoa que os estuda ou a episódios por ela vivenciados.” (ibid)

Questionando-se sobre o que acontecerá com materiais mais complexos e em situações de aprendizagem mais naturais, como a aprendizagem em sala de aula, Costa Pinto conduz-nos até à distinção entre abordagem superficial e abordagem profunda. De acordo com Marton (1998), considera que:

“...na abordagem superficial o estudante encara a tarefa de aprendizagem em termos de memorização repetitiva e de cumprimento dos deveres escolares, enquanto que na abordagem profunda, o estudante tem por objetivo compreender, relacionar e hierarquizar a informação recebida com a informação prévia.” (2001, p.5)

Referindo-se à opção dos estudantes por um processamento de tipo mais superficial ou mais profundo Costa Pinto refere que a opção extremada pelo primeiro ou pelo segundo tipo referido é rara, existindo entre os dois extremos variações intermédias. Este considera em conformidade com a figura seguinte patamares ou níveis de processamento.

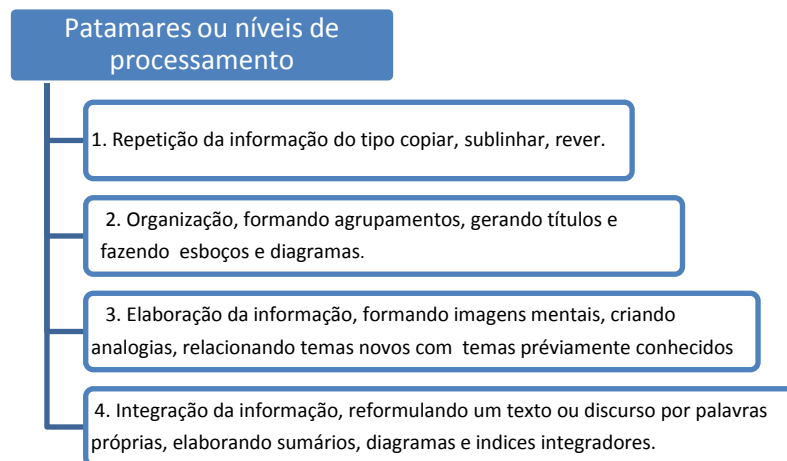


Figura 20 - Patamares ou níveis de desempenho

No que diz respeito à organização Costa Pinto defende que:

“ A organização da informação-a-ser adquirida é fundamental para uma boa recordação futura. Quanto melhor for a organização da informação, melhor tende a ser o desempenho da memória. A organização da informação pode ser externa ou interna. A organização externa é imposta pelo meio de transmissão da informação (...).A organização interna ou subjetiva é elaborada pela pessoa no ato da aprendizagem.” (ibid.)

Consideramos que ao nível do ensino podem ser maximizados os contributos para uma boa organização externa, porém tal como refere o autor que citamos:

“Uma boa organização externa facilita a aprendizagem mas não é condição suficiente. Uma boa aprendizagem requer o estabelecimento de uma organização subjetiva ou interna das informações ou materiais escolares que se pretende adquirir.” (2001, p. 6)

Referindo-se à formação de imagens, este autor considera que formar imagens de palavras, objetos e acontecimentos é uma competência bastante eficaz em termos de retenção. A este propósito refere que:

“ A eficácia das imagens é tanto maior quanto mais as imagens forem bizarras, interativas e cómicas. Formar uma imagem interativa implica que os itens a recordar estejam intimamente relacionados; não basta uma simples relação, é preciso obter-se uma interação profunda.” (ibid)

Relativamente às crenças meta-cognitivas, interessa reter que segundo Costa Pinto, crenças falsas ou inadequadas podem conduzir ao abandono de uma tarefa ou ao planeamento de um esforço inadequado para a resolver.

“Se as crenças pessoais sobre o funcionamento dos processos cognitivos forem inadequadas ou mesmo falsas, então é provável que se verifique uma obstrução na aprendizagem escolar.” (Costa Pinto: 2001, p. 7)

Por outro lado,

“Crenças inadequadas entre potencialidades cognitivas de um estudante e as exigências das tarefas de aprendizagem a realizar geram conflitos sobre os esforços a desenvolver face aos resultados que se espera vir a obter.” (ibid)

Seguidamente o autor que temos vindo a citar, refere-se ao processo de aquisição e integração da informação, começando por referir que:

“ Em termos de aprendizagem o processamento ativo da informação por parte dos estudantes é essencial. Para bem aprender é preciso que acima de tudo os estudantes se comprometam ativamente no processo de aprendizagem.” (ibid)

Salientamos que tal como é referido pelo autor do texto em análise:

“ As estratégias de aprendizagem profundas, como a elaboração e integração da informação são métodos que requerem esforço que terá de ser feito pelo estudante. O professor já fez o esforço que lhe competia: planeou e organizou a aula e provavelmente até recorreu à tecnologia educativa mais sofisticada para apresentar a informação escolar. Todavia o esforço do professor vale pouco se o aluno não processar subjetivamente a informação de forma extensa e profunda (Costa Pinto,1997a)” (ibid)

Os processos de retenção ou processos de armazenamento, segundo Costa Pinto, são responsáveis pela conservação da informação na memória.

“ ...a memória não é um sistema único, é antes formado por vários subsistemas ou componentes que armazenam conhecimentos de natureza diferente e durante períodos de tempo também diferentes.” (2001, p.8)

Os principais sistemas de memória são a memória a curto prazo e a memória a longo prazo. A memória a curto prazo, como sistema responsável pelo processamento e retenção temporária da informação para efeitos da conclusão das tarefas em curso tem uma capacidade limitada. Segundo Costa Pinto, Baddeley (1986) definiu a memória a curto prazo ou memória operatória como

“um sistema de armazenamento e manipulação temporária da informação durante a realização de um conjunto de tarefas cognitivas como a compreensão, a aprendizagem e raciocínio. (...) Por definição, as tarefas de memória operatória devem conter componentes de armazenamento, processamento ativo e atualização do material registado. Uma tarefa típica de memória operatória requer que a pessoa armazene na memória uma porção limitada de informação e ao mesmo tempo execute outras operações cognitivas, quer ao material retido quer no material que está a ser processado.” (p.24).

A memória a longo prazo é o sistema que armazena a informação e conhecimento durante longos períodos de tempo. A diversidade de conhecimentos retidos na memória a longo prazo, levou alguns investigadores a proporem sistemas específicos de memória a longo prazo, a fim de representar diferentes tipos de conhecimento: conhecimento procedimental, conhecimento semântico e conhecimento episódico. Detemo-nos nesta diferenciação pelo facto da memória procedimental ser particularmente importante na aprendizagem da matemática. Segundo o mesmo, Tulying,

“...definiu a *memória episódica* como a recordação consciente de “acontecimentos pessoalmente vividos enquadrados nas suas relações temporais”. (...) definiu a *memória semântica* como “uma enciclopédia mental do conhecimento organizado que uma pessoa mantém sobre palavras e outros símbolos mentais”, tendo mais tarde alargado o seu âmbito para incluir “o conhecimento do mundo de que um organismo seria portador”. A *memória procedimental* constitui a base da pirâmide dos sistemas de memória de Tulving (1985) e de acordo com um dos postulados deste modelo seria o sistema onde as deficiências de funcionamento seriam mais difíceis de detetar. A memória procedimental seria constituída por capacidades perceptivas e motoras que no decurso do tempo e com a prática se transformaram em rotinas e hábitos e que de pouco ou nada se tem consciência.” (2001, p. 9)

Quanto aos processos de recordação, Costa Pinto considera serem responsáveis pelo acesso à informação adquirida e retida. Este considera que o modo como a informação foi codificada, retida e armazenada determina o que se recorda, assim, se a informação foi codificada ou processada de forma profunda, elaborada e extensa, a sua recordação será facilitada e possível e o esquecimento pouco provável.

“Os processos de recordação são responsáveis pelo acesso à informação retida na memória e incluem, entre outros, processos explícitos ou diretos como a evocação e reconhecimento e processos implícitos ou indiretos como a reaprendizagem, completação de palavras e ativação (*priming*). A retenção é uma condição necessária para a recuperação (não se recorda o que não se sabe), mas não é uma condição suficiente.” (Costa Pinto: 2001, p. 11).

Costa Pinto conclui referindo que a aquisição de conhecimentos é um dos principais objetivos da educação escolar e definindo do ponto de vista académico, pessoa educada como a que adquiriu conhecimentos gerais e específicos numa dada ocasião e os usa de modo adequado e específico em circunstâncias posteriores da vida. Salienta que:

“Como uma das experiências mais marcantes da nossa vida, a escola é indissociável da nossa memória de forma que ao promover a memória a escola promove-se a si própria.” (2001, p. 14)

Ao longo deste capítulo, através da análise dos documentos que foram integrando as diretrizes curriculares para a matemática no ensino básico, fomos nos apercebendo da inexistência de um fio condutor nas várias opções que têm sido tomadas pelos decisores políticos e pela restante comunidade envolvida na elaboração e execução das referidas diretrizes. Parece-nos inquestionável o facto de existir ainda um longo caminho a percorrer no sentido da conciliação de linhas de pensamento aparentemente divergentes mas que no nosso entender podem coexistir desde que sejam aplicadas de forma criteriosa e adequada aos vários momentos e situações de ensino e de aprendizagem.

Consideramos que nem sempre as orientações curriculares existentes em países que apresentam bons níveis de desempenho são passíveis de aplicação em Portugal, facto que tem vindo a ser confirmado pelas várias experiências já realizadas. Pensamos que a cultura de valorização de conhecimentos veiculados pela matemática varia de país para país, facto que tem um peso determinante no desempenho dos alunos.

Vive-se atualmente um ambiente bastante conturbado que em nada facilita a procura de pontos de convergência. Decorrente do facto de serem demasiado curtos os períodos de disponibilização de novos documentos para consulta pública, na maioria das vezes não são criadas condições para que na continuidade desta consulta se possam debater ideias e apresentar propostas devidamente fundamentadas atempadamente.

Parece-nos ser também inquestionável que o curto período de vigência dos documentos que têm vindo a ser publicados não permite a integração do seu conteúdo, o que consideramos ser indispensável a uma aplicação criteriosa das diretrizes neles incluídas.

A mudança em educação exige tempo, para compreender o porquê da mesma, para assimilar o que é pretendido, para definir uma estratégia de ação, para a experimentar em contextos variados e para avaliar os processos utilizados e os resultados obtidos, facto que consideramos ter vindo a ser desvalorizado.

Contrariamente ao que foi referido em alguns pareceres as orientações curriculares devem ser escritas numa linguagem rigorosa e adequada a cada área curricular, mas entendível não apenas por professores mas também por encarregados de educação, alunos e outros agentes educativos.

A identificação dos vários agentes educativos com as orientações curriculares definidas depende bastante da leitura que fazem das mesmas. Por muito bem elaborado

que esteja um documento, uma leitura menos informada, pode conduzir a interpretações incorretas do preconizado no mesmo, pelo que a contextualização e fundamentação das ideias nele veiculadas e a definição precisa de conceitos é indispensável.

A título de exemplo podemos referir que existem várias leituras do PMEB de 2007, correlacionadas com o tipo de formação no âmbito do mesmo que os professores dos vários ciclos receberam e com a frequência com que participaram em reuniões onde era feito o enquadramento do seu conteúdo, promovida a reflexão sobre o mesmo, debatidas ideias, conceitos e procedimentos, analisadas produções de alunos e partilhadas práticas pedagógicas utilizadas em contexto de sala de aula em termos de eficácia das mesmas e os respetivos resultados.

No decurso da análise levada a cabo ficaram muitas questões por responder e a certeza de que uma aposta na investigação séria e credível seria um dos caminhos que poderia aproximar-nos da resposta às mesmas.

Não devemos partir do princípio que há nas várias correntes de pensamento matemático e nos vários modelos de ensino aspetos que não são conciliáveis, devemos antes continuar a optar por uma leitura eclética dos mesmos, acreditando que a opção por um ou outro caminho depende do contexto em que se processam o ensino e a aprendizagem da matemática.

Apesar dos vários estudos realizados apontarem vantagens e desvantagens para quase todos os modelos de ensino, tornaram possível o seu melhoramento, ainda não existindo porém, elementos suficientes que nos permitam afastar nenhuma das possibilidades.

Perguntamo-nos muitas vezes sobre as razões que nos levam a optar por determinada metodologia, a escolher determinados recursos para dar uma aula ou a aprofundar mais ou menos determinado tema.

Consideramos que no processo de decisão pesam leituras feitas sobre os vários modelos de ensino, experiências passadas enquanto alunos e enquanto docentes a lecionar matemática e/ou envolvidos em projetos que tentam abrir caminho para a mudança de práticas, porém não podemos ignorar a existência de diretrizes emanadas pelo Ministério de Educação, entidade a quem devemos obediência. É neste contexto que nos posicionamos a favor de uma leitura eclética das várias linhas de estudo do ensino.

Qualquer leitura que façamos da aprendizagem implica uma concepção de ensino, pelo que consideramos ser pertinente fazer uma breve abordagem ao mesmo.

Segundo Damião, desde o início do século XX que a discussão em torno de referenciais, critérios e indicadores de qualidade de ensino tomou um rumo científico, levando os investigadores a procurar indícios de eficácia docente, suscetíveis de serem transpostos para o domínio das práticas. Abordadas as linhas do presságio e processo produto, a linha cognitivista, a linha personalista, a linha reflexiva e o modelo eclético de ensino, foi possível concluir que todas estas linhas têm como objetivo compreender o desempenho docente. Damião considera que:

“...devemos reconhecer que, por si só, nenhuma das referidas linhas demonstrou capacidade para explicar o ensino na sua globalidade: cada uma concentrou-se nas suas próprias opções heurísticas e, portanto, neste sentido, todas foram reducionistas. Mas por outro lado, no seu conjunto clarificaram uma ampla gama de aspetos do ensino, de modo que, em vez de alternativas, devemos considera-las como complementares.” (2007, s/p)

Na continuidade do que temos vindo a escrever e tendo em conta que subjacente ao conteúdo das diferentes diretrizes curriculares para a matemática no ensino básico, estão diferentes linhas de pensamento e diferentes conceitos sobre o ensino e a aprendizagem, consideramos ser importante determo-nos um pouco na análise de alguns deles.

Analisando o artigo, “Conocimiento y enseñanza: Fundamentos de la nueva Reforma” de Lee Shuman, podemos ler:

“Un aspecto esencial de mi concepto de enseñanza lo constituyen los objetivos de que los alumnos aprendan a comprender y a resolver problemas, que aprendan a pensar crítica y creativamente y que aprendan datos, principios y normas de procedimiento. Por último, a mi juicio el aprendizaje de una asignatura no es con frecuencia un fin en sí mismo, sino más bien un vehículo al servicio de otros fines.” (2005:p.10)

É neste contexto que o mesmo autor refere que se tivesse de listar o tipo de conhecimentos necessários para alguém ensinar no mínimo incluiria os: conhecimento do conteúdo; conhecimentos gerais de pedagogia; conhecimento do currículo; conhecimento pedagógico do conteúdo; conhecimento dos alunos; conhecimento dos contextos educativos e conhecimento dos objetivos, metas e valores educacionais e a sua raiz filosófica e história. Refere também que:

“Profesores y profesoras tienen una especial responsabilidad respecto al conocimiento de los contenidos de la asignatura, por ser la principal fuente de la comprensión de la materia para los alumnos. La manera en la que esta comprensión se comunica transmite a los estudiantes qué es esencial en una materia y qué es periférico. Frente a la diversidad de sus alumnos, el docente debe tener una comprensión flexible y polifacética, que le permita poder impartir explicaciones alternativas de los mismos conceptos o principios. Los profesores también comunican, conscientemente o no, ideas acerca de las maneras de obtener el conocimiento en un campo, además de una serie de actitudes y valores que influyen notablemente en la comprensión de sus alumnos.” (2005; p.12)

Quer a formação inicial, quer a formação contínua de professores têm um papel relevante no futuro desempenho do professor de matemática. Para Shuman:

“El objetivo de la formación docente, sostiene, no es adoctrinar o capacitar a los profesores para que actúen de maneras prescritas, sino educarlos para que razonen bien sobre lo que enseñan y desempeñen su labor con idoneidad. Para razonar bien se requiere tanto un proceso de reflexión sobre lo que se está haciendo como una adecuada base de datos, principios y experiencias a partir de los cuales se pueda razonar. Los profesores tienen que aprender a usar su conocimiento base para fundamentar sus decisiones e iniciativas.” (2005; p.17)

Apresentamos de seguida uma tabela com os aspetos de raciocínio pedagógico apontados pelo mesmo autor.

Quadro 10 - Aspetos do raciocínio pedagógico (Shuman, 2005, p. 20)

<i>Modelo de razonamiento y acción pedagógicos</i>
<p>Comprensión. De objetivos, estructuras de la materia, ideas dentro y fuera de la disciplina.</p> <p>Transformación <i>Preparación:</i> interpretación y análisis crítico de textos, estructuración y segmentación, creación de un repertorio curricular y clarificación de los objetivos. <i>Representación:</i> uso a partir de un repertorio de representaciones que incluye analogías, metáforas, ejemplos, demostraciones, explicaciones, etc. <i>Selección:</i> escoger a partir de un repertorio didáctico que incluye modalidades de enseñanza, organización, manejo y ordenamiento. <i>Adaptación y ajuste</i> a las características de los alumnos: considerar los conceptos, preconceptos, conceptos erróneos y dificultades, idioma, cultura y motivaciones, clase social, género, edad, capacidad, aptitud, intereses, conceptos de sí mismo y atención.</p> <p>Enseñanza Manejo, presentaciones, interacciones, trabajo grupal, disciplina, humor, formulación de preguntas, y otros aspectos de la enseñanza activa, la instrucción por descubrimiento o indagación, además de las formas observables de enseñanza en la sala de clases.</p> <p>Evaluación Verificar la comprensión de los alumnos durante la enseñanza interactiva. Evaluar la comprensión de los alumnos al finalizar las lecciones o unidades. Evaluar nuestro propio desempeño y adaptarse a las experiencias.</p> <p>Reflexión Revisar, reconstruir, representar y analizar críticamente nuestro desempeño y el de la clase, y fundamentar las explicaciones en evidencias.</p> <p>Nuevas maneras de comprender Nueva comprensión de los objetivos, de la materia, de los alumnos, de la enseñanza y de sí mismo. Consolidación de nuevas maneras de comprender y aprender de la experiencia.</p>

Entre os aspetos referidos na tabela anterior, destacamos a compreensão e a transformação por, na nossa perspetiva, ocuparem uma posição relevante no processo de ensino. Para uma boa condução da ação educativa é indispensável otimizar a compreensão dos objetivos de ensino, tendo em vista:

“...alcanzar metas que tienen que ver con el grado de ilustración de los alumnos, con su libertad para aprovechar y disfrutar, con su responsabilidad en interesarse y prestar cuidado, en creer y respetar, en indagar y descubrir, en generar maneras de entender y en desarrollar las destrezas y los valores necesarios para desenvolverse en una sociedad libre y justa.”

Da análise deste artigo, importa também salientar que ao pensarmos na escola como promotora da igualdade social, cabe aos professores promover a excelência individual equilibradamente com objetivos mais gerais que têm a ver com a promoção da igualdade entre classes sócio culturalmente diferentes.

A aprendizagem de determinado conteúdo, potencia a aprendizagem de conteúdos posteriores. Com a educação pretende-se ir mais além do que promover a compreensão de conteúdos e aspetos específicos, porém este tipo de compreensão é indispensável à aquisição de conhecimentos e capacidades com um nível de complexidade superior. Segundo o autor em análise:

“... la clave para distinguir el conocimiento base para la enseñanza está en la intersección de la materia y la didáctica, en la capacidad de un docente para transformar su conocimiento de la materia en formas que sean didácticamente impactantes y aun así adaptables a la variedad que presentan sus alumnos en cuanto a habilidades y bagajes. (2005, p.21)

Quanto à transformação dos conhecimentos que os professores têm sobre determinado assunto para conhecimentos ensináveis, passíveis de serem aprendidos pelos alunos, é referido pelo mesmo que:

“Las ideas comprendidas deben ser transformadas, de alguna manera, si se pretende enseñarlas. Discurrir el camino a seguir en el acto de enseñanza consiste en pensar en el camino que ha de conducir desde la materia tal como es comprendida por el profesor hasta llegar a la mente y motivación de los alumnos. Las transformaciones, por tanto, requieren cierto grado de combinación u ordenamiento de los siguientes procesos, cada uno de los cuales emplea un tipo de repertorio: 1) preparación (de los materiales de texto dados), incluido el proceso de interpretación crítica; 2) representación de las ideas en forma de nuevas analogías, metáforas, etc.; 3) selecciones didácticas de entre una serie de métodos y modelos de enseñanza; 4) adaptación de estas representaciones a las características generales de los niños a los que se va a enseñar; además; 5) adecuación de las adaptaciones a las características específicas de cada niño en la clase.

Estas formas de transformación, estos aspectos del proceso mediante el cual pasamos de la comprensión personal a la preparación para que otros comprendan, constituyen la esencia del acto de razonar pedagógicamente, de la enseñanza como raciocinio, y de la planificación - explícita o implícita - del ejercicio de la docencia.” (ibid)”

Ainda neste contexto, passamos à análise do artigo “O conhecimento Pedagógico do conteúdo de três licenciados: A transformação do conteúdo musical em conhecimento ensinável”, de Viapiana (2013), transferindo alguns dos resultados obtidos no estudo relatado para o ensino da matemática. Este autor refere, à luz do pensamento de Shuman e Fernandez, que o conhecimento pedagógico do conteúdo – CPC – é:

“a capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às variações dos estudantes levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos” (p.2)

Consideramos, à semelhança de Shuman, que este é, de facto, um conceito que singulariza a profissão docente. O estudo do CPC, segundo Garcia (1988), citado por Viapiana (2013),

“...analisa especificamente o conhecimento que os professores possuem a respeito do conteúdo que ensinam, bem como- e isso é importante - a forma pela qual os professores transmitem esse conhecimento a um tipo de ensino que produza compreensão nos alunos.” (ibid)

Para Viapiana (2013),

“O conceito de Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, segundo Rollnick e al (2008) é amálgama de quatro conhecimentos base: o conceito do conteúdo específico, o conhecimento pedagógico geral, o conhecimento dos alunos e o conhecimento do contexto” (p.4)

Assim, do exposto por Viapiana, podemos conjecturar em relação à disciplina de matemática que é fundamental o professor ter uma relação estruturada com o conhecimento do conteúdo específico e que a relação de proporção entre os conhecimentos do conteúdo, conhecimentos pedagógicos, conhecimentos do contexto e conhecimento dos alunos é primordial para uma integração eficiente e produtora de impacto no ensino.

Destacamos a importância do equilíbrio entre um conhecimento sólido e profundo do conhecimento matemático e o conhecimento pedagógico, que possibilite transformar o primeiro em conhecimento ensinável e consequentemente passível de ser aprendido pelos alunos.

Liping Ma, matemática e investigadora, defende que apesar de considerar que o tipo e profundidade do conhecimento dos professores é um fator que pode interferir na aprendizagem dos alunos, o aperfeiçoamento do primeiro pode não conduzir ao aperfeiçoamento da aprendizagem destes. Segundo a mesma:

“...ambos deviam ser considerados simultaneamente, e que o trabalho em cada um devia apoiar o trabalho no outro. Porque são processos interdependentes, não podemos esperar que aperfeiçoar primeiro o conhecimento matemático dos professores tenha como consequência aperfeiçoar automaticamente a educação matemática dos alunos. (...) o conhecimento da matéria escolar por parte dos professores é um produto da interação entre a competência matemática e a preocupação de ensinar e aprender matemática. (...) Aperfeiçoar o conhecimento da matéria por parte dos professores e aperfeiçoar a educação matemática dos alunos são processos interligados e interdependentes que têm de ocorrer simultaneamente. O que é necessário, então, é um contexto de ensino no qual seja possível aos professores aperfeiçoar o seu conhecimento de matemática escolar, à medida que trabalham para aperfeiçoar o seu ensino da matemática.” (1999, p.248, 249).

Na mesma linha, o grupo de investigação de Deborah Ball, estuda a natureza do conhecimento matemático necessário para ensinar, tendo desenvolvido instrumentos de análise das relações entre conhecimento matemático dos professores, qualidade do seu ensino e desempenho dos alunos. A sua investigação tem-se focado também em intervenções destinadas a melhorar a qualidade e proficuidade do ensino da matemática, seja através de políticas, reformas ou formação de professores e evidenciou ainda interesse em questões relacionadas com a equidade na Educação Matemática.

Partindo do princípio que o conhecimento do professor pode ser dividido em três categorias: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular e tendo em conta que Liping Ma (Ma 1999) desenvolve a noção de “Profunda compreensão da Matemática fundamental” como um tipo de conhecimento matemático conexo, estruturado e coerente ao nível das ideias matemáticas fundamentais, D. Ball procurou compreender o que futuros professores de Matemática sabiam, acreditavam, pensavam e sentiam sobre a Matemática, sobre o seu ensino e aprendizagem e sobre os alunos, construiu quadros de referência para reflexão acerca do papel da relação entre os diversos tipos de conhecimento no ensino da Matemática e concluiu que a compreensão dos professores acerca de temas matemáticos deverá ser diferente da de outras pessoas escolarizadas.

Ball põe em causa três ideias pré-concebidas acerca do ensino da Matemática: O conteúdo tradicional da Matemática escolar é simples; a educação pré-universitária proporciona aos futuros professores grande parte do conhecimento matemático que irão necessitar; os estudos universitários de Matemática asseguram o conhecimento matemático para ensinar.

No artigo de “Effects of teachers’ mathematical knowledge for teaching on student achievement” (Ball, Hill & Rowan, 2005) apresenta-se uma investigação iniciada no ano letivo 2000-2001 e terminada no ano letivo 2003-2004, que estabelece uma relação causal entre o conhecimento matemático dos professores para ensinar e o desempenho académico dos alunos e as suas relações.

A amostra era constituída por 115 escolas de nível elementar de 42 distritos de 15 estados diferentes dos E.U.A., sendo que 89 das 115 escolas estavam envolvidas num dos três principais “Comprehensive School Reform Programs” e 26 não participaram (escolas de comparação). Envolveu alunos do pré-escolar ao 5.º ano de escolaridade. A amostra final foi constituída por 1190 alunos e 334 professores do 1.º ano, 1774 alunos e 365 professores do 3.º ano. Os instrumentos de recolha de dados foram: teste de avaliação para os alunos entrevistas aos encarregados de educação e relatórios e questionários para os professores.

A conclusão mais importante revelou que o conhecimento matemático dos professores para ensinar afeta positivamente o desempenho dos alunos. Segundo Ball, o conhecimento matemático do professor integra a compreensão da Matemática que vão ensinar de uma forma diferente daquela que aprenderam enquanto estudantes (raciocínios e *skills* envolvidos na prática de ensinar, conexões, aplicações e realidade), envolvendo conhecimento “comum” e conhecimento “especializado”/profissional para ensinar e ainda conhecimentos sobre os alunos (interesses, dificuldades, conceções e como as expandir) e conhecimentos pedagógicos e curriculares.

A mesma conclui que o conhecimento matemático necessário para ensinar é especializado e vai mais além do conhecimento matemático comum, sendo fundamental para um ensino efetivo e afetando decisivamente o desempenho escolar dos alunos. O bom ensino da Matemática deverá resultar numa compreensão significativa dos conceitos e procedimentos assim como compreensões acerca da Matemática e do que significa fazer Matemática. Os professores necessitam de oportunidades para refletir sobre as suas prá-

ticas quotidianas e examinar outras, assim como para aprender mais sobre os seus alunos. As diretrizes curriculares devem atender aos resultados da diversidade de estudos que têm sido levados a cabo tendo em conta que na sua maioria todos eles têm contributos valorosos que não devem ser ignorados. O horário do professor deveria contemplar espaço de tempo para que os mesmos pudessem visitar ou mesmo conhecer novos posicionamentos face ao ensino e aprendizagem das várias áreas curriculares e discutirlos em grupo. Pensamos que esta seria uma estratégia poderosa conducente a um melhor conhecimento e entendimento das orientações curriculares que vão saindo.

Capítulo 2

Diretrizes curriculares para o ensino da Matemática no Ensino Básico

Iniciamos este capítulo fazendo uma breve referência ao caminho que tem vindo a ser trilhado no ensino e na aprendizagem da matemática nas últimas décadas em Portugal. Segundo Ponte (2002) os anos 40 e 50, são muito marcados pela memorização e mecanização.

“É preciso saber de cor demonstrações de teoremas geométricos e praticar listas infindáveis de exercícios segundo o paradigma do tristemente célebre Palma Fernandes. No entanto, os resultados deste ensino não eram propriamente brilhantes.” (p.22)

O mesmo autor refere estudos realizados por Maria Teodora Alves (1947) e refere ainda Bento Caraça:

“Cada época valoriza diferentes objetivos de aprendizagem dos alunos – que variam à medida que variam as grandes finalidades da educação. Não é a mesma coisa preparar elites para frequentar o ensino superior numa sociedade obscurantista e ditatorial ou proporcionar uma educação para todos visando o exercício da cidadania numa sociedade democrática. Mas será de ter presente que o discurso sobre os “maus” resultados dos alunos no ensino básico e secundário não é de hoje.” (2002, p. 24)

Os anos 60 ficaram marcados pelo movimento internacional da *Matemática moderna* que levou à reformulação dos currículos de Matemática. Foram introduzidas novas matérias e eliminadas outras e, sobretudo, foi introduzida uma nova abordagem da Matemática e uma nova linguagem pontuada pelo simbolismo da Lógica e da Teoria dos Conjuntos. Neste Movimento foi determinante a influência da perspectiva formalista da Matemática segundo a qual o que conta é o modo como se manuseiam os símbolos e não o seu significado. Ganha-se em rigor mas perde-se na compreensão das ideias e dos conceitos. O formalismo enfatiza a forma em detrimento do conteúdo ou significado na matemática.

Na participação de Portugal neste Movimento, destacou-se a iniciativa de José Sebastião e Silva, porém, ao contrário do que acontecia em muitos outros países em que se privilegiava exclusivamente a perspectiva da Matemática pura, este matemático empenhava-se em mostrar a importância das aplicações da Matemática, denotando também uma significativa preocupação com a renovação dos métodos de ensino, criticando

o método expositivo e defendendo o uso do método heurístico ou de redescoberta. Segundo Ponte,

“O movimento da Matemática moderna deixou algo de positivo – uma renovação dos temas, uma abordagem mais atual dos conceitos, uma preocupação com a interligação das ideias matemáticas – mas, o seu grande objetivo de proporcionar uma melhoria das aprendizagens à entrada da universidade não foi atingido.” (2002, p.29)

Nos anos 70, este Movimento, foi alvo de fortes críticas, tendo sido elaborados e introduzidos em todos os níveis de ensino, novos programas.

“Nesta generalização salientou-se o que era abstrato e formal, sem perder de vista o cálculo. As aplicações da Matemática desapareceram por completo. Tudo o que remetia para o desenvolvimento da intuição, base da compreensão das ideias matemáticas, foi relegado para segundo plano. Os programas de Matemática portugueses dos anos 70 e 80 são uma curiosa mistura de Matemática formalista no estilo moderno com Matemática computacional no estilo tradicional.” (Ponte, 2002, p.30)

No entanto, os maus resultados dos alunos continuavam, bem como a insatisfação dos matemáticos. A publicação, em 1986, da “Lei de Bases do Sistema Educativo” teve como consequência a reorganização dos planos curriculares, dando lugar no final dos anos 80 a mais uma reformulação geral dos programas.

Embora as equipas nomeadas pelo Ministério da Educação fossem maioritariamente constituídas por professores ligados às orientações do período anterior,

“...estas equipas foram sensíveis às novas perspetivas, que procuraram acomodar nos programas: é assim que a resolução de problemas assume um lugar de relevo no ensino básico, se admite o uso das novas tecnologias “quando possível e necessário” e se revaloriza a Geometria.” (Ponte:2002,p.33)

Os novos programas de Matemática do ensino básico (1.º, 2.º e 3.º ciclos), de 1991, foram introduzidos sem grandes sobressaltos. A uma fase de experimentação, realizada num grupo de escolas do ensino público e privado que aceitaram o desafio, seguiu-se a sua generalização a todas as escolas. Durante o período de experimentação, os docentes experimentadores participavam semanalmente em reuniões de trabalho orientadas e supervisionadas por um grupo de professores designados por enquadradores em trânsito que acompanhavam a implementação dos programas.

Salientamos porém que naquela data, apesar de todos os apelos feitos no sentido de preparar a entrada no ensino secundário dos alunos a quem tinha sido lecionado o novo programa, não existiu a articulação necessária. Consideramos que a articulação

entre ciclos dum mesmo nível de ensino é indispensável mas a articulação entre os vários níveis de ensino é também absolutamente necessária e desejável.

Em 1996 deu-se início a um novo processo de renovação curricular com a “reflexão participada sobre os currículos”, seguida da implementação do “projeto de gestão flexível”, culminando com a publicação em 18 de Janeiro de 2001 do Decreto Lei nº 6, de 18 de Janeiro, que estabeleceu os princípios orientadores da organização e da gestão curricular do ensino básico, bem como da avaliação das aprendizagens e do processo de desenvolvimento do currículo nacional. Em 2001 foi publicado o “Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais”, adiante designado por CNEB, onde são enunciadas duas finalidades principais do ensino da Matemática no ensino básico:

- “1. proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e métodos fundamentais da Matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza” ;
2. desenvolver a capacidade e confiança pessoal no uso da Matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar” (p.58).

O CNEB, de acordo com o processo de renovação curricular em curso naquela data, salienta o uso combinado de conhecimentos matemáticos com outros tipos de conhecimentos, assim como, a importância do desenvolvimento do sentido crítico e da autonomia dos alunos, sublinhando também que a matemática “não pode nem deve ser trabalhada de forma isolada”. Conforme mostramos na figura seguinte, o CNEB, enfatiza a ideia de que a matemática para todos é diferente do ensino de um certo número de conteúdos específicos, identificando a mesma com a promoção de uma educação em matemática, através da matemática e sobre a matemática, que contribui para a formação geral do indivíduo.

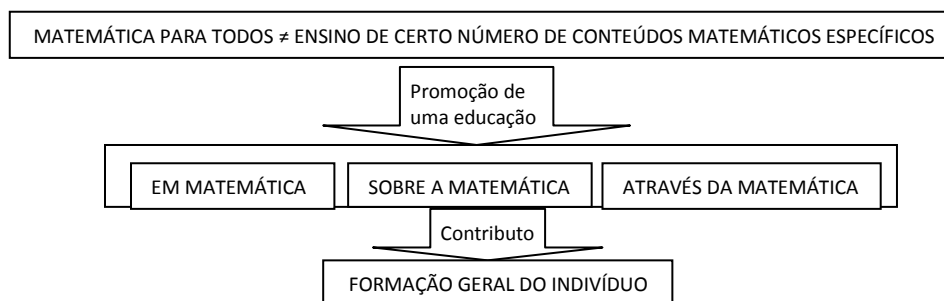


Figura 21 - Definição de Matemática para Todos no CNEB de 2001

Em conformidade com o Despacho n.º 17169/2011, de 23 de Dezembro.

“O currículo deverá incidir sobre conteúdos temáticos, destacando o conhecimento essencial e a compreensão da realidade que permita aos alunos tomarem o seu lugar como membros instruídos da sociedade. É decisivo que, no futuro, não se desvie a atenção dos elementos essenciais, isto é, os conteúdos, e que estes se centrem nos aspetos fundamentais. Desta forma, o desenvolvimento do ensino em cada disciplina curricular será referenciado pelos objetivos curriculares e conteúdos de cada programa oficial e pelas metas de aprendizagem de cada disciplina.”

O referido diploma legal revoga o CNEB publicado em 2001 e determina que as orientações curriculares deste documento deixem de constituir referência para os documentos oficiais do Ministério da Educação e Ciência, nomeadamente para os programas, metas de aprendizagem, metas curriculares e provas de exame nacionais, devendo estes documentos ser lidos sem ter em conta a referência a conceitos do CNEB - Competências essenciais. Neste documento anuncia-se que irão ser elaborados documentos clarificadores das prioridades nos conteúdos fundamentais dos programas, designados por metas curriculares.

2.1 Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 e Metas de Aprendizagem

Entre as medidas que têm vindo a ser implementadas, tendo em vista combater o insucesso escolar, através da melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática estão os Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 e as Metas de Aprendizagem. A publicação destes dois documentos visava a clarificação do currículo reajustando as orientações curriculares existentes. Apresentaremos de seguida, nos pontos 2.1.1 e 2.1.2, com maior detalhe cada um deles.

2.1.1 Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007

Com a publicação CNEB (2001) foram introduzidas alterações curriculares importantes relativamente aos programas de Matemática que estavam em vigor nessa

época, nomeadamente, nas finalidades e objetivos de aprendizagem. A valorização da competência matemática e da articulação entre os programas dos três ciclos conducentes à reflexão sobre a forma de apresentação dos temas matemáticos a abordar, foram entre outros, fatores que justificaram o reajustamento dos programas existentes e a publicação em Dezembro de 2007 do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico.

“... o desenvolvimento do conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática nos últimos quinze anos, e, a necessidade de melhorar a articulação entre os programas dos três ciclos são algumas das razões que justificavam a sua revisão” (PMEB:2007; p.1).

Embora se tratasse de um reajustamento, tal como é referido na introdução do programa de 2007, houve mudanças significativas e até mesmo a introdução de novos aspetos. Através da definição de finalidades e objetivos gerais para o ensino da Matemática, os autores do programa de 2007, procuraram apresentar de forma mais clara as principais metas para o ensino e aprendizagem, quer a nível da sua articulação interna quer a nível da coerência com as diretrizes do currículo nacional na altura em vigor.

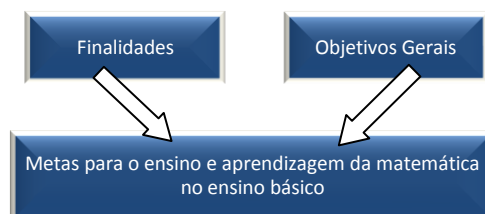


Figura 22 - Metas para o ensino da matemática no ensino básico segundo o PMEB de 2007

Foram apontadas para além dos temas matemáticos onde cabem a aquisição de conceitos e procedimentos, três capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática: resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação matemática.

Relativamente à gestão dos temas matemáticos por ciclo: a Álgebra passou a constituir um tema programático nos 2.º e 3.º ciclos e o pensamento algébrico passou a ser iniciado no 1.º ciclo; o tema Organização e Tratamento de Dados passou a ser reforçado nos três ciclos e Números e Geometria passaram a ser temas reestruturados no sentido de uma maior coerência ao longo dos três ciclos.

A relevância e o cuidado a ter com a articulação entre ciclos traduz-se no programa de 2007, logo na apresentação de cada tema e de cada capacidade transversal pela referência à articulação entre o programa do ciclo em questão e o do ciclo anterior.

O programa em análise está organizado por ciclos de escolaridade, sendo que no 1.º ciclo são consideradas duas etapas, a primeira constituída pelos 1º e 2º anos e a segunda pelos 3.º e 4.º anos. Na apresentação de cada tema e das capacidades transversais o programa começa por referir o propósito principal de ensino seguindo-se os objetivos gerais de aprendizagem do tema, os objetivos gerais das capacidades transversais, as indicações metodológicas e por ultimo um quadro onde constam os tópicos por tema e por capacidade, os respetivos objetivos específicos e algumas notas metodológicas. No texto do programa, pode ler-se que:

“O propósito principal de ensino constitui a orientação principal de fundo que deve nortear o ensino respeitante ao tema ou capacidade respetiva, enquanto que os objetivos gerais de aprendizagem estabelecem as metas principais que se espera que o aluno atinja com a sua aprendizagem matemática nesse tema ou capacidade. As indicações metodológicas referem-se sobretudo à abordagem geral do tema ou capacidade, às tarefas de aprendizagem e recursos a usar, e a aspetos do ensino de alguns conceitos ou assuntos específicos do tema. Os tópicos e objetivos associados constituem uma clarificação dos assuntos que devem ser trabalhados no âmbito do respetivo tema ou capacidade, sendo complementados por notas que procuram esclarecer o seu alcance e proporcionar sugestões metodológicas para o professor.” (PMEB: 2007, p.1)

Por considerarmos ser indispensável à clarificação do conteúdo e da terminologia utilizada na anterior citação, mas sobretudo por ser da maior importância dar a conhecer como, segundo os autores, deve ser encarado pelos docentes o PMEB no que diz respeito à sua utilização enquanto documento que contém diretrizes curriculares para o ensino da matemática no básico, continuamos a citar o que nele se pode ler relativamente ao assunto:

“Os tópicos matemáticos são apresentados de forma sistematizada e sintética e, na maior parte dos casos, o seu tratamento em sala de aula terá de seguir uma lógica muito diferente da que orienta a sua apresentação no programa. Este não deve, assim, ser lido como um guia direto para o trabalho do professor em cada tema, mas sim como uma especificação dos assuntos que devem ser trabalhados e dos objetivos gerais e específicos a atingir.” (PMEB: 2007, p.2)

Apresentamos de seguida com maior detalhe as duas grandes finalidades definidas no programa para a matemática no ensino básico de 2007

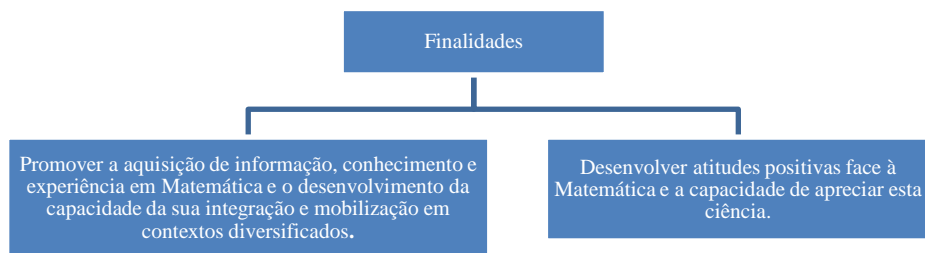


Figura 23 - Finalidades definidas no PMEB de 2007

Deste modo, o programa responde às perguntas: Porquê a matemática no Ensino Básico? Onde pretendemos chegar com a implementação deste programa?

Talvez na tentativa de uniformização da leitura e interpretação das finalidades o programa refere a forma como cada uma deve ser entendida em termos do desenvolvimento de capacidades. Numa das finalidades definidas está bem patente a aquisição de conceitos e procedimentos e a sua compreensão, bem como a capacidade de mobilização e integração dos conhecimentos e procedimentos, na outra salienta-se a intenção de desenvolver a autoconfiança, o à-vontade e segurança em lidar com a matemática, o interesse por esta área do saber, a partilha de saberes específicos da mesma e o desenvolvimento das capacidades de compreender, reconhecer, valorizar e apreciar os vários aspetos da matemática.

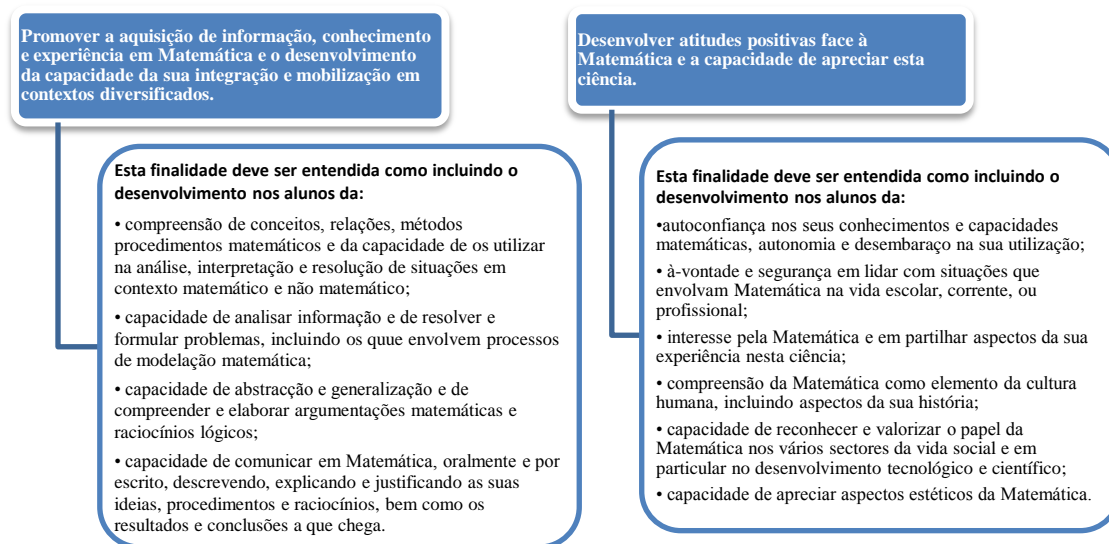


Figura 24 - Especificação das finalidades expressas no PMEB de 2007

Salientamos que, quer na sua introdução quer na definição das finalidades, é atribuído lugar de relevo à abstração e formalização, à argumentação lógica e ao raciocínio

demonstrativo. Na introdução à definição das finalidades do ensino da Matemática, é referido que:

“Contar e medir terão estado porventura entre as primeiras manifestações do que hoje chamamos atividade matemática, e foi sendo progressivamente alargada desde que a Matemática se constituiu como domínio autónomo ao estudo dos números e operações, das formas geométricas, das estruturas e regularidades, da variação, do acaso e da incerteza. Nesta atividade, a resolução e formulação de problemas, a formulação e teste de conjecturas, a generalização e a demonstração, e a elaboração e refinamento de modelos são algumas das suas dimensões principais. A abstração e a formalização, e a argumentação lógica e o raciocínio demonstrativo, têm nela um lugar de relevo, sobretudo na fase final de organização, sistematização e apresentação dos resultados conseguidos. Todavia, no seu desenvolvimento criativo, a atividade matemática convoca recursos e capacidades cognitivas diversas como o raciocínio plausível, a imaginação e a intuição necessários à produção de conhecimento matemático.” (PMEB: 2007, p.2)

Na especificação da primeira finalidade, “ Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados.”, podemos ler que a mesma deve ser entendida como incluindo o desenvolvimento nos alunos, entre outras, da

“capacidade de abstração e generalização e de compreender e elaborar argumentações matemáticas e raciocínios lógicos” (PMEB: 2007, p.3)

Associados às duas grandes finalidades definidas no programa surgem nove objetivos gerais que incidem no seu todo, sobre os domínios: dos conhecimentos, das capacidades e das atitudes. Citando o PMEB,

“Os objetivos gerais, numa formulação mais próxima do trabalho na disciplina, pretendem clarificar o significado e alcance das finalidades enunciadas, procuram tornar mais explícito o que se espera da aprendizagem dos alunos, valorizando as dimensões dessa aprendizagem relacionadas com a representação, comunicação e raciocínio em Matemática, a resolução de problemas e as conexões matemáticas, e a compreensão e disposição para usar e apreciar a Matemática em contextos diversos.” (2007, p.4)

A definição destes objetivos pode entender-se como a resposta do programa à pergunta: O que é que se pretende que os alunos aprendam no âmbito da área curricular de matemática do ensino básico? Segundo o PMEB de 2007, os alunos devem:

“... possuir a informação matemática básica necessária para o trabalho na disciplina pronta a ser utilizada. Além disso, devem ser capazes de realizar os procedimentos e algoritmos básicos e de usar os instrumentos apropriados.

(...)

...compreender conceitos, algoritmos, procedimentos e relações, e perceber a Matemática como uma disciplina lógica e coerente.

(...)

...conhecer e compreender os diferentes tipos de representações, ser capazes de as utilizar em diferentes situações e de selecionar a representação mais adequada à situação.

(...)

...ser capazes de, oralmente e por escrito, descrever a sua compreensão matemática e os procedimentos matemáticos que utilizam. Devem, igualmente, explicar o seu raciocínio, bem como interpretar e analisar a informação que lhes é transmitida por diversos meios.

(...)

...aprender a justificar as suas afirmações desde o início da escolaridade recorrendo a exemplos específicos.

(...)

...compreender que um problema matemático, frequentemente, pode ser resolvido através de diferentes estratégias e dar atenção à análise retrospectiva da sua resolução e apreciação das soluções que obtêm.

(...)

...reconhecer a Matemática como um todo integrado, estabelecendo conexões entre aquilo que já aprenderam e aquilo que estão a aprender em cada momento, mas também ser capazes de a usar em contextos não matemáticos.

(...)

... desenvolver uma predisposição para usar a Matemática em contexto escolar e não escolar, apreciar os seus aspetos estéticos, desenvolver uma visão adequada à natureza desta ciência e uma perspetiva positiva sobre o seu papel e utilização.” (2007, p. 4 a 6)

Apesar de surgir como crítica à metodologia proposta no programa que nele se propõe que o aluno tenha o papel central na construção dos seus conhecimentos e desenvolva as suas capacidades a partir do nada, é referido de forma explícita no texto do mesmo que:

“Não se espera, naturalmente, que os alunos descubram ou inventem novos resultados matemáticos significativos. Espera-se, isso sim, que sejam capazes de realizar atividades matemáticas com autonomia, tanto na resolução de problemas como na exploração de regularidades, formulando e testando conjecturas, sendo capazes de as analisar e sustentar.” (2007, p. 6)

À semelhança do que foi feito relativamente às Finalidades do programa, mais uma vez numa tentativa de clarificar os objetivos gerais definidos, dada a sua abrangência, o PMEB de 2007 enumera para cada um deles uma lista de capacidades a desenvolver nos alunos. Apesar de na figura que se segue, à semelhança do que acontece no programa, os objetivos serem apresentados segundo uma ordem, isso não significa que exista uma relação de ordem entre os mesmos.



Figura 25 – Especificação dos Objetivos Gerais definidos no PMEB de 2007

Consta do programa de 2007 que:

“ Se o conhecimento de factos básicos é uma condição para a compreensão da Matemática, também é verdade que a compreensão da Matemática contribui para um mais sólido conhecimento dos factos básicos. O desenvolvimento da capacidade de comunicação favorece o conhecimento de factos básicos e a sua compreensão, tal como favorece o desenvolvimento do raciocínio e da capacidade de resolução de problemas, mas também é verdade que o desenvolvimento destas capacidades favorece o desenvolvimento da capacidade de comunicação por parte do aluno. Por fim, os três últimos objetivos têm uma forte ligação com todos os outros e contribuem igualmente para o seu reforço e aprofundamento.” (PMEB: 2007, p.7)

Ainda na linha das mudanças curriculares conducentes à apresentação do PMEB de 2007 falaremos de seguida no projeto das metas de aprendizagem iniciado em 2010.

2.1.2 Metas de Aprendizagem

Segundo Isabel Alçada, ex-Ministra da Educação, o programa do governo na área da Educação tinha como prioridades a concretização de uma Educação Pré-Escolar, Básica e Secundária de qualidade para todos e a valorização da escola pública como instrumento para a igualdade de oportunidades. Nesse sentido, pretendia-se reforçar o rigor e a exigência na promoção e na consolidação das aprendizagens tendo em vista aumentar o sucesso escolar. O projeto *Metas de Aprendizagem* surge no âmbito da Estratégia Global de desenvolvimento do Currículo Nacional delineada pelo Ministério da Educação em Dezembro de 2009.

Pretendia-se com este projeto conceber referentes de gestão curricular para cada área disciplinar em cada ciclo de ensino por ano de escolaridade, incluindo também metas finais para o ensino Pré-Escolar. Os referentes construídos eram passíveis de ajustamentos no quadro da autonomia de cada escola ou agrupamento de escolas e traduziam-se na identificação das competências e desempenhos esperados dos alunos.

“Do trabalho das equipas de peritos resultou um conjunto de nove documentos provisórios correspondentes a cada uma das disciplinas ou áreas disciplinares acima referidas, os quais foram remetidos a associações profissionais de docentes e sociedades científicas para recolha de pareceres e sugestões. Foi elaborado ainda pelo coletivo das equipas disciplinares um décimo documento respeitante às metas finais para a Educação Pré-Escolar, tendo em conta a sua natureza integradora e transversal. Após a análise dos contributos recebidos das associações profissionais e sociedades científicas, foram elaboradas as versões (in <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/sobre-o-projecto/apresentacao/>, consultado em Maio de 2013)

Elaborado o projeto de Metas de Aprendizagem de Matemática para o Ensino Básico, no parecer emitido a 5 de Julho de 2010, a Sociedade Portuguesa de Matemática, adiante designada por SPM, alegando ser a única organização que pugnou pela definição de metas de aprendizagem, ou seja, pela definição de objetivos claros, simples, precisos e mensuráveis, começa por se demarcar veementemente do projeto, não apenas pelo seu conteúdo mas também pela composição da equipa que o elaborou, denunciando o facto

de apesar de se ter disponibilizado para colaborar no mesmo, a referida colaboração não ter sido aceite.

Segundo a SPM, o documento em apreciação tinha graves limitações, não servia sequer de ponto de partida para a elaboração de metas, sendo:

“... vago, demasiado extenso e pouco claro. Não clarifica metas para o programa, limitando-se a repetir, com insuficiências, o que nele está estabelecido. Confunde metas com processos de ensino, metas cognitivas com atitudes e metas de aprendizagem corretas com objetivos vagos, ambíguos e ambiciosos.”

A SPM continua o seu parecer tecendo fortes críticas ao projeto em análise referindo que:

“Apesar da herança de um diploma orientador lamentável, como o é o *Currículo Nacional do Ensino Básico — Competências Essenciais*, que menospreza o valor do conhecimento e das metas cognitivas, preconizando antes o desenvolvimento de competências práticas, seria certamente possível construir um documento mais bem estruturado, mais coerente e mais útil para escolas, professores e pais. “

Demarcando-se da orientação de um ensino por competências que considera desatualizada e ideologicamente marcada, a SPM propõe que se fale antes em conhecimentos e capacidades. Neste documento, interessa ainda salientar algumas posições pelo papel que terão na clarificação do parecer que emitiu sobre *Metas Curriculares de matemática para o ensino básico*, que será objeto de análise no ponto seguinte deste trabalho.

“3. No preâmbulo, defende-se uma organização em termos e conceitos pedagógicos vagos: “temas matemáticos”, “capacidades transversais” e “eixos fundamentais”. Diz-se que as metas “não substituem o programa” e não se indicam precedências, quando isto seria fundamental para organizar o alcance das metas. (...)

4. Repetidamente, o documento confunde metas com processos, repisando uma prática pedagógica nefasta que a SPM tem criticado. “

Segundo a mesma SPM, ao acabado de referir subjaz uma conceção pedagógica que valoriza a construção do conhecimento em detrimento da aquisição do conhecimento. A ideia de que tudo precisa de uma justificação e de uma “memorização” raciocinada tem causado prejuízos no ensino e na aprendizagem da matemática, pelo que esta associação conclui o seu parecer relativo às metas de aprendizagem com um alerta:

“6. (...) para a necessidade de estabelecer metas precisas, verificáveis e bem estruturadas, objetivo que este documento não alcança. É alerta igualmente para o perigo de transformar esta atividade de elaboração de metas, a exemplo do que infelizmente está a acontecer com a aplicação do novo programa de matemática do E.B., num processo de doutrinação pedagógica dos professores para práticas dispersas, baseadas exclusivamente em atividades não estruturadas e sem conteúdos claros. Ou seja, este caminho ameaça que se venha a transformar uma oportunidade de contribuir para a melhoria do ensino da matemática numa ocasião para destruir a implementação de metas. “

O Despacho n.º 5306/2012, de 18 de abril, iniciou o processo da reformulação das metas de aprendizagem dando origem às Metas Curriculares, que foram homologadas pelo Despacho n.º 10874/2012, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 155, de 10 de agosto de 2012, sendo, no presente, de aplicação obrigatória.

2.2 Metas Curriculares e Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013

Continuando a análise das orientações curriculares, numa perspetiva cronológica aos dois documentos analisados em 2.1 sucederam a publicação das Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico e do Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013 que serão analisados nos pontos 2.2.1 e ponto 2.2.2 respetivamente. Estes dois documentos vieram na nossa perspetiva, propor uma nova forma de olhar o Ensino e a Aprendizagem da Matemática.

2.2.1 Metas Curriculares

No Despacho n.º 10874/2012, de 10 de Agosto, depois de ser feita referência ao caminho percorrido desde a criação, pelo Despacho n.º 5306/2012, de 18 de Abril, do grupo de trabalho responsável pela elaboração das metas curriculares de matemática para o ensino básico, passando pelo calendário proposto para a sua elaboração e conclusão, pela definição do período em que foram colocadas em discussão pública e ajustadas

de acordo com algumas propostas apresentadas até que foi dado por concluído o trabalho, procedeu-se à homologação das mesmas. Neste mesmo diploma é salientado que as Metas Curriculares constituem-se como orientações recomendadas para o ano letivo de 2012/2013, sendo posteriormente tornadas vinculativas, devendo ser respeitadas na execução dos programas em vigor.

Entre 10 de Agosto de 2012 e 16 de Abril de 2013, respetivamente data da homologação das metas curriculares de matemática e data da revogação do programa de 2007, estes dois documentos coexistem como orientações curriculares para o ensino básico. As Metas Curriculares surgem em Agosto de 2012, depois de ser homologado o PMEB, em Dezembro de 2007. No documento *Introdução – Metas* é referido que:

“A elaboração das metas fundamentou-se em bases e estudos científicos e teve em conta as que têm sido estabelecidas em países com bons níveis de desempenho. Neste contexto, as metas que agora se apresentam referem-se àquilo que pode ser considerado como a aprendizagem essencial a realizar pelos alunos em cada disciplina, por ano de escolaridade, ou, quando isso se justifique, por ciclo, realçando o que nos atuais Programas deve ser objeto de ensino, representando um documento normativo de progressiva utilização obrigatória, por parte dos professores.” (DGE: 2012).

Foram vários os pareceres apresentados ao Ministério da Educação e Ciência, relativamente ao documento “Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico”, no tempo dado para discussão pública antes da sua aprovação, designadamente: dos autores do PMEB de 2007, da Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática, da Associação de Professores de Matemática, do Professor Jaime Carvalho e Silva, da Comissão de Acompanhamento do PMII e do PMEB de 2007, dos Professores Acompanhantes do PMII e do PMEB, da Sociedade Portuguesa de Matemática, do grupo de professores da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa sobre os temas Números e Operações e Geometria e Medida no 1.º ciclo e da Comissão Especializada de Educação da Sociedade Portuguesa de Estatística sobre o tema OTD.

Neste trabalho não nos pronunciaremos sobre todos esses pareceres, deter-nos-emos apenas nos que foram emitidos pela Associação de Professores de Matemática (APM), pelo Professor Carvalho e Silva e pela Sociedade Portuguesa de Matemática.

A Associação de Professores de Matemática (APM) atendendo a que o PMEB de 2007 ainda não tinha terminado a sua generalização, começou por referir não ser o momento oportuno para a apresentação de uma nova proposta, considerando-a mesmo

desadequada. Relativamente ao conteúdo do documento de introdução às metas curriculares a APM:

- considerou que ao contrário do anunciado publicamente, as metas curriculares não seguem nenhuma das tendências atuais da matemática escolar;

- salientou que os Core Standards, um documento oficial dos EUA, referidos na introdução como uma referência para a elaboração das metas, enfatizam sistematicamente os processos de compreensão dos conceitos, de construção e crítica de raciocínios, de modelação de fenómenos da vida real com a matemática e de escolha de estratégias e de ferramentas que estão totalmente ausentes no documento português;

- considerou que em contradição com o que consta na introdução do documento Metas Curriculares, estas não têm em conta os elementos essenciais que constam do programa de 2007;

- criticou o estabelecimento de percursos escolares estritamente prescritos por ano de escolaridade, alegando que é retirada autonomia e flexibilidade na gestão do programa e na adequação aos alunos, mais facilitada na organização por ciclo;

- referiu que o elevado grau de fragmentação e rigidez das metas favorece a perda de uma visão de conjunto e de um sentido global do que se aprende em matemática, dificultando uma aprendizagem com compreensão, integrada e articulada;

- constatou que é utilizada a mesma terminologia para identificar coisas diferentes, sendo de referir que os objetivos apelidados de gerais no programa de 2007 não têm nada a ver com os objetivos apelidados de gerais nas metas curriculares;

- salientou que os verbos mais utilizados nos objetivos gerais das metas curriculares são “reconhecer” e “identificar/designar”, notando-se a ausência dos verbos “compreender”, “interpretar”, “explicitar” ou “discutir” que são os mais utilizados no programa de 2007;

- referiu que as capacidades transversais presentes no programa de 2007, assumidas neste programa como tendo um papel fundamental na construção, consolidação e mobilização dos conhecimentos matemáticos não são salientadas no documento das metas curriculares, sendo de registar que existe na introdução uma única menção à comunicação matemática e ao raciocínio matemático e a resolução de problemas deixa de ter o carácter de capacidade que se articula com outras aptidões matemáticas;

- assinalou que desaparece a importância dada ao cálculo mental.

Em relação à estrutura e ao conteúdo:

“Uma parte significativa das metas (cerca de metade) refere conteúdos não pertencentes ao programa. São sistematicamente incluídos conteúdos inapropriados, tendo em conta o ano ou ciclo em que são propostos.

(...)

As *Metas Curriculares* apresentam-se como uma lista de objetivos específicos não articulados, desatualizados e escritos numa linguagem frequentemente desadequada para os alunos a que se destina, pouco rigorosa e nem sempre clara.

(...)

A memorização de factos e a utilização de procedimentos mecanizados (aspetos indispensáveis da aprendizagem Matemática) não estão acompanhados pelo raciocínio e pela compreensão, revelando baixas expectativas acerca das aprendizagens matemáticas dos alunos e das suas capacidades.

Em relação ao investimento que vinha a ser realizado:

“Abandonar o investimento feito nos últimos anos no ensino e aprendizagem da Matemática (fase de experimentação do atual programa de Matemática do ensino básico com turmas piloto, formação contínua de professores, acompanhamento do programa, produção de materiais de apoio e de manuais escolares, avaliação institucional de todo o processo) acrescenta instabilidade e conseqüentemente pode levar a um real prejuízo das aprendizagens matemáticas dos nossos alunos. Não menos grave é o desperdício financeiro associado a toda esta opção.”

Em relação à imagem e impacto das diretrizes que vão sendo emanadas pela tutela, colocaram-se entre outras duas questões da maior importância:

“... como devem os professores orientar o ensino e a aprendizagem da Matemática, pelo programa de 2007 ou pelas Metas curriculares, dada a incompatibilidade de o fazer com base em ambos? De quem será a responsabilidade dessa decisão?”

Em conclusão,

“O Conselho Nacional da Associação de Professores de Matemática (APM) considera assim que, não tendo ainda terminado a generalização do atual programa de Matemática, introduzir um documento que lhe é antagónico vai ter conseqüências negativas para o normal funcionamento nas escolas, perturbando o trabalho que os professores vêm realizando e, naturalmente também as aprendizagens dos alunos e a sua relação com a Matemática.”

Pensamos que ainda dentro desta linha de pensamento podemos destacar pela importância de que se reveste, o parecer emitido pelo Professor Doutor Jaime Carvalho e Silva, datado de 23 de Julho de 2012. Trata-se de um parecer emitido por um investigador e professor do ensino superior, cuja competência é reconhecida quer a nível nacional quer internacional, que consideramos ter vindo desde à longa data a demons-

trar uma atitude conciliadora das várias linhas de pensamento matemático existentes no nosso país. O mesmo começa por referir o seguinte:

“Começo por comentar a questão da própria existência das Metas Curriculares: não é clara qual a vantagem da existência de Metas no Ensino Básico (tal como já não parecia clara a existência da anterior proposta há 2 anos atrás). O documento atualmente em discussão não explica para que serve, muito menos porque é mais vantajoso que o documento anterior.

A necessidade anunciada de um “caderno de apoio” é mesmo estranha, pois se as Metas permitissem objetivar ou clarificar certos aspetos do Programa, para quê um caderno de apoio? O Ministério da Educação anunciou as Metas como pretendendo “definir objetivos claros, rigorosos, mensuráveis e avaliáveis” e que teve como objetivo de “as formular de forma clara e precisa, de forma que os professores saibam exatamente o que se pretende que o aluno aprenda”. Em que ficamos?

A experiência diz que os jovens se desenvolvem a um ritmo muito diversificado, sendo difícil definir exatamente qual deve ser o desempenho em cada ano. A existência de níveis de desempenho por tema permitiria talvez agrupar, ao longo do ano ou em cada turma, os alunos segundo esses níveis e efetuar um ensino adequando a cada grupo, mas esse não é o objetivo deste documento, nem o sistema educativo atual tem tal flexibilidade (que funciona com algum sucesso nalguns países, mas claro que está por provar que funcionaria bem entre nós).

A falta de uma introdução clarificadora faz com que não se saiba quais são as grandes linhas orientadoras do documento. A não existência de introdução fundamentadora neste documento distingue-o de todos os outros documentos que conheço em inúmeros países (cito USA, Alberta-Canadá, Coreia do Sul, Singapura, etc.).”

Carvalho e Silva contínua, fazendo uma análise comparativa entre a forma e o conteúdo de documentos como os *Common Core State Standards for Mathematics* (USA), o programa do Ensino Primário de Singapura, o currículo de matemática do estado canadiano de Alberta e os PMEB de 2007 e Metas curriculares para a disciplina de matemática. Através da citação de frases do referido documento, são dados vários exemplos de conteúdos importantes ausentes nos documentos orientadores do ensino da matemática portugueses e dos cuidados que foram tidos aquando da elaboração dos mesmos no sentido de garantir que a intenção, o conteúdo e os procedimentos por eles veiculados fossem efetivamente entendidos e aplicados. A conclusão a que chegou foi:

“Nada disto aparece no documento das Metas portuguesas. Nem se diz que o objetivo é a compreensão das ideias chave, nem que a elaboração se baseia no que se sabe da investigação experimental, nem aparecem quaisquer referências. Tal é tanto mais surpreendente quando se sabe que este documento foi apresentado como integrando-se na corrente moderna dos “Core Standards”. Porque há uma divergência tão grande? Os professores precisam de saber quais os objetivos das Metas, caso contrário não saberão aplicá-las adequadamente.”

Quanto à comparação entre o que define o PMEB de 2007 e o documento em análise, “Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico”, Carvalho e Silva apresenta alguns exemplos relativos aos vários temas do programa onde existem evidentes contradições, defasamentos entre o ano de escolaridade em que aparecem nas metas e no referido programa e exageros, alguns dos quais já cometidos no passado, com consequências desastrosas nos resultados obtidos. Não dispensando a leitura integral deste parecer, listamos em seguida alguns comentários feitos à proposta de Metas Curriculares e ao PMEB de 2007.

“Dum lado há operações mais ou menos abstratas sobre conjuntos logo no 1º ano, no segundo há situações concretas onde se podem fazer correspondências que se alargam a dois anos de escolaridade.(...)

As metas incluem a exigência muito abstrata de impor a representação numa semirreta. O programa admite diferentes tipos de representações sem referir sequer uma semirreta. (...)

Usar a abstração “conjunto vazio” logo no primeiro ano é um anacronismo. Tal Já foi feito em Portugal e muitos outros países com maus resultados. (...)

A terminologia também varia substancialmente entre os dois documentos. (...)

Há exageros de abstração, como já houve em Portugal e noutros países e foi abandonado há muito. (...)

Poder-se-á pensar que o que as Metas pretendem introduzir é algo de moderno e universalmente aceite e que só os Programas portugueses ignoram isso e teimam em não se modernizar. Se assim fosse o que era preciso era alterar os Programas portugueses...

Mas não, quem está longe das orientações modernas são as Metas portuguesas.

Vejamos o que acontece em dois países bem classificados no programa PISA, Singapura e Canadá.”

Quando se refere aos programas do ensino primário de Singapura e currículo de matemática do 1.º ao 9.º ano do estado canadiano de Alberta, mais uma vez denuncia matérias importantes que estão ausentes nos documentos portugueses.

“Nos programas/metasp para o Ensino Primário (1.º ao 6.º ano) em Singapura dá-se importância ao que chamam “processos” (...)

Nas Metas portuguesas tal dimensão está ausente (...)

A linguagem da teoria de conjuntos (união, interseção, pertence, não pertence, conjunto vazio, etc.) apenas é introduzida no 8º ano de escolaridade.

As funções são introduzidas no 7º ano de escolaridade “

com itens, relativamente informais.

Segundo Carvalho e Silva, ainda relativamente a Singapura,

“No 9.º ano/10.º ano as *Applications of mathematics in practical situations* incluem trabalho com: “problems derived from practical situations such as utilities bills, hire-purchase, simple interest and compound interest, money exchange, profit and loss, taxation”

No que diz respeito ao currículo do estado canadiano de Alberta, o mesmo refere que:

“O objetivo principal do currículo de Matemática do 1.º ao 9.º de escolaridade do estado canadiano de Alberta é: “The main goals of mathematics education are to prepare students to: use mathematics confidently to solve problems, communicate and reason mathematically, appreciate and value mathematics, make connections between mathematics and its applications, commit themselves to lifelong learning, become mathematically literate adults, using mathematics to contribute to society.”

Também em Alberta, segundo o autor do parecer em análise:

“Os programas/”achievement indicators” referem a importância dos “processos matemáticos”, nomeadamente de: “connect mathematical ideas to other concepts in mathematics, to everyday experiences and to other disciplines” (...)

Não aparece qualquer referência à teoria de conjuntos ou sequer ao conjunto vazio, embora no 3.º ano de escolaridade se recorra a diagramas de Venn para certas representações. Os programas de Matemática são muito virados para o mundo real sendo inúmeras as referências à procura de padrões.

As frações são introduzidas no 3.º ano de escolaridade ... (...)

Nestes programas não é introduzida a noção formal ou informal de função, sendo traçados gráficos a partir do 6.º ano de escolaridade...(...)

Estes conceitos são alargados no 7.º ano de escolaridade...(...)

No 8.º e 9.º ano são apresentadas ideias semelhantes.

Os polinómios apenas aparecem no 9.º ano de escolaridade...(...)

Nestes programas não existe qualquer referência a axiomas ou axiomática.”

Carvalho e Silva termina o seu parecer referindo que:

“As metas curriculares em discussão não apresentam pois uma perspetiva moderna na maioria dos aspetos em que se desviam do programa, devendo ser seriamente repensadas.”

Apresentamos por último o parecer relativo ao documento que temos vindo a analisar em 2.2.1, emitido pela SPM, a 23 de Julho de 2013, que traduz o posicionamento esperado se tivermos em conta o parecer emitido pela mesma relativamente ao projeto “Metas de Aprendizagem da Matemática no Ensino Básico”. Contrariamente aos pareceres já analisados neste ponto, a SPM assume-se completamente a favor deste documento não poupando elogios aos seus conteúdo e forma. Mais uma vez relembra que foi pioneira no que toca ao alerta lançado para a necessidade de serem definidas metas e, relembando a crítica feita à composição da equipa de 2010, elogia a composição da atual equipa responsável pela elaboração das metas curriculares de matemática esclarecendo que:

“três dos quatro elementos da equipa colaboram regularmente com a SPM há vários anos, tanto no âmbito do Gabinete do Ensino Básico e Secundário, como do Centro de Formação de Professores e do Centro de Acreditação de Manuais Escolares; nenhum deles esteve envolvido na elaboração deste parecer.”

Podemos ler no parecer emitido em Julho do presente ano que:

“1. A Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM) defende há anos a existência de metas curriculares que estabeleçam objetivos claros, simples de descrever e de avaliar. Em 2010 foi apresentado pelo Ministério da Educação um documento com o título Metas de Aprendizagem de Matemática para o Ensino Básico, elaborado por uma equipa sem um único matemático, formada por pessoas da área da educação que repetidamente se opuseram, e continuam a opor, à organização do ensino com metas cognitivas precisas. O resultado foi um documento que se limitou a repetir o programa, confundindo metas com processos de ensino e objetivos cognitivos com atitudes (cf. parecer da SPM de 5 de julho de 2010).

2. O documento Metas Curriculares - Matemática - Ensino Básico, agora em fase de discussão pública, foi elaborado por matemáticos que há anos desenvolvem trabalho ligado ao ensino e aprendizagem da matemática no ensino básico e secundário, defendendo a existência de metas cognitivas que estabeleçam objetivos claros, simples de descrever e de avaliar. A SPM saúda naturalmente esta mudança no perfil dos elementos da equipa responsável pelo documento. “

Algumas das justificações apresentadas pela SPM parecem por um lado explicar as diferentes posições assumidas relativamente às metas de aprendizagem e às metas curriculares perante características semelhantes e, por outro lado, indiretamente apontar o dedo de forma pouco assertiva a opiniões diferentes da sua. Parece também evidente que, se no parecer emitido relativamente às metas de aprendizagem a SPM acusa os autores do programa de 2007 de subalternizarem os aspetos cognitivos, existe no parecer agora emitido uma aparente subvalorização dos aspetos pedagógicos.

Coloca-se-nos a questão sobre o que será mais necessário aos docentes responsáveis pela aplicação dos programas de matemática no ensino básico. Orientações relativas à organização dos conteúdos ou relativas à parte pedagógica? Será que a presença de orientações pedagógicas iria coartar a liberdade que os docentes têm de adaptar o ensino aos seus alunos?

Apesar de ser possível identificar através da forma como são definidas as metas curriculares e da sua sequenciação uma determinada linha de pensamento matemático marcadamente cognitivista, face a todo o debate existente sobre a qualidade da formação disponibilizada aos professores, questionamo-nos sobre os objetivos que, segundo a SPM, se pretendem atingir com esta definição de metas curriculares.

A SPM conclui considerando

“...que o documento Metas Curriculares - Matemática - Ensino Básico em apreço é um contributo marcante para o ensino e aprendizagem da Matemática em Portugal. Representa uma excelente oportunidade para o melhorar de forma eficaz e consistente nos próximos anos, bem como um desafio para todos os intervenientes, começando naturalmente pelos professores que o vão por em prática.”

A SPM apresenta ainda sugestões ao Ministério da Educação e Ciência e mostra disponibilidade para colaborar no processo de implementação das diretrizes do documento em análise.

“A SPM fará tudo o que estiver ao seu alcance para promover o sucesso da sua implementação. Sugerimos ao Ministério da Educação e Ciência que considere a possibilidade de criar um Fórum onde todos os professores envolvidos possam trocar impressões, experiências e discutir as várias questões que certamente vão surgir no primeiro ano de adoção deste documento. “

Continuando a análise do parecer emitido pela SPM, verifica-se que esta associação considera:

- muito positiva a opção por uma organização anual e não apenas por ciclo de estudos, atendendo a que os manuais escolares são organizados por anos escolares e os professores também planificam por ano letivo, acautelando também deste modo os interesses dos alunos que venham a mudar de escola no final do ano letivo;

- que a extensão do documento justifica-se com o facto do programa de 2007 ser demasiado vago e os manuais apresentarem inconsistências entre si determinando a necessidade de inclusão no texto das metas curriculares de definições precisas de todos os conceitos matemáticos relevantes para cada domínio;

- que o documento utiliza linguagem própria da matemática como é de esperar num documento dirigido a professores e não contém orientações pedagógicas deixando que cada professor tenha liberdade de decisão, escolhendo os métodos mais ajustados aos seus alunos;

- que os descritores das metas são claros, passíveis de uma avaliação objetiva e respeitam em grande parte os seus aspetos essenciais do PMEB de 2007. Os mesmos especificam de forma clara e precisa os conhecimentos e capacidades que os alunos devem adquirir e desenvolver sobre cada um dos conceitos matemáticos do referido programa;

- que alguns dos descritores apresentados são ambiciosos, não sendo de esperar que todos os alunos os alcancem, sendo importante a sua clarificação na especificação dos níveis de desempenho.

Depois de apresentarmos alguns pareceres que pensamos serem representativos do posicionamento dos responsáveis pela educação matemática em Portugal relativamente ao documento em análise, parece-nos difícil a conciliação de ideias e distante o momento em que alguém tome a iniciativa de avançar para uma concertação que permita introduzir mudança ou adaptação de práticas pedagógicas conducentes à melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática. Parece-nos evidente que as posições estão extremadas e que aparentemente existe falta de vontade de reunir esforços no sentido de encontrar pontos comuns nas várias linhas de pensamento ou de fazer cedências.

Questionamo-nos sobre se estarão reunidas condições que permitam uma efetiva aplicação das diretrizes agora tornadas vinculativas. Em conformidade com o Anexo I ao Despacho n.º 15971/2012 de 14 de Dezembro, o calendário de aplicação obrigatória das metas curriculares de matemática para o ensino básico que consta do quadro seguinte permite constatar que no ano letivo de 2015/2016, todo o Ensino básico terá obrigatoriamente de respeitar as metas definidas (Quadro 11).

Quadro 11 - Calendarização de aplicação obrigatória das Metas curriculares de matemática no Ensino Básico

Ano letivo de aplicação obrigatória	Ano de escolaridade								
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º
2013/2014	M		M		M		M		
2014/2015	M	M	M	M	M	M	M	M	
2015/2016	M	M	M	M	M	M	M	M	M

Legenda - M: Matemática -1.º ano de implementação obrigatória; M: Matemática ano de continuidade de aplicação.

Pensamos poder conjecturar que as políticas educativas, referindo de forma especial as orientações curriculares para a matemática no ensino básico implementadas desde os anos noventa, têm obrigado a uma reflexão sistemática e profunda dentro das escolas. Podemos ainda conjecturar que o número de documentos, nomeadamente programas, currículo e metas (de aprendizagem e curriculares), a ordem cronológica de surgimento, a falta de coerência entre eles, a frequência com que têm vindo a ser substi-

tuídos, constituem fatores perturbadores do normal funcionamento das escolas, no que toca a tarefas de planificação e no desenvolvimento da ação docente.

Importa referir que, até à homologação do Programa de 2007, os programas que se encontravam em vigor naquela data coexistiam com um currículo que, sendo mais geral, era deles dissonante. Entretanto foram publicadas as Metas de Aprendizagem, constituindo um instrumento de apoio ao trabalho dos professores, podendo ser utilizadas livremente pelos docentes, em todas as escolas, no seu trabalho quotidiano de gestão curricular e de preparação das atividades de ensino. De seguida, no decorrer da generalização do PMEB de 2007, foi revogado o currículo, deixando o programa sem base de sustentação, uma vez que este se assumia como a sua concretização na área curricular de Matemática. Num passo seguinte foram publicadas as Metas Curriculares não se encontrando ainda encerrado o processo de experimentação das metas de aprendizagem. As Metas Curriculares coexistindo com o programa de 2007, criaram mais uma vez dificuldades dada a falta de coerência entre os dois documentos.

Finalmente, no ano em que acabava a generalização do Programa de 2007, surgiu, a 16 de Abril, o Despacho n.º 5165-A/2013 que o revogou, sem antes ser apresentada publicamente a proposta de um novo programa para a matemática.

A revogação de documentos sem uma avaliação prévia dos resultados produzidos pelos mesmos e sem ter em conta a sua articulação com outros documentos ainda em vigor, o pouco cuidado com as condições criadas para a introdução de mudanças e com o impacto da introdução de novas orientações, a instabilidade e dificuldades na apreensão do conteúdo dos novos documentos quando os anteriores ainda estão em fase de consolidação são fatores que em nada contribuem para a melhoria do processo de Ensino e de Aprendizagem e consequentemente para o aumento do sucesso escolar em Matemática.

Enfim, consideramos que em Portugal, em nome da melhoria do ensino da matemática, têm vindo a ser cometidos erros quer ao nível da planificação da ação educativa quer do processo decisório, por aqueles que superintendem os destinos da educação no país, continuando a não ser dada a devida atenção ao conseqüente impacto que têm no terreno, onde se assiste a uma crescente desorientação que deteriora a qualidade do ensino e tem reflexos gravíssimos na aprendizagem da matemática, considerada área estruturante do currículo nacional.

A mudança de políticas educativas deve atender prioritariamente ao tempo necessário para que as mesmas produzam efeitos e ao impacto que têm nas escolas. O corte abrupto com medidas recém implementadas, por muito pertinente que pareça pode causar resultados desastrosos em educação. Segundo Damião (2008), estas circunstâncias têm conduzido no campo da matemática, a um debate

“... particularmente aceso entre responsáveis pelas políticas educativas, matemáticos, investigadores dos domínios da psicologia e da pedagogia, professores, associações profissionais, e sociedade em geral, pelo facto de esta disciplina, a par com a Língua Materna, ser considerada fundamental no desenvolvimento cognitivo das crianças e jovens e, nessa medida, não estar alheada do prosseguimento de estudos, da integração no mercado de trabalho e do progresso tecnológico e económico.” (p.161)

Salientamos a forma descoordenada e infrutífera com que este debate tem sido realizado. Apesar do mérito resultante de trazer a público as dificuldades sentidas ao nível do ensino e da aprendizagem, este debate tem tornado bem evidente as posições extremadas assumidas pelos intervenientes, nomeadamente pelas associações profissionais. De facto não se tem conseguido ultrapassar determinadas barreiras ideológicas, raramente assumidas pelas partes como fator de desentendimento. Segundo Crato,

“Os debates sobre educação no nosso país e em grande parte do mundo estão manchados por um radicalismo ideológico que se tem de ultrapassar.” (2008; p.241)

2.2.2 Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013

Alguns dias depois da revogação do programa de matemática para o ensino básico, homologado em 2007, foi colocada em discussão pública uma nova proposta de programa, adiante designada por PP, que conjuntamente com as metas curriculares constituirão o normativo legal para a disciplina de Matemática no Ensino Básico. Faremos de seguida, uma breve descrição dessa proposta. Na introdução da PP é justificada a opção por uma estrutura curricular sequencial, alegando-se que a aquisição de certos conhecimentos e capacidades depende de outros adquiridos previamente.

“Promove-se desta forma uma aprendizagem progressiva, na qual se caminha etapa a etapa, respeitando a estrutura própria de uma disciplina cumulativa como a Matemática” (2013, p.1)

Salienta-se também o papel fundamental da abstração na atividade Matemática, que permite a agregação e unificação de objetos, conceitos e linhas de raciocínio e a adaptação de métodos e resultados a novos contextos. Segundo os autores da PP, subjacente quer ao Programa quer às Metas Curriculares está a preocupação de potenciar e aprofundar a compreensão, entendida pelos mesmos como um objetivo central do ensino. Citando o Programa proposto,

“Efetivamente o desenvolvimento da compreensão - que resulta da ampliação contínua e gradual de uma complexa rede de regras, procedimentos, factos, conceitos e relações que podem ser mobilizados, de forma flexível, em diversos contextos - deve ocupar o centro das preocupações das escolas e dos professores, com vista a melhorar a qualidade da aprendizagem da Matemática no nosso país.” (2013, p.1)

Passaremos de seguida às finalidades definidas na PP, que são: “estruturação do pensamento”, “análise do mundo natural” e “interpretação da sociedade”.

A primeira finalidade, Estruturação do pensamento, é entendida como

“A apreensão e hierarquização de conceitos matemáticos, o estudo sistemático das suas propriedades e a argumentação clara e precisa, própria desta disciplina, têm um papel primordial na organização do pensamento, constituindo-se como uma gramática basilar do raciocínio hipotético-dedutivo. O trabalho desta gramática contribui para alicerçar a capacidade de elaborar análises objetivas, coerentes e comunicáveis. Contribui ainda para melhorar a capacidade de argumentar, de justificar adequadamente uma dada posição e de detetar falácias e raciocínios falsos em geral.” (2013, p.2)

Relativamente à “Análise do mundo natural”, os autores consideram que:

“A Matemática é indispensável a uma compreensão adequada de grande parte dos fenómenos do mundo que nos rodeia, isto é, a uma modelação dos sistemas naturais que permita prever o seu comportamento e evolução. Em particular, o domínio de certos instrumentos matemáticos revela-se essencial ao estudo de fenómenos que constituem objeto de atenção em outras disciplinas do currículo do Ensino Básico (Física, Química, Ciências da Terra e da Vida, Ciências Naturais, Geografia...).” (2013; p. 2)

Por ultimo, no que toca à “Interpretação da sociedade”, é referido que:

“Ainda que a aplicabilidade da Matemática ao quotidiano dos alunos se concentre, em larga medida, em utilizações simples das quatro operações, da proporcionalidade e, esporadicamente, no cálculo de algumas medidas de grandezas (comprimento, área, volume, capacidade,...) associadas em geral a figuras geométricas elementares, o método matemático constitui-se como um instrumento de eleição para a análise e compreensão do funcionamento da sociedade. É indispensável ao estudo de diversas áreas da ati-

vidade humana, como sejam os mecanismos da economia global ou da evolução demográfica, os sistemas eleitorais que presidem à Democracia, ou mesmo campanhas de venda e promoção de produtos de consumo. O Ensino da Matemática contribui assim para o exercício de uma cidadania plena, informada e responsável.” (ibid)

Os objetivos para o ensino da matemática são apresentados por ciclo, e apelam a desempenhos fundamentais por parte dos alunos. A saber:

No 1.º ciclo,

1. Identificar/designar: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, não se exigindo que enuncie formalmente as definições indicadas (salvo nas situações mais simples), mas antes que reconheça os diferentes objetos e conceitos em exemplos concretos, desenhos, etc.
2. Estender: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, reconhecendo que se trata de uma generalização.
3. Reconhecer: O aluno deve reconhecer intuitivamente a veracidade do enunciado em causa em exemplos concretos. Em casos muito simples, poderá apresentar argumentos que envolvam outros resultados já estudados e que expliquem a validade do enunciado.
4. Saber: O aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.

No 2.º ciclo,

1. Identificar/designar: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, sabendo definir o conceito apresentado como se indica ou de maneira equivalente, ainda que informal.
2. Estender: O aluno deve definir o conceito como se indica ou de forma equivalente, ainda que informal, reconhecendo que se trata de uma generalização.
3. Reconhecer: O aluno deve conhecer o resultado e saber justificá-lo, eventualmente de modo informal ou recorrendo a casos particulares. No caso das propriedades mais complexas, deve apenas saber justificar isoladamente os diversos passos utilizados pelo professor para as deduzir, bem como saber ilustrá-las utilizando exemplos concretos. No caso das propriedades mais simples, poderá ser chamado a apresentar de forma autónoma uma justificação geral um pouco mais precisa.
4. Saber: O aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.

No 3.º ciclo,

1. Identificar/designar: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, sabendo definir o conceito apresentado como se indica ou de forma equivalente.
2. Reconhecer: O aluno deve apresentar uma argumentação coerente ainda que eventualmente mais informal do que a explicação fornecida pelo professor. Deve, no entanto, saber justificar isoladamente os diversos passos utilizados nessa explicação.

3. Reconhecer, dado...: O aluno deve justificar o enunciado em casos concretos, sem que se exija que o prove com toda a generalidade.
4. Saber: O aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.
5. Provar/Demonstrar: O aluno deve apresentar uma demonstração matemática tão rigorosa quanto possível.
6. Estender: Este verbo é utilizado em duas situações distintas:
 - (a) Para estender a um conjunto mais vasto uma definição já conhecida. O aluno deve definir o conceito como se indica, ou de forma equivalente, reconhecendo que se trata de uma generalização.
 - (b) Para estender uma propriedade a um universo mais alargado. O aluno deve reconhecer a propriedade, podendo por vezes esse reconhecimento ser restrito a casos concretos.
7. Justificar: O aluno deve justificar de forma simples o enunciado, evocando uma propriedade já conhecida.

Na PP, salienta-se que:

“No seu conjunto, e de modo integrado, estes desempenhos devem concorrer, a partir do nível mais elementar de escolaridade, para a aquisição de conhecimentos de factos e de procedimentos, para a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, para uma comunicação (oral e escrita) adequada à Matemática, para a resolução de problemas em diversos contextos e para uma visão da Matemática como um todo articulado e coerente.”

Na figura seguinte ilustramos o contributo dos desempenhos atrás listados para cada um dos aspetos da competência matemática a desenvolver nesta área curricular.

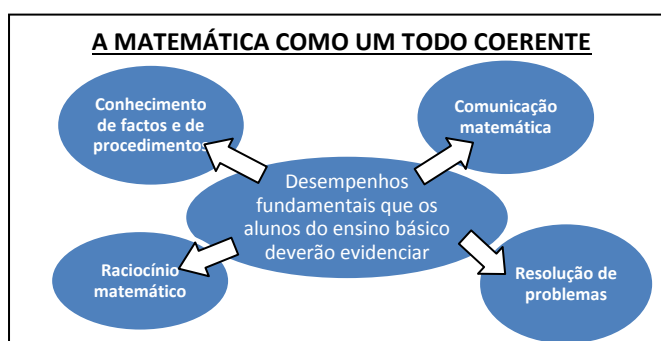


Figura 26 - Contributos dos desempenhos fundamentais dos alunos do ensino básico

Referiremos seguidamente cada um dos aspetos do conhecimento e capacidades matemáticos acima referidos. Na figura seguinte, começamos por ilustrar o que pensa-

mos ser o pretendido na PP relativamente ao conhecimento de factos e de procedimentos

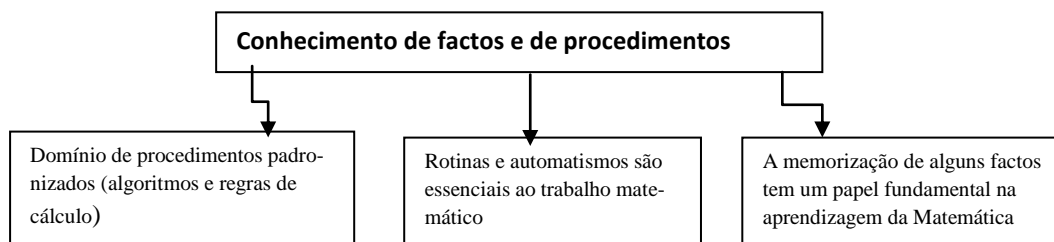


Figura 27 - Aspectos a ter em conta no Conhecimento de factos e de procedimentos

Em relação à memorização, os autores do programa referem que:

“... as rotinas e automatismos permitem libertar a memória de trabalho, por forma a que esta se possa dedicar, com maior exclusividade, a tarefas que exigem funções cognitivas superiores. Por outro lado permitem determinar, *a priori*, que outra informação se poderia obter sem esforço a partir dos dados de um problema, abrindo assim novas portas e estratégias à sua resolução. (...). Memorização e compreensão, sendo complementares, reforçam-se mutuamente. Conhecer as tabuadas básicas, e outros factos elementares, de memória, permite também poupar recursos cognitivos que poderão ser direccionados para a execução de tarefas mais complexas” (2013, p. 4)

Relativamente ao raciocínio matemático interessa reter a informação que consta na seguinte figura:

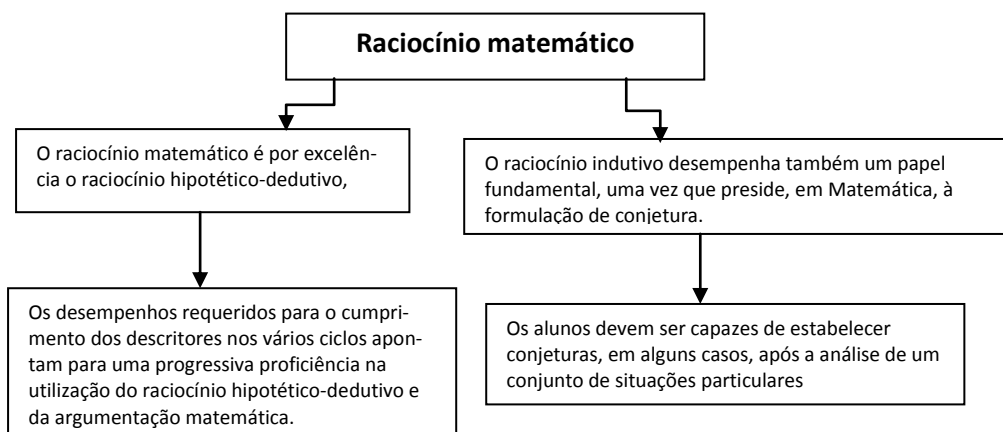


Figura 28 – Aspectos a ter em conta no Raciocínio matemático

Os autores da PP defendem que os alunos,

“Deverão saber, no entanto, que o raciocínio indutivo não é apropriado para justificar propriedades, e, contrariamente ao raciocínio dedutivo, pode levar a conclusões erradas a partir de hipóteses verdadeiras, razão pela qual as conjeturas formuladas mas não demonstradas têm um interesse limitado, devendo os alunos ser alertados para este facto e incentivados a justificá-las *a posteriori*. “

Passamos de seguida a apresentar de forma esquemática possíveis caminhos conducentes ao desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática.

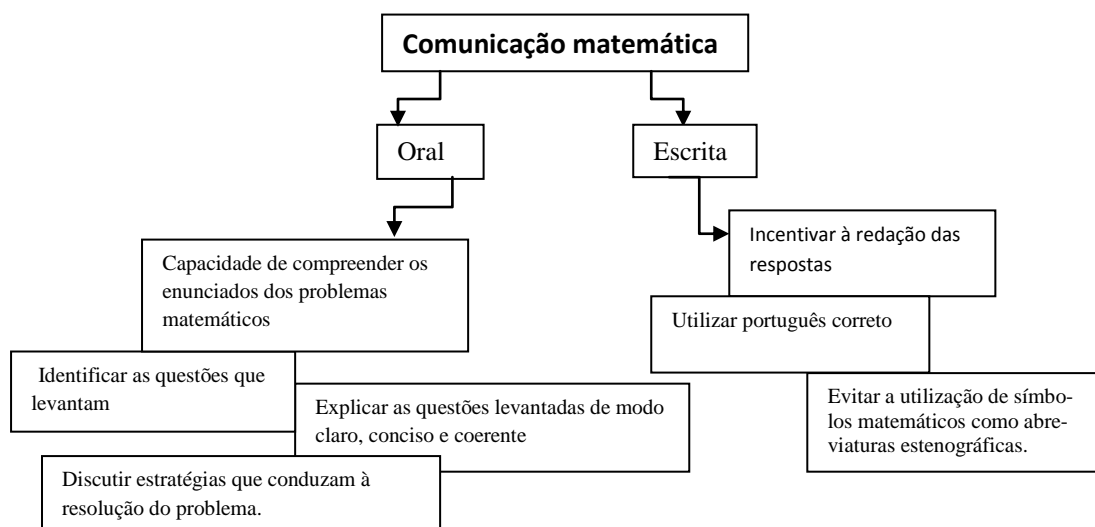


Figura 29 – Aspectos a ter em conta na Comunicação matemática

Quanto à resolução de problemas, com a figura seguinte pretendemos clarificar o que se pretende na PP com o desenvolvimento desta capacidade.

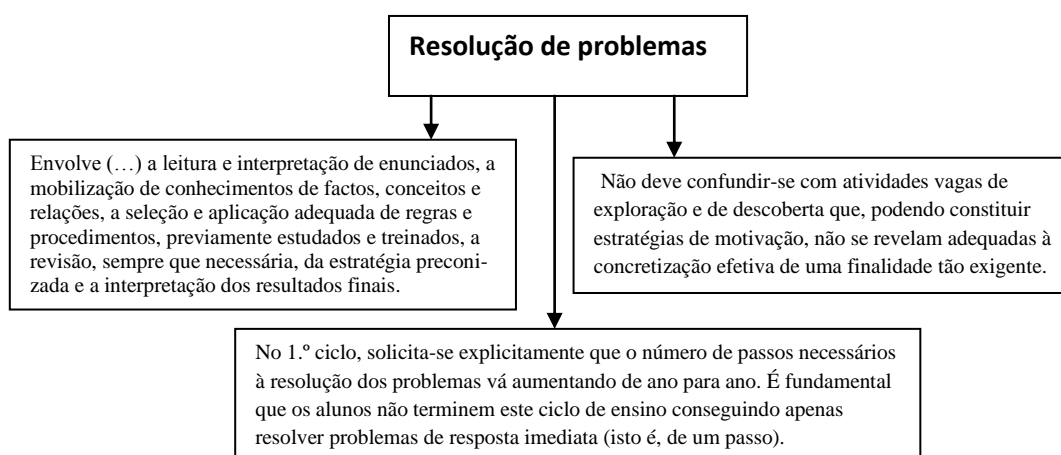


Figura 30 - Aspectos a ter em conta na Resolução de problemas

Por último, com a figura seguinte pretendemos mostrar a forma como deve ser trabalhada a Matemática na perspectiva dos autores da PP.

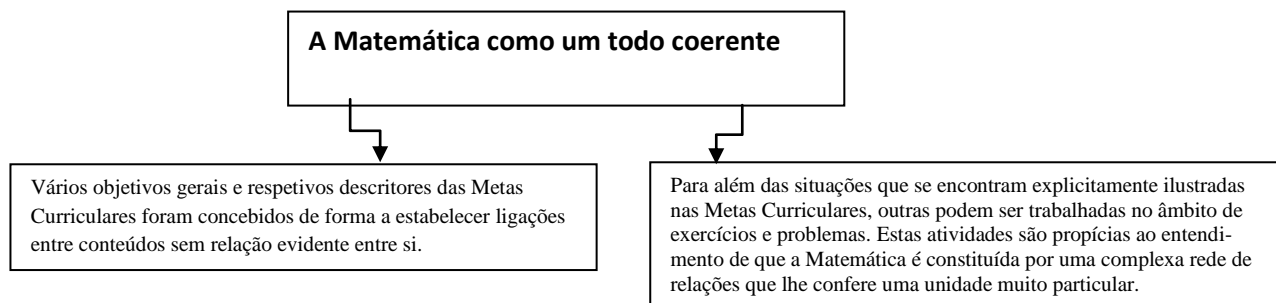


Figura 31 - Aspectos a ter em conta no ensino e na aprendizagem da matemática

Depois de apresentados os conteúdos, os autores da PP passam a definir os níveis de desempenho, começando por referir a existência de três tipos de descritores conforme pretendemos mostrar na figura seguinte.

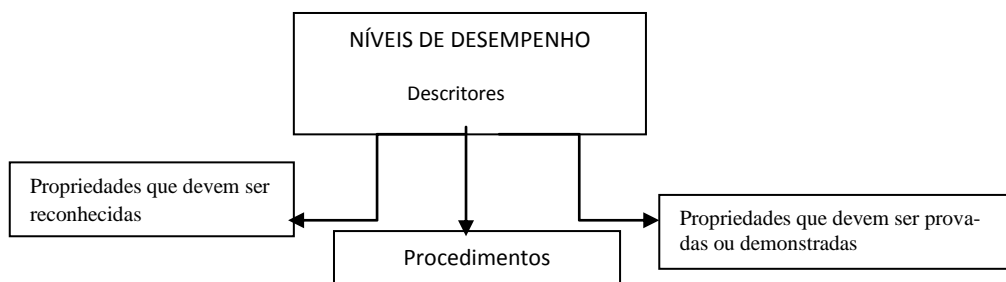


Figura 32 -Tipos de descritores

No que diz respeito aos descritores do tipo propriedades que devem ser reconhecidas, o nível de desempenho considerado acima do regular será sempre opcional, ficando ao critério do professor o nível a exigir. É também referido no Programa que os alunos deverão, em todos os casos, conhecer pelo menos o enunciado destas propriedades, podendo utilizá-las quando necessário, por exemplo na resolução de problemas.

Relativamente aos descritores que envolvem procedimentos é referido que todos devem ser trabalhados ao nível mais elementar ficando também ao critério do professor o grau de desenvolvimento com que aborda situações mais complexas, correspondentes a níveis de desempenho superiores. Por último, relativamente aos descritores que se referem a propriedades que devem ser provadas ou demonstradas, a PP refere que:

“... o facto de se incluírem alguns descritores deste tipo na lista dos que podem envolver níveis de desempenho avançados significa que as demonstrações a que se referem, embora devam ser requeridas para se atingirem esses níveis de desempenho, não são exigíveis à generalidade dos alunos, devendo todos eles, em qualquer caso, conhecer o enunciado das propriedades e estar aptos a utilizá-las quando necessário.” (2013, p.27)

A PP deixa ao critério do professor, em todos os casos, a abordagem dos níveis de desempenho mais avançados, fazendo depender essa abordagem de fatores como o tempo, características dos alunos ou outros fatores em que decorre a sua prática letiva.

Relativamente às metodologias e recursos, na PP é referido que cabe aos professores e à escola decidir em função das características das turmas e dos alunos, os mais adequados tendo em vista os desempenhos esperados dos alunos. É referido no texto da PP que:

“Sem constituir ingerência no trabalho das escolas e dos professores, “A experiência acumulada dos professores e das escolas é um elemento fundamental no sucesso de qualquer projeto educativo, não se pretendendo, por isso, espartilhar e diminuir a sua liberdade pedagógica nem condicionar a sua prática letiva. Pelo contrário, o presente Programa reconhece e valoriza a autonomia dos professores e das escolas, não impondo portanto metodologias específicas.” (2013, p.28)

Alerta-se porém para o facto de a aprendizagem ser estruturada em patamares de crescente complexidade, o que aconselha a que na prática letiva se proceda a revisões frequentes de passos anteriores com vista à sua consolidação. Salienta-se também que em fases precoces, o uso da calculadora deve ser criterioso de forma a não comprometer a aquisição de procedimentos, o treino do cálculo mental e, conseqüentemente, a eficácia do próprio processo de aprendizagem. Assim, este recurso é apenas recomendado para anos escolares mais avançados e sobretudo em situações pontuais de resolução de problemas que envolvam, por exemplo, um elevado número de cálculos, a utilização de valores aproximados, operações de radiciação ou a determinação de razões trigonométricas ou de amplitudes de ângulos dada uma razão trigonométrica, quando não haja intenção manifesta de, por alguma razão justificada, dispensar esse uso.

Por ultimo relativamente à avaliação da aprendizagem, a PP remete para o Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, onde são estabelecidos os princípios orientadores da organização, da gestão e do desenvolvimento dos currículos do ensino básico e da avaliação dos conhecimentos adquiridos e capacidades desenvolvidas pelos alunos. A PP

remete também para o Despacho Normativo n.º 24-A/2012 de 6 de dezembro de 2012, que define as regras de avaliação do desempenho dos alunos nos três ciclos em causa, nele sendo referido que o sistema educativo deve adotar como referencial de avaliação as Metas Curriculares. São também referidas na PP as principais funções da avaliação e os pressupostos da mesma conforme ilustram respetivamente as duas figuras seguintes.

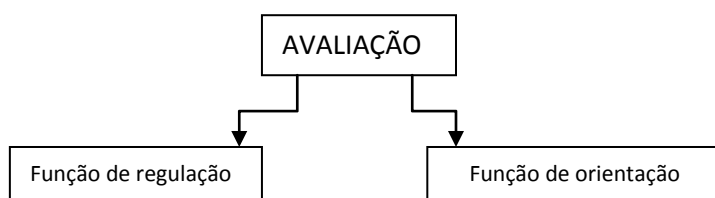


Figura 33 - Funções da avaliação salientadas no PP

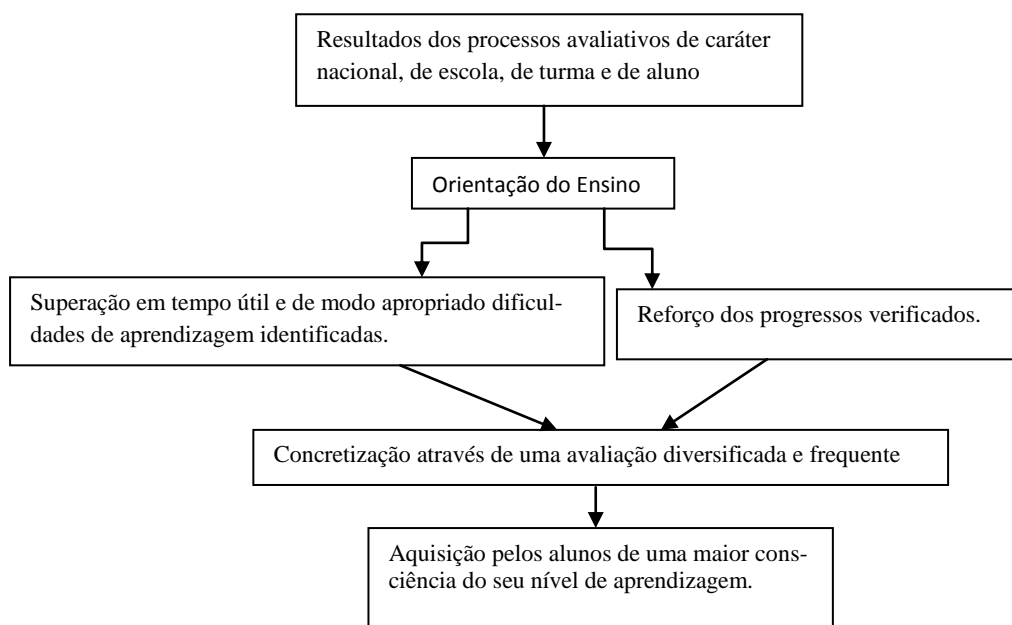


Figura 34 - Propósitos da avaliação

Citando o referido na PP,

“Nesta conformidade, qualquer tipo de avaliação deve ser concretizado por referência às Metas Curriculares e deve permitir efetuar um diagnóstico da situação da aprendizagem de cada aluno e de cada turma. A classificação resultante da avaliação interna no final de cada período traduzirá o nível de desempenho do aluno no que se refere ao cumprimento das Metas Curriculares.” (2013, p.29)

Feita a apresentação da proposta de programa, passaremos à análise de alguns pareceres emitidos em relação à mesma. À semelhança do que fizemos para as Metas

curriculares destacaremos os pareceres emitidos pela APM, o parecer emitido por Carvalho e Silva e o parecer emitido pela SPM.

A APM considera que a PP apresenta deficiências graves ao nível da sua estrutura e lógica global, ao nível pedagógico e didático e ao nível dos conteúdos programáticos. Relativamente às finalidades enunciadas nessa proposta para o ensino da matemática é referido que:

“As Finalidades apresentadas não são específicas nem exclusivas do ensino da Matemática, pelo que não deveriam erigir-se como finalidades num programa para esta disciplina. E, pela forma como estão formuladas, não constituem orientações globais claras para esse ensino que possam nortear o trabalho do professor. Nesta secção, a PP contém afirmações perentórias e juízos valorativos que, a nosso ver, são impróprios num documento desta natureza, além de muito discutíveis.” (2013, p.1)

Segundo a APM na PP

“...não são estabelecidos objetivos gerais para o ensino da Matemática no ensino básico. Apenas são indicados *desempenhos*-tipo genéricos, associados a verbos cujo significado se descreve para cada ciclo de escolaridade, remetendo a sua explicitação para o documento das Metas curriculares (MC) anexado à PP. Nesse documento, são apresentados como “objetivos gerais” cerca de 190 formulações que, em rigor, são objetivos muito específicos associados a tópicos matemáticos que por sua vez são ainda fragmentados em mais de 900 descritores que atomizam e compartimentam as aprendizagens, dificultando uma aprendizagem matemática articulada e integrada.” (2013, pp.1 e 2)

A APM considera que é utilizada uma linguagem excessivamente formal na formulação dos objetivos específicos e que são induzidas abordagens restritivas das opções dos professores determinando abordagens metodológicas desadequadas à aprendizagem dos tópicos tendo em conta o nível de ensino a que se destinam. Neste parecer é salientado que a definição de percursos curriculares únicos por ano de escolaridade limita a flexibilidade na gestão do programa, dificultando desse modo a sua adequação às características e trajetórias escolares dos alunos.

No que diz respeito às capacidades transversais, segundo a APM a PP limita-se a fazer referência a um conjunto importante das mesmas, fazendo uma série de recomendações sem contudo referir o que em cada ciclo de escolaridade é pretendido que cada aluno aprenda.

Fazendo agora referência à posição da APM sobre a resolução de problemas na PP, passamos a citar o que se pode ler no texto do parecer emitido:

“No enunciado sobre a resolução de problemas (...) menoriza-se o papel fundamental que esta atividade pode assumir na aprendizagem matemática, contrariando perspectivas curriculares internacionais e nacionais. É patente nesse enunciado uma visão da resolução de problemas meramente como aplicação de conceitos, factos e procedimentos “previamente estudados e treinados”, desconsiderando a resolução de problemas como contexto ou via de aprendizagem. A formulação proposta adota uma visão redutora da resolução de problemas que deixa de fora elementos importantes da experiência matemática.” (2013, p. 2 e 3)

Relativamente ao que a direção da APM apelida de perspectiva pedagógica e didática, é referido neste parecer que:

“A PP é pobre e rígida em orientações didáticas e metodológicas, aspetos essenciais no apoio aos professores. É pobre porque não apresenta qualquer apoio neste âmbito, ao contrário do PMEB em vigor que, ao indicar possibilidades variadas, enriquece as opções dos professores aumentando a sua liberdade de escolha. A afirmação de que *o presente Programa reconhece e valoriza a autonomia dos professores e das escolas, não impondo portanto metodologias específicas* (PP, p. 28), é falaciosa e demagógica. É rígida, assumindo uma metodologia diretiva, analítica, orientada para opções de formação precocemente instituídas.”

A Direção da APM justifica a sua apreciação com a seguinte constatação:

“O texto da PP, em vez de ser positivo e propositivo, está cheio de advertências para uma série de “perigos” em curso (a *visão vaga e meramente intuitiva* (p. 2), o uso da calculadora generalizado *de forma pouco criteriosa* (p. 28), *atividades vagas de exploração e descoberta* (p. 5)) o que denuncia, só por si, essa opção metodológica. Na verdade, em vez da proclamada autonomia dos professores (PP, p. 28), a PP pretende conduzi-los passo a passo para uma abordagem única na quase generalidade dos conteúdos e o carácter prescritivo das MC rarefaz as suas opções metodológicas e didáticas.”

A mesma considera ainda que: os Níveis de Desempenho se revelam confusos e fortemente prescritivos, na parte relativa à avaliação a PP apenas remete para a legislação em vigor e em relação à Bibliografia considera que estão ausentes estudos e obras no âmbito da Didática da Matemática, considera que não é indicada nenhuma bibliografia ou recursos bibliográficos relevantes de apoio ao trabalho do professor e denuncia ainda a referência a trabalhos que defendem pontos de vista contrários aos que aparecem na PP, referindo as “orientações curriculares de Inglaterra, Singapura e Estados Unidos ou Wu (2008)”. No que diz respeito aos conteúdos da PP, é referido que:

“...esta PP, no fundamental, reduz o programa a uma listagem de tópicos matemáticos por ano de escolaridade, introduzindo, em alguns casos, tópicos inadequados e propondo outros em níveis de escolaridade desajustados” (2013, p.5)

A concluir a sua apreciação a APM reafirma que a PP contraria as orientações curriculares atuais para o ensino da Matemática a nível internacional, não tendo em conta a investigação desenvolvida neste domínio, quer em Portugal, quer nos países de referência nesta matéria. Considera que a implementação das novas orientações curriculares para o ensino da matemática terão como consequência um sério retrocesso no ensino desta disciplina face ao trabalho que vem sendo feito neste âmbito desde a lei de bases do sistema educativo de 1986 e da reforma de Roberto Carneiro.

Segundo a APM a inversão para que aponta a PP em relação ao caminho que tem estado a ser seguido não se baseia em indicadores significativos que a justifiquem. Em particular, no que se refere ao PMEB de 2007, que a atual proposta pretende substituir fazendo ‘tábua rasa’ de todo o trabalho desenvolvido antes e durante a sua implementação, não foi dado sequer tempo para a sua consolidação e avaliação, condições necessárias para qualquer alteração curricular minimamente fundamentada.

Pelas mesmas razões apontadas para a análise do parecer emitido por Carvalho e Silva relativamente às metas curriculares e pelo conhecimento que tem dos programas de matemática de países considerados referência pelos autores da PP, também neste momento consideramos ser da maior importância determo-nos na reflexão que deu lugar à emissão do parecer relativo à PP. Este matemático começa por referir que a ausência de bibliografia, tão criticada nas metas curriculares, embora não se verifique na PP, a existente é escassa. Segundo o mesmo nota-se, por exemplo a ausência de documentos saídos de estudos internacionais em que Portugal tem participado, estudos estes cuja existência tem como objetivo ajudar os países participantes a melhorar os seus sistemas de ensino. Podemos ler no parecer em análise:

“Há apenas uma referência muito breve ao TIMSS 2011 (aliás incorreta, mas não aprofundarei isso agora) e nenhuma ao PISA. Não basear os programas nas conclusões dos estudos internacionais é inaceitável, na minha opinião. Não irei ser exaustivo, por falta de tempo, mas parece-me gritante a falta de programa ou orientações para o **Pré-escolar**.” (2013, p.1)

Questiona-se a inexistência de programa para o Pré-escolar, salientando que os CCSS citados na bibliografia contêm programa para o “Kindergarden”. Em Singapura há programa para o Pré-Escolar e apesar do programa de 2007 não incluir o Pré-Escolar, as Metas de Aprendizagem já incluíram esse nível.

Passando à análise da PP relativamente aos temas transversais, constata-se que contém alguns objetivos que noutros programas são designados por “Standards for Mathematical Practice” (CCSS), “Mathematical processes” (Singapura) ou “Capacidades transversais” (PMEB de 2007). Segundo Carvalho e Silva, os objetivos enunciados devem estar alinhados com a experiência nacional e internacional e com as recomendações de estudos internacionais.

No que toca ao Raciocínio Matemático e à Comunicação Matemática, segundo o mesmo, a situação é ainda mais grave pois espera-se um alinhamento com os estudos internacionais em que Portugal participa. Neste parecer é ainda salientada a ausência preocupante da “Modelação”, sendo mesmo considerada grave. O raciocínio indutivo é desvalorizado na PP, onde chega mesmo a alertar-se para as limitações do seu uso.

A palavra heurística aparece várias vezes nos programas de Singapura mas está ausente na PP. Carvalho e Silva considera que:

“Neste item, tal como em todos os outros, o que falta na PP estabelece uma diferença substancial entre as orientações do PISA e da PP. Se mudamos substancialmente os nossos objetivos nacionais, deixa de fazer sentido participar no programa PISA. Os alunos seriam avaliados relativamente a coisas que estão ausentes do ensino que lhes foi proporcionado!” (2013, p.2)

Segundo o mesmo, também em relação à “Comunicação matemática” a PP é muito redutora considerando esta apenas a leitura e interpretação de enunciados e a redação de respostas comparativamente com a definição do PISA, que a refere como:

“a expressão de um indivíduo numa variedade de modos, em assuntos com conteúdo matemático, sob forma oral e escrita; e a compreensão de afirmações escritas ou orais de outros indivíduos acerca desses assuntos.” (ibid)

Carvalho e Silva, considera que:

“a PP deve estar razoavelmente alinhada com o PISA (tal como os CCSS e Singapura fazem). Não existe justificação visível para esta divergência tão grande com o PISA.”(ibid)

No parecer em análise refere-se também a quase ausência de orientações na PP relativas ao uso da tecnologia em contexto de sala de aula aparecendo apenas algumas referências ao uso da calculadora salientando-se mesmo neste caso o uso pouco criterioso ou defendendo o uso da mesma apenas em situações muito pontuais, orientações que segundo Carvalho e Silva contrastam fortemente com todos os outros documentos cita-

dos, (PISA, CCSS e programas de Singapura). Referindo resultados obtidos em alguns estudos recentes da OCDE sobre a correlação entre os resultados escolares e a frequência do uso do computador em casa e na escola, Carvalho e Silva refere que:

“...o uso do computador amplifica as competências e capacidades escolares dos alunos, não podendo ser ignorada num programa oficial de Matemática. (...) Não é só aprender a usar a tecnologia que está em causa, mas sim, e sobretudo, o aprofundamento da compreensão dos conceitos matemáticos derivada do uso de ferramentas tecnológicas adequadas. Em Singapura é dito claramente que “Calculators and other technology tools are tools for learning and doing mathematics”, sendo o uso das calculadoras obrigatória a partir do 5.º ano de escolaridade. Não parecem existir pois razões para a tecnologia primar pela quase total ausência na PP.” (2013, p.3)

Passando a falar sobre os níveis de desempenho, embora na PP seja reconhecido que nem todos os descritores são acessíveis à generalidade dos alunos, indicando alguns como opcionais, este facto não se encontra devidamente assinalado na lista dos mesmos. Porém, para outros descritores na PP salienta-se que o seu total cumprimento exige um nível de desempenho avançado. Para Carvalho e Silva,

“Neste contexto o “total cumprimento” é extremamente ambíguo e deveria estar devida e claramente separado em cada descritor.” (2013, p.4)

No que toca aos pré-requisitos a PP reconhece que “a prática letiva obriga, naturalmente a frequentes revisões de objetivos gerais e descritores correspondentes a anos de escolaridade anteriores”, porém a PP assume como princípio que “a aprendizagem matemática é estruturada em patamares de crescente complexidade ” e a PP está estruturada desse modo. Segundo Carvalho e Silva,

“Com uma PP tão “estruturada em patamares de crescente complexidade” não se compreende que o trabalho dos professores, naturalmente dirigido aos alunos com mais dificuldades, não seja auxiliado; até porque os pré-requisitos vão depender mais da estrutura do programa do que dos alunos. Se os níveis de desempenho mais elevado merecem referência com algum detalhe, os alunos com desempenho mais fraco devem merecer o mesmo cuidado.” (2013, p.5)

Atendendo a que tem sido dada especial ênfase à influência dos programas dos EUA, de Singapura e dos CCSS na PP podemos ainda neste parecer encontrar uma análise comparativa da distribuição dos conteúdos matemáticos por ano escolaridade nos referidos programas. Embora o referido até ao momento não evidencie parecências entre

a PP e os programas considerados pelos autores da mesma como referências, Carvalho e Silva não desiste da análise comparativa pronunciando-se da seguinte forma:

“Tenho dificuldade em reconhecer muitas pareências, mas foi-me objetado que não existe uma “métrica” para medir o afastamento dos programas. Eu proponho uma: dois programas são “próximos” quando existem “afinidades substanciais” em dois aspetos:

- a) Objetivos gerais da disciplina;
- b) Conteúdos listados em cada ano.” (2013, p.5)

Depois de descrever a metodologia que iria adotar, e de recordar que relativamente aos objetivos gerais, já havia dado e fundamentado a sua opinião mostrando existirem grandes divergências, “pela quase ausência de “processos matemáticos” na PP, o mesmo considera que:

“A divergência ainda é maior do que o que foi analisado porque, por exemplo, em Singapura são preconizadas “activity-based and learner-centred methodologies”, quando a PP defende a “liberdade” metodológica (embora imponha abordagens bastante abstratas em muitos temas).” (ibid)

Com a análise feita de acordo com a metodologia por si descrita no parecer, Carvalho e Silva conclui que:

- i) a PP é de todas a mais extensa e mais exigente em extensão e profundidade de conteúdos, sendo tal mais evidente no 1º ano do que no 8º ano. Se considerarmos os detalhes da PP e dos outros programas (sobretudo no 8º ano), vê-se que a diferença é ainda maior do que a que transparece dos quadros.
- ii) os programas de Singapura e os CCSS são relativamente próximos um do outro mas divergem em muitos pontos tanto da PP como do Programa de 2007.
- iii) Existe uma grande afinidade entre a distribuição e temas da PP e do Programa de 2007, o que configura uma maior exigência destes programas relativamente ao americano e ao de Singapura.
- iv) A maior diferença entre a PP e o Programa de 2007 está na parte mais formal, tanto na teoria de conjuntos (NO1 e OTD1), como nos números reais (NO8) e na Geometria (GM1, GM8 e FSS8); nestas áreas, o Programa de 2007 é mais próximo de Singapura e dos CCSS.
- v) Em vários temas, a PP antecipa a sua leção relativamente ao Programa de 2007.
- vi) A maior diversidade de leção nos quatro programas, em termos de temas e de anos, é dada pela OTD8. “(2013, p. 6)

Tal como nas Metas Curriculares, a PP apresenta ainda uma estrutura formal bastante pesada e exaustiva, pelo que Carvalho e Silva conclui que:

- a) A PP é essencialmente diferente tanto dos CCSS americanos como do programa de Singapura;

b)A PP é medianamente próxima do Programa de 2007 (segue a maior parte dos conteúdos, mas diverge quase sempre na especificação), mas no que diverge dele, este é mais próximo dos programas americanos e de Singapura.” (ibid)

O parecer em análise termina com a síntese de algumas conclusões parcelares obtidas com a análise da PP e com alguns conselhos relativamente à sua implementação no caso de vir a ser homologada dos quais destacamos alguns que passamos a citar:

“a PP (...) não tendo sido experimentada previamente, a sua entrada em vigor não se encontra suficientemente fundamentada no conhecimento atual e assim não deveria ocorrer a curto prazo;
a PP, a entrar já em vigor, deve começar por uma fase experimental, que permita efetuar as correções que a experiência aconselhar e se antevêem serão muitas (...)
a PP não deve entrar em vigor simultaneamente para os 1º, 3º, 5º e 7º anos de escolaridade, atendendo às muitas diferenças de ano de lecionação detetadas; (...)
Sendo o Programa de 2007 já bastante extenso (há muitos indícios da dificuldade do seu cumprimento em muitas escolas) e sendo a PP mais extensa e abstrata ainda, não vejo como ela é compatível com a atual carga horária da disciplina de Matemática nos diferentes níveis de escolaridade.” (2013, p.7)

Por ultimo, passamos a analisar o parecer emitido pela SPM, que, à semelhança do sucedido aquando da discussão das Metas Curriculares, em relação a este documento é também bastante favorável, divergindo dos dois pareceres apresentados anteriormente. A SPM, começa por lembrar que tem vindo a defender que o ensino da matemática no seu todo seja organizado em torno de “capacidades mensuráveis” e de “conteúdos precisos e claramente explicitados”, defende de seguida que “a escolha de estratégias pedagógicas mais adequadas para atingir os objetivos claramente enunciados deve ser deixada ao critério do professor” e considera ainda que “um programa de matemática, qualquer que seja o nível a que se destina deve ser um documento bem estruturado, claramente redigido, fazendo uso da linguagem com o mínimo de ambiguidades possível” e “breve”.

No ponto 4 do parecer em análise, reafirma a sua posição fortemente crítica em relação ao programa de 2007, agora revogado, alegando que nenhuma das características acabadas de enunciar estava presente no referido programa. Continua referindo que:

“A proposta de *Programa de Matemática – Ensino Básico* que foi colocada à discussão pública a 23 de abril constitui, para a Sociedade Portuguesa de Matemática, um enorme passo na direção correta. É, antes de mais, um documento com uma estrutura muito clara, bem organizado, construído em torno de *Objetivos* e de *Conteúdos* precisamente enunciados e que, de modo muito explícito, deixa aos docentes a liberdade pedagógica

na escolha e implementação de estratégias de ensino (...) e que reputamos da maior relevância para a aprendizagem da matemática. “ (2013, p.1)

À semelhança do que se passou no parecer emitido sobre as metas curriculares, mais uma vez a SPM faz um rasgado elogio à equipa responsável pela elaboração da PP. No ponto 7 do parecer emitido é referida a articulação entre a PP e as Metas Curriculares de Matemática, pelo que os dois documentos em conjunto, dadas as suas características, são considerados documentos de trabalho extremamente úteis para os professores, sendo esta característica reforçada pela existência de “Cadernos de Apoio às Metas Curriculares, com exemplos que abrangem um grande número de descritores e textos complementares sobre os vários temas do programa destinados à formação de professores dos vários ciclos” .

Os conteúdos propostos na PP são considerados coerentes com os descritores das Metas Curriculares, que segundo a SPM constituem desde a sua homologação uma base de trabalho nas escolas e estão na origem de uma adaptação dos manuais escolares ainda em curso. Ainda em relação aos manuais escolares e à implementação da PP no ano letivo de 2013/2014 a SPM afirma que:

“...a adoção desta proposta de *Programa de Matemática – Ensino Básico* já no próximo ano letivo não implicará a reformulação de manuais e demais materiais pedagógicos para além do que já estava a ser efetuado na sequência da implementação das Metas Curriculares. A Sociedade Portuguesa de Matemática considera muito importante este aspeto da implementação prática do programa proposto, pois a exiguidade de tempo até ao início do ano letivo 2013/14 não permitiria que qualquer outra opção pudesse ser, nesta altura, concretizada.” (2013, p. 2)

Sobre os conteúdos, a mesma revê-se em vários aspetos da PP, referindo nomeadamente:

“o controlo no uso da calculadora, o reforço na prática de algoritmos e da memorização incluindo, por exemplo, estudo da tabuada, a introdução cuidada e consistente das frações, o desenho de uma estratégia coerente para o ensino da Geometria ao longo de todo o nível do Ensino Básico, e o tratamento cuidadoso das dízimas e sua relação com as aproximações. “(2013, p.3)

Em relação à extensão da PP, a SPM considera que:

“Embora o documento conjunto *Programa + Metas* seja um texto algo mais longo (com 117 páginas), este facto é compensado pela clareza da estrutura do documento e dos objetivos e conteúdos aí enunciados.” (*ibid*)

A SPM conclui o seu parecer considerando que:

“...a proposta de *Programa de Matemática – Ensino Básico* é um texto que, conjuntamente com as *Metas Curriculares*, constitui um documento importante na orientação do ensino e aprendizagem da Matemática em Portugal ao nível do Ensino Básico. A sua correta implementação, envolvendo necessariamente um abrangente plano de formação de professores, será decisiva para que se atinja um patamar de exigência mais elevado, cujas consequências benéficas serão, a prazo, sentidas pelos níveis de Ensino Secundário e Superior, e pela sociedade portuguesa em geral.” (2013, p.3)

A concluir esta referência aos pareceres emitidos por estas três entidades sobre a PP que veio a constituir o novo programa de matemática sem sofrer alterações significativas e tendo ainda em conta a análise feita aos pareceres emitidos sobre as metas de aprendizagem e sobre as metas curriculares, parece-nos evidente mais uma vez a existência de posições extremadas e linhas de pensamento bastante divergentes sobre o que deve ser o futuro do Ensino da Matemática em Portugal.

Consideramos ser da maior importância colocar em cima da mesa com a maior brevidade possível toda a problemática que subjaz a esta constante troca de acusações e colocar os especialistas intervenientes frente a frente, se necessário com a ajuda de um mediador, a discutir as vantagens e desvantagens de cada uma das posições assumidas, procurando pontos de convergência mesmo que num primeiro momento pareçam não existir. O papel da Matemática na estruturação do pensamento e na sociedade justifica uma posição de força que impeça a sua exposição a uma sistemática mudança de orientações, sem que sejam tidas em conta ou mesmo realizadas avaliações prévias do trabalho desenvolvido e dos resultados obtidos que possam fundamentar as alterações que vão sendo introduzidas.

Os vários resultados da investigação que vai sendo realizada sobre educação matemática, sobre processos de ensino e de aprendizagem, entre outros que possam contribuir para a definição de uma linha ação aceite por um grupo significativo de especialistas reconhecidos quer a nível nacional quer internacional pelo trabalho desenvolvido ao nível do ensino da matemática deverão, no nosso entender, suportar toda a discussão que é indispensável iniciar já, sob pena de mais uma vez não estarem reunidas as melhores condições para que a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem e, conseqüentemente um maior sucesso educativo possam vir a ser uma realidade.

Capítulo 3

O que pensam os professores sobre as diretrizes curriculares

A investigação sobre a interpretação que os professores fazem das diretrizes curriculares das disciplinas que lecionam e o uso que delas fazem na sala de aula, assume-se como uma via de esclarecimento do ensino. Um dos documentos que na presente data, integra informação relevante para a orientação do ensino da matemática no ensino básico é o das Metas Curriculares, pelo que considerámos da maior importância saber o que pensam os professores desta disciplina sobre o mesmo.

Neste capítulo descreveremos o caminho percorrido na realização de um estudo empírico sobre as opiniões dos professores em relação às MCM.

3.1 Enquadramento, objeto e objetivos

O trabalho de pesquisa que realizámos decorre do nosso comprometimento profissional com o ensino da matemática e tem como objetivo conhecer a opinião dos professores de matemática do ensino básico sobre as MCM.

Durante o ano letivo 2012/2013, este documento constituiu, conjuntamente com o PMEB de 2007, revogado a 16 de Abril de 2013, a referência curricular, passando a sua implementação a ser obrigatória no ano letivo de 2013/2014, onde conjuntamente com o Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013 constituirão as orientações curriculares para a referida área.

Foi neste contexto que optámos pela realização do estudo empírico que apresentaremos no presente capítulo, aproveitando a atualidade do tema.

Consideramos importante conhecer o pensamento dos professores sobre a funcionalidade curricular atribuída às MCM em termos de: pertinência curricular, estrutura, conteúdo e sustentação do processo de ensino, e sobre o modo como poderão usar-se nas tarefas de: planificação, práticas letivas e avaliação (formativa e sumativa). Tentaremos averiguar que conhecimento é que os professores evidenciam ter sobre as MCM, quais as suas características, como, onde e quando as pretendem utilizar, se pensam usá-las sem apoio de especialistas e/ou se consideram ter necessidade de formação, e se, na

sua perspectiva, decorrem de alguma tendência curricular ou a veiculam ou introduzem mudanças na prática docente e no sistema de ensino da matemática.

O objetivo mais geral do estudo é conhecer o pensamento que professores de matemática de escolas públicas e privadas têm do documento MCM. De modo mais específico, pretendemos verificar:

1. O que pensam sobre as MCM em termos de:
 - 1.1. Pertinência curricular
 - 1.2. Estrutura
 - 1.3. Conteúdo
 - 1.4. Sustentação do processo de ensino
2. Como pensam vir a usar as MCM nas tarefas de:
 - 2.1. Planificação
 - 2.2. Práticas letivas
 - 2.3. Avaliação (formativa e sumativa)

3.2 Amostra, instrumentos e procedimentos

A amostra é constituída por 75 professores de matemática a exercerem funções em escolas públicas e privadas do distrito de Coimbra. 19 sujeitos distribuem-se por 2 escolas do ensino privado e 56 por 6 agrupamentos de escolas do ensino público.

Doze sujeitos para além de lecionarem a disciplina, exercem funções de coordenação do conselho de docentes ou de coordenação do grupo disciplinar de matemática (com código de recrutamento 500 e/ou 230), sendo 7 coordenadores do 1.º ciclo, 3 do 2.º ciclo e 2 do 3.º ciclo. Os restantes 63 sujeitos lecionam a disciplina de sem exercer cargos de coordenação. Destes 63, 40 são do 1.º ciclo, 10 do 2.º ciclo e 13 do 3.º ciclo (cf. quadro 12).

Quadro 12 - Composição da amostra por ciclo de ensino e professores SFC e CFC

Ciclo	Professores SFC	Professores CFC	Total
1.º	40	7	47
2.º	10	3	13
3.º	13	2	15
Total	63	12	75

A recolha de informação junto dos docentes foi realizada através da aplicação de uma escala tipo Likert que consta do Anexo II. Essa escala integra 28 afirmações sobre as MCM, acerca das quais os professores de matemática se devem posicionar numa escala de 1 a 5, significando o 1 o desacordo absoluto, 2 o desacordo, 3 ausência de acordo ou desacordo, 4 a concordância, e 5 a concordância absoluta.

As 28 afirmações encontram-se divididas em 6 categorias, nas quais se pretende perceber o que pensam os professores sobre: o nível e sustentação do conhecimento existente sobre as MCM, a pertinência curricular das mesmas, as suas características (estrutura, sequência, terminologia, compreensão, coerência, anualização e compatibilidade com a carga horária atribuída à disciplina), o apoio ao trabalho do professor (planificação, práticas letivas e avaliação) e à autonomia/ formação (Cf. Quadro13)

Quadro 13 - Distribuição das afirmações pelas categorias estabelecidas

Categorias	Afirmações
Conhecimento das MCM	Conheço o documento das MCM
	Uso o documento das MCM durante o ano letivo para planificar e avaliar
Pertinência Curricular	As MCM apoiam trabalho dos professores
	As MCM apoiam o trabalho das escolas
	As MCM fazem convergir esforços a nível nacional
	As MCM fazem convergir esforços a nível internacional
	As MCM podem melhorar a aprendizagem no ensino básico
Tendência Curricular (Teórica e Política)	As MCM decorrerem de uma tendência curricular nacional
	As MCM estão de acordo com uma tendência curricular internacional
	As MCM estão corretas sob o ponto de vista pedagógico- didático
	As MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem
	As MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades
	As MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais
	As MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno apresenta
Caraterísticas (estrutura, sequência, terminologia, compreensão, coerência, anualização e compatibilidade com a carga horária atribuída à disciplina)	A estrutura do documento das MCM (domínios, objetivos e descritores) é adequada.
	A extensão do documento das MCM permite a sua apreensão global.
	A sequência dos objetivos e descritores (de cada domínio) das MCM é correta.
	A terminologia utilizada nas MCM é perceptível
	No seu todo, as MCC constituem um documento compreensível
	No seu todo, as MCC constituem um documento curricular coerente
	Tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade
	As MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam
	As MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à matemática
Apoio ao trabalho do professor (planificação, práticas letivas e avaliação)	As orientações constantes nas MCM apoiam a planificação feita pelos professores
	As orientações constantes nas MCM apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores
	As orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho de sala de aula
Autonomia/Formação	Os professores conseguem usar as MCM sem apoio de especialistas
	Para usarem as MCM os professores precisam de formação

Na apresentação do questionário a Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra referia estar a realizar um estudo sobre as Metas Curriculares de Matemática (MCM), para o que, para cumprir tal propósito, referia que a colaboração voluntária dos professores, traduzida na resposta à escala incluída no mesmo seria fundamental. Assegurava que todas as informações que fossem prestadas seriam mantidas confidenciais e só serviriam para o referido fim, pedindo que as respostas fossem dadas com sinceridade.

Em termos de procedimento de recolha de dados, o contacto com os professores foi feito diretamente, sendo que a escolha dos mesmos foi aleatória. Os questionários foram aplicados durante o mês de Junho tendo para isso tido a colaboração em alguns casos de diretores das escolas não agrupadas e agrupamentos de escolas que os fizeram chegar junto dos coordenadores de grupo disciplinar que por sua vez os passaram aos colegas do grupo que coordenavam e em outros casos a colaboração de colegas das escolas onde foram passados os questionários que por sua vez os passaram aos colegas de grupo da sua escola.

3.3 Tratamento dos dados e sua discussão

Utilizámos a versão 20 do SPSS para uma análise estatística e descritiva dos dados.

Para agilizar o tratamento dos mesmos, considerámos que: os professores que optarem por 1 ou 2, têm uma opinião desfavorável em relação à afirmação, os que optarem por 4 ou 5, têm uma opinião favorável à afirmação e os que optarem por 3, não têm opinião formada.

A percentagem de professores que não respondeu não foi considerada por não ter sido determinante e não poder ser considerada em absoluto como sinónimo de não ter opinião formada.

Analisámos os dados obtidos por nível de ensino, globalmente, por tipo de escola (pública ou privada) e segundo o exercício ou não de funções de coordenação.

Iniciamos a apresentação dos dados com a análise por nível de ensino e globalmente.

a) Conhecimento e uso das MCM

Relativamente ao conhecimento das MCM, 76,6% dos professores do 1.º ciclo, 69,3% do 2.º ciclo e 73,4% do 3.º ciclo, dizem conhecer o documento, sendo de referir que 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 14,9% dos do 1.º ciclo, 30,8% do 2.º ciclo e 13,3% do 3.º ciclo não têm uma opinião formada. Globalmente 74,7% dos professores consideram que conhecem as MCM, sendo apenas 17,3% os que não têm opinião formada.

Relativamente ao uso das MCM no decurso do ano letivo, para planificar e avaliar, 59,6% dos professores do 1.º ciclo, 46,2% do 2.º ciclo e 70,2% do 3.º ciclo dizem tê-las usado, sendo de notar que 23,4% do 1.º ciclo, 38,5% do 2.º ciclo e 13,3% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Globalmente 57,3% dos professores dizem ter usado as MCM, sendo 24% os que não têm opinião formada.

Os dados levam-nos a perceber que o conhecimento efetivo do documento revelou-se satisfatório nos 3 ciclos salientando-se que foi no 3.º que as metas foram mais experimentadas pelo que a opinião deste grupo de professores poderá ser mais fundamentada atendendo a que é mais sustentada pela prática.

b) Pertinência curricular das MCM

No que diz respeito a este aspeto, 57,5% dos professores do 1.º ciclo, 30,8% do 2.º ciclo e 46,7% do 3.º ciclo consideram que este documento apoia o trabalho dos professores, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 31,9% do 1.º ciclo, 53,8% do 2.º ciclo e 46,7% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Globalmente 50,6% dos professores consideram que as MCM apoiam o trabalho do professor, sendo 38,7% os que não têm opinião formada.

No que respeita ao apoio do trabalho da escola, 61,7% dos professores do 1.º ciclo, 30,8% do 2.º ciclo e 33,4% do 3.º ciclo consideram que as MCM cumprem esse desígnio, sendo que apenas 1 professor do 1.º ciclo não respondeu, e 27,7% dos do 1.º

ciclo, 38,5% do 2.º ciclo e 53,3% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Globalmente 50,7% dos professores consideram que as MCM apoiam o trabalho da escola, sendo 34,7% os que não têm opinião formada.

Em termos da convergência de esforços que eventualmente as MCM mobilizem, 57,4% dos professores do 1.º ciclo, 38,5% do 2.º ciclo e 33,3% do 3.º ciclo consideram que o concretizam essa função no plano nacional, sendo de referir que apenas 2 professores do 1.º ciclo, 1 do 2.º ciclo e 1 do 3.º ciclo não responderam, e 34% do 1.º ciclo, 46,2 % do 2.º ciclo e 33,3% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Globalmente 49,3% dos professores consideram que as MCM fazem convergir esforços a nível nacional, sendo 36% os que não têm opinião formada.

Passando para o plano internacional, 21,3% dos professores do 1.º ciclo, 15,4% do 2.º ciclo e 20% do 3.º ciclo, consideram que sim, que o documento concretiza também essa função, sendo de referir que apenas 2 professores do 1.º ciclo, 1 do 2.º ciclo e 1 do 3.º ciclo não responderam, e 59,6% do 1º ciclo, 53,8% do 2.º ciclo e 33,3% do 3.º ciclo não têm opinião formada. De notar, no entanto, que no 3.º ciclo predomina uma opinião desfavorável (40%). Ainda assim, globalmente 20% dos professores consideram que as MCM fazem convergir esforços a nível internacional, porém 53,3% não têm opinião formada.

No que concerne à possibilidade de as MCM poderem melhorar a aprendizagem, 57,5% dos professores do 1.º ciclo, 7,7% do 2.º ciclo e 26,7% do 3.º ciclo consideram que sim, que este documento pode conseguir esse propósito, sendo de referir que apenas 1 do 1º ciclo não respondeu, e 27,7% do 1.º ciclo, 76,9% do 2.º ciclo e 66,7% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Globalmente 42,7% dos professores consideram que as MCM podem melhorar a aprendizagem, porém 44% não têm opinião formada.

Face aos dados obtidos, a maioria dos professores considera que as MCM apoiam o seu trabalho e o trabalho da escola, que fazem convergir esforços a nível nacional, mas não a nível internacional e, à exceção do 1.º ciclo que considera que as mesmas podem melhorar a aprendizagem da matemática, os 2.º e 3.º ciclos mostram-se reservados. Salienta-se ainda o facto de existir um elevado número de professores sem opinião formada, sendo que daí talvez possamos inferir que existem bastantes dúvidas em relação à pertinência curricular do documento.

c) Tendência curricular (política ou teórica) das MCM

No que concerne à possibilidade das MCM traduzirem uma tendência curricular nacional os professores pronunciaram-se da seguinte forma: 38,3% do 1.º ciclo, 53,9% do 2.º ciclo e 20% do 3.º ciclo, consideram que sim, que decorrem de uma tendência curricular nacional, sendo de referir que apenas 3 do 1.º ciclo não responderam, e 46,8% do 1.º ciclo, 46,2% do 2.º ciclo e 46,7% do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 37,3% dos professores consideram que as MCM decorrem de uma tendência curricular nacional, porém 46,7% não têm opinião formada.

Quando questionados se as MCM decorreram de uma tendência curricular internacional, 14,9% dos professores do 1.º ciclo, 7,7% do 2.º ciclo e 13,3% do 3.º ciclo consideram que sim, sendo de referir que apenas 3 do 1.º, 3 do 2.º ciclo e 2 do 3.º ciclo não responderam, e 66% do 1.º ciclo, 53,8% do 2.º ciclo e 46,7% do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente apenas 13,3% dos professores consideram que as MCM estão de acordo com uma tendência curricular internacional, porém 60% não têm opinião formada.

40,4% dos professores do 1.º ciclo, 46,2% do 2.º ciclo e apenas 20,2% do 3.º ciclo, consideram as MCM estão corretas do ponto de vista pedagógico-didático, sendo de referir que 2 professores do 1.º ciclo e 1 do 2.º ciclo não responderam e 17% do 1.º ciclo, 23,1% do 2.º ciclo e 33,3% do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Salienta-se que no 3.º ciclo predominou uma opinião desfavorável à afirmação (46,7%). Globalmente 37,3% dos professores consideram que as MCM estão corretas do ponto de vista pedagógico-didático, sendo 21,3% os que não têm opinião formada.

31,9% dos professores do 1.º ciclo, 38,5% do 2.º ciclo e 33,4% do 3.º ciclo consideram que as MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem, sendo de referir que não responderam a esta questão 2 do 1.º ciclo, e 29,8% do 1.º ciclo, 46,2% do 2.º ciclo e 20% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Salienta-se que no 1.º e 3.º ciclos predominou uma opinião desfavorável à afirmação com respetivamente 34,1% e 46,7% das respostas. Globalmente 33,3% dos professores consideram que as MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem, sendo 30,7% os que não têm opinião formada.

31,9% dos professores do 1.º ciclo, 30,8% do 2.º ciclo e 26,7% do 3.º ciclo consideram que as MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo e 1 do 2.º ciclo não responderam. Neste caso, 25,5% dos professores do 1.º ciclo, 53,8% do 2.º ciclo e 13,3% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Salienta-se que no 1.º e 3.º ciclos predominou uma opinião desfavorável à afirmação com respetivamente 40,5% e 53,4% das respostas. Globalmente 32% dos professores consideram que as MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades, sendo 28% os que não têm opinião formada, sendo a opinião predominante desfavorável com 37,3% de respostas.

Apenas 10,6% dos professores do 3.º ciclo e 23,1 do 2.º ciclo consideram que as MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais, sendo de referir que apenas 1 professor de cada ciclo não respondeu, e 42,6% do 1º ciclo, 46,2% do 2.º ciclo e 33,3% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Salienta-se que no 1º e 3º ciclos predominou uma opinião desfavorável à afirmação com respetivamente 44,6% e 60% das respostas. Globalmente 10,7% dos professores consideram que as MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais sendo 41,3% os que não têm opinião formada, sendo a opinião predominante desfavorável com 44% de respostas.

21,3% dos professores do 1.º ciclo, 15,4% do 2.º ciclo e 6,7% do 3º ciclo consideram que as MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno apresenta, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 19,1% do 1.º ciclo; 53,8% do 2.º ciclo e 40% do 3.º ciclo não têm opinião formada. Salienta-se que no 1º e 3º ciclos predominou uma opinião desfavorável à afirmação com respetivamente 57,5% e 53,3% das respostas. Globalmente apenas 17,3% dos professores consideram que as MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno representa, sendo 29,3% os que não têm opinião formada.

Aparentemente não foi reconhecida uma tendência curricular (teórica e política) nas MCM pois os dados atrás referidos apontam no sentido de não existir uma opinião formada quanto à existência nas metas de uma tendência curricular nacional ou internacional, em termos gerais os professores estão divididos em relação à correção pedagógico-didática e coerência com os conhecimentos atuais sobre a aprendizagem, existe uma opinião predominantemente desfavorável em relação ao respeito pela ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades e um número muito reduzido de professores a con-

siderarem que as MCM podem introduzir especificidades regionais e dar resposta a especificidades que cada aluno apresente.

d) Características das MCM (estrutura, sequência, terminologia, compreensão, coerência, anualização e compatibilidade com a carga horária)

63,8% dos professores do 1.º ciclo, 46,2% do 2.º ciclo e 46,7% do 3.º ciclo, consideraram que a estrutura do documento (domínios, objetivos e descritores) é adequada, sendo de referir que apenas 3 professores do 1.º ciclo e 1 do 2.º ciclo não responderam, e 19,1% dos professores do 1.º ciclo, 30,8% do 2.º ciclo e 33,3% do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 57,4% dos professores consideram que a estrutura do documento é adequada, sendo 24% os que não têm opinião formada.

38,3% dos professores do 1.º ciclo, 23,1% do 2.º ciclo e 13,3% do 3.º ciclo, consideraram que a extensão do documento permite a sua apreensão global, sendo de referir que apenas não responderam 2 do 1º ciclo e 17% do 1º ciclo, 46,2% do 2º ciclo e 46,7% do 3º ciclo não tinham opinião formada. Salienta-se que no 1º ciclo predominou uma opinião desfavorável à afirmação com 40,4% das respostas. Globalmente 30,7% dos professores consideram que extensão do documento permite a sua apreensão global, sendo 28% os que não têm opinião formada. A opinião foi predominante desfavorável com 38,6% de respostas .

59,6% dos professores do 1.º ciclo, 53,8% do 2.º ciclo e 13,3% do 3.º ciclo, consideraram que a sequência dos objetivos e descritores (de cada domínio) das MCM é correta, sendo de referir que apenas 2 professores do 1.º ciclo e 2 do 2.º ciclo não responderam, e 17% dos professores do 1.º ciclo, 23,1% do 2.º ciclo e 66,7% do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 49,3% dos professores consideram que a sequência dos objetivos e descritores nas MCM é correta, sendo 28% os que não têm opinião formada.

66% dos professores do 1.º ciclo, 46,2% do 2.º ciclo e 46,7% do 3.º ciclo, consideraram que a terminologia utilizada nas metas é perceptível, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo e 1 do 2.º ciclo não responderam, e 14,9% do 1.º ciclo, 38,5% do 2.º ciclo e 20% do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 58,7% dos professores consideraram que a terminologia usada nas MCM é perceptível, sendo 20% os que não têm opinião formada.

68,1% dos professores do 1.º ciclo, 53,9% do 2.º ciclo e 33,3% do 3.º ciclo, consideraram que no seu todo as MCM constituem um documento compreensível, sendo de referir que apenas 2 do 1.º ciclo e 1 do 2.º ciclo não responderam, e 19,1% dos professores do 1.º ciclo; 30,8% do 2.º ciclo e 40 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 58,7% dos professores consideraram que no seu todo as MCM constituem um documento compreensível, sendo 25,3% os que não têm opinião formada.

53,2% dos professores do 1.º ciclo, 61,6% do 2.º ciclo e 20% do 3.º ciclo consideraram que no seu todo as MCM constituem um documento curricular coerente, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 31,9% dos professores do 1.º ciclo, 23,1% do 2.º ciclo e 60 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 48% dos professores consideraram que no seu todo as MCM constituem um documento curricular coerente, sendo 36% os que não têm opinião formada.

85,1% dos professores do 1.º ciclo, 69,3% do 2.º ciclo e 80% do 3.º ciclo consideraram que tem sentido as MCM estarem organizadas por ano escolar, sendo de referir que apenas 1 professor do 1.º ciclo não respondeu, e 6,4% dos professores do 1.º ciclo, 30,8% do 2.º ciclo e 6,7 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 81,3% dos professores consideraram que tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade, sendo apenas 10,7% os que não têm opinião formada.

63,8% dos professores do 1.º ciclo, 76,9% do 2.º ciclo e 26,7% do 3.º ciclo consideraram que as MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 21,3% do 1.º ciclo, 15,4% do 2.º ciclo e 53,3% do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 58,6% dos professores consideraram que as MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam, sendo 26,7% os que não têm opinião formada.

23,4% dos professores do 1.º ciclo, 38,5% do 2.º ciclo e 13,3% do 3.º ciclo consideraram que as MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à disciplina, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 21,3% do 1.º ciclo, 15,4% do 2.º ciclo e 33,3 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Salienta-se que no 1.º, 2.º e 3.º ciclos predominou uma opinião desfavorável à afirmação com respetivamente 53,2%, 46,2% e 53,3% das respostas. Globalmente apenas 24% dos professores consideraram que as MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à matemática, sendo 22,7% os que não têm opinião formada.

Face ao quadro atrás descrito podemos referir relativamente às características das MCM, que globalmente a maioria dos professores considera: a sua estrutura adequada, a sequência dos objetivos e capacidades correta, a terminologia perceptível, que no seu todo se trata de um documento compreensível e coerente, que tem sentido estarem organizadas por ano de escolaridade e que clarificam o que se pretende que os alunos aprendam, mas não são compatíveis com a carga horária da disciplina e a sua extensão não permite a sua apreensão global, sendo porém de salientar que existem opiniões diferentes, algumas vezes divergentes entre os vários ciclos de ensino. Existe divergência relativamente: à extensão do documento permitir a sua apreensão global, onde o 1.º ciclo é favorável e os 2.º e 3.º não têm opinião formada e à sequência dos objetivos e descritores ser correta, às MCM constituírem no seu todo um documento compreensível e coerente e clarificarem o que se pretende que os alunos aprendam, onde os 1.º e 2.º ciclos são favoráveis e o 3.º não tem opinião formada.

e) Apoio que as MCM podem dar ao trabalho do professor (Planificação, práticas letivas e avaliação)

51,1% dos professores do 1.º ciclo, 61,5% do 2.º ciclo e 20% do 3.º ciclo consideram que as orientações constantes das MCM apoiam a planificação feita pelos professores, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 34% do 1.º ciclo, 15,4% do 2.º ciclo e 53,3 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 46,6% dos professores consideram que as orientações constantes nas MCM apoiam a planificação feita pelos professores, sendo 34,7% os que não têm opinião formada.

48,9% dos professores do 1.º ciclo, 53,8% do 2.º ciclo e 20% do 3.º ciclo consideram que as orientações constantes das MCM apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores, sendo de referir que apenas 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 31,9% do 1.º ciclo, 38,% do 2.º ciclo e 53,3 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 44% dos professores consideram que as orientações constantes nas MCM apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores, sendo 38,7% os que não têm opinião formada.

43,7% dos professores do 1.º ciclo, 7,7% do 2.º ciclo e 13,3% do 3.º ciclo consideram que as orientações constantes das MCM apoiam o trabalho de sala de aula, sendo de

referir que apenas 1 do 1.º ciclo não respondeu, e 29,8% do 1.º ciclo, 69,2,% do 2.º ciclo e 66,7 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 32% dos professores consideram que as orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho na sala de aula, sendo 44% os que não têm opinião formada.

Face aos dados acabados de referir, podemos inferir que a maioria dos professores considera que as MCM podem apoiar o seu trabalho sendo que entre os que detêm esta opinião estão sobretudo professores dos 1.º e 2.º ciclos, dado que o 3º ciclo não tem opinião formada em relação ao assunto e o 2.º ciclo apenas não tem no que toca ao apoio ao trabalho de sala de aula.

f) Autonomia/ Formação para usar MCM

61,7% dos professores do 1.º ciclo, 46,2% do 2.º ciclo e 53,4% do 3ºciclo consideram que os professores conseguem usar as MCM sem apoio de especialistas, sendo de referir que 19,1% dos professores do 1.º ciclo, 30,8,% do 2º ciclo e 33,3 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Globalmente 57,4% dos professores consideram que os professores conseguem usar as MCM sem o apoio de especialistas, sendo 24% os que não têm opinião formada.

55,3% dos professores do 1.º ciclo, 15,4% do 2.º ciclo e 26,7% do 3.º ciclo consideram que para usarem as MCM os professores precisam de formação, sendo de referir que 17,7% dos professores do 1.º ciclo, 23,1% do 2.º ciclo e 40 % do 3.º ciclo, não têm opinião formada. Salienta-se que no 2.º ciclo predominou uma opinião desfavorável à afirmação com 61,6% das respostas. Globalmente 42,7% dos professores consideram que para usarem as MCM os professores precisam de formação, sendo 22,7% os que não têm opinião formada.

Face aos resultados obtidos podemos concluir relativamente à autonomia / formação que a maioria dos professores considera conseguir usar as MCM sem o apoio de especialistas sendo que embora seja significativa em termos gerais a percentagem dos que consideram precisar de formação, o 1.º ciclo é favorável, o 2.º ciclo é desfavorável e o 3.º ciclo não tem opinião formada em relação a esta necessidade.

Apresentamos de seguida dois quadros que sintetizam a informação apresentada até ao momento no diz respeito à opinião predominante por ciclo (cf. Quadro 14) e em termos gerais (cf. Quadro 15).

Quadro 14 - Opinião predominante por ciclo

Afirmações	1º Ciclo			2º Ciclo			3º Ciclo		
	F	D	SO	F	D	SO	F	D	SO
Conheço o documento das MCM	X			X			X		
Uso o documento das MCM durante o ano lectivo para planificar e avaliar	X			X			X		
As MCM apoiam trabalho dos professores	X					X	X		X
As MCM apoiam o trabalho das escolas	X					X			X
As MCM fazem convergir esforços a nível nacional	X					X	X		X
As MCM fazem convergir esforços a nível internacional			X			X		X	
As MCM podem melhorar a aprendizagem no ensino básico	X					X			X
As MCM decorrerem de uma tendência curricular nacional			X	X					X
As MCM estão de acordo com uma tendência curricular internacional			X			X			X
As MCM estão corretas sob o ponto de vista pedagógico-didático	X			X				X	
As MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem		X				X		X	
As MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades		X				X		X	
As MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais		X				X		X	
As MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno apresenta		X				X		X	
A estrutura do documento das MCM (domínios, objetivos e descritores) é adequada.	X			X			X		
A extensão do documento das MCM permite a sua apreensão global.		X				X			X
A sequência dos objetivos e descritores (de cada domínio) das MCM é correta.	X			X					X
A terminologia utilizada nas MCM é perceptível	X			X			X		
No seu todo, as MCC constituem um documento compreensível	X			X					X
No seu todo, as MCC constituem um documento curricular coerente	X			X					X
Tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade	X			X			X		
As MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam	X			X					X
As MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à matemática		X			X			X	
As orientações constantes nas MCM apoiam a planificação feita pelos professores	X			X					X
As orientações constantes nas MCM apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores	X			X					X
As orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho de sala de aula	X					X			X
Os professores conseguem usar as MCM sem apoio de especialistas	X			X			X		
Para usarem as MCM os professores precisam de formação	X				X				X

Legenda - F- Favorável D-Desfavorável SO – Sem Opinião Formada

NOTA: São assinaladas a vermelho duas situações quando a valor percentual atribuído às mesmas é igual.

Quadro 15 - Opinião predominante em termos gerais

Afirmações	Globalmente		
	F	D	SO
Conheço o documento das MCM	X		
Uso o documento das MCM durante o ano lectivo para planificar e avaliar	X		
As MCM apoiam trabalho dos professores	X		
As MCM apoiam o trabalho das escolas	X		
As MCM fazem convergir esforços a nível nacional	X		
As MCM fazem convergir esforços a nível internacional			X
As MCM podem melhorar a aprendizagem no ensino básico			X
As MCM decorrerem de uma tendência curricular nacional			X
As MCM estão de acordo com uma tendência curricular internacional			X
As MCM estão corretas sob o ponto de vista pedagógico-didático	X		
As MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem	X		
As MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades		X	
As MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais		X	
As MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno apresenta		X	
A estrutura do documento das MCM (domínios, objetivos e descritores) é adequada.	X		
A extensão do documento das MCM permite a sua apreensão global.		X	
A sequência dos objetivos e descritores (de cada domínio) das MCM é correta.	X		
A terminologia utilizada nas MCM é perceptível	X		
No seu todo, as MCC constituem um documento compreensível	X		
No seu todo, as MCC constituem um documento curricular coerente	X		
Tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade	X		
As MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam	X		
As MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à matemática		X	
As orientações constantes nas MCM apoiam a planificação feita pelos professores	X		
As orientações constantes nas MCM apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores	X		
As orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho de sala de aula			X
Os professores conseguem usar as MCM sem apoio de especialistas	X		
Para usarem as MCM os professores precisam de formação	X		

Legenda - F- Favorável D-Desfavorável SO – Sem Opinião Formada

Procedemos de seguida à análise dos dados segundo o tipo de escola (pública ou privada).

a) Conhecimento das MCM

73,2% dos professores de escolas públicas e 79% de escolas privadas afirmam conhecer as MCM, sendo de referir que apenas 50% dos de escolas públicas afirmam tê-las usado e que de escolas privadas todos os que afirmaram conhecê-las também dizem tê-las usado

Deste facto podemos depreender que embora a percentagem de professores que afirmam conhecer as metas revele um conhecimento satisfatório das mesmas, o conhecimento que os de escolas privadas têm das MCM talvez possa ser mais fundamentado uma vez que é mais sustentado pela prática.

b) Pertinência Curricular

41% dos professores de escolas públicas e 78,9% de privadas, consideram que as MCM apoiam o trabalho dos professores, sendo que 44,6% das escolas públicas não têm opinião formada sobre o assunto, o que talvez possa dever-se ao facto de existir uma elevada percentagem de professores da escola pública que ainda não as usaram.

75% dos professores de escolas públicas e 78,9% de privadas, consideram que as MCM apoiam o trabalho das escolas.

44,7 % dos professores de escolas públicas e 63,2% de escolas privadas consideram que as MCM fazem convergir esforços a nível nacional, sendo de referir que 37,5 % dos professores das públicas e 31,6% das privadas não têm opinião formada.

21,5% dos professores de escolas públicas e 15,8% de escolas privadas consideram que as MCM fazem convergir esforços a nível internacional, sendo porém de salientar que 46,4% dos professores de escolas públicas e 73,7% de privadas não têm opinião formada, facto que talvez se possa imputar à existência de alguma desinformação dos professores sobre o assunto.

30,4% dos professores do ensino público e 79% de professores do privado consideram que as MCM podem melhorar a aprendizagem da matemática, sendo que 51,8% dos professores do ensino público e 21,1% do privado não têm opinião formada.

Da leitura dos dados podemos inferir que os professores da escola privada consideram pertinente a definição de metas curriculares enquanto os da pública revelam ainda alguma incerteza quanto ao facto.

c) Tendência curricular (política ou teórica) das MCM

Procurando de seguida auscultar os dados relativamente à existência de uma possível tendência curricular (teórica ou política), verificamos que:

Apenas 37,5% dos professores da escola pública e 36,8% da privada consideram que as MCM decorrem de uma tendência curricular nacional, salientando-se porém que 44,6% dos professores da escola pública e 52,6% da privada não têm opinião formada.

Apenas 12,5% dos professores da escola pública e 15,8% da privada, uma percentagem reduzidíssima, consideram que as MCM estão de acordo com uma tendência internacional, salientando-se que 55,4% dos professores da pública e 73,7% da privada

não têm opinião formada o que pode dever-se, como referimos já em relação a outra afirmação semelhante, ao facto de existir alguma desinformação sobre o assunto.

39,3% dos professores da escola pública e 31,6% da privada consideram que as MCM estão corretas do ponto de vista pedagógico-didático, sendo de referir que a percentagem de professores que não o consideram é aproximada, sendo clara uma divisão em relação ao assunto, predominando porém a opinião favorável na escola pública com a percentagem referida e a opinião desfavorável na privada com 42,1% de respostas.

33,9% dos professores da escola pública e 31,6% da privada consideram que as MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem, sendo de referir relativamente à escola pública que a percentagem dos professores sem opinião formada é igual e no caso da escola privada a percentagem dos professores que não o consideram é superior (47,4%).

39,3% dos professores da escola pública e apenas 10,5% da privada consideram que as MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades, sendo de referir que na pública a percentagem de professores sem opinião formada é 25% e na privada de 36,8%, salientando-se ainda que na privada a percentagem de professores que não o consideram é 52,6%.

Apenas 12,5% dos professores da escola pública e 5,3% da privada consideram que as MCM permitem a introdução de especificidades regionais e locais, sendo de referir 41,1% dos professores da escola pública e 42,1% da privada sem opinião formada, salientando-se que 41,1% dos professores da escola pública e 52,7% da privada manifestam desacordo em relação à afirmação.

Apenas 17,9% dos professores da escola pública e 15,8% da privada consideram que as MCM permitem dar resposta à especificidade de cada aluno, salientando-se que 51,7% dos professores da escola pública e 52,6% da privada não o consideram.

Podemos constatar que existem diferenças entre escolas públicas e privadas no que diz respeito à tendência curricular (política e teórica). Em relação à correção sob o ponto de vista pedagógico didático, ao respeito pela ordem e aquisição de conhecimentos e capacidades as escolas públicas têm um posicionamento favorável e as privadas desfavorável, relativamente à coerência com o conhecimento atual sobre aprendizagem, as escolas públicas apresentam igual valor percentual no posicionamento favorável e sem

opinião formada e as privadas apresentam um posicionamento desfavorável e no que diz respeito às MCM permitirem a introdução de especificidades regionais e locais as escolas públicas estão divididas entre um posicionamento desfavorável e sem opinião formada e as privadas posicionam-se desfavoravelmente em relação à afirmação.

Tanto nas escolas públicas como nas privadas não existe uma opinião formada relativamente a uma possível tendência curricular nacional ou internacional e quanto às MCM permitirem dar resposta às especificidades que cada aluno apresenta, escolas públicas e privadas pronunciam-se desfavoravelmente.

d) Características das MCM (estrutura, sequência, terminologia, compreensão, coerência, anualização e compatibilidade com a carga horária),

Na tentativa de caracterizar as MCM, no que diz respeito à estrutura, sequência, terminologia, compreensão, coerência, anualização e compatibilidade com a carga horária da disciplina, analisamos de seguida os dados relativos ao posicionamento dos professores da escola pública e da privada em relação a algumas afirmações que a isso dizem respeito.

53,6% dos professores da escola pública e 68,5% da privada consideram a estrutura do documento das MCM adequada.

Apenas 32,1 % dos professores da escola pública e 26,3% da privada consideram que a extensão do documento permite a sua apreensão global, salientando-se que 39,3% dos professores da pública e 36,8% da privada não o consideram, sendo que 25% dos professores da escola pública e 36,8% da privada não têm opinião formada.

46,4% dos professores da escola pública e 57,9% da privada consideram que a sequência dos objetivos e descritores (de cada domínio) é correta.

51,8% dos professores da escola pública e 79% da privada consideram que a terminologia utilizada nas MCM é perceptível.

53,6% dos professores da escola pública e 73,7% da privada consideram que no seu todo, as MCM constituem um documento compreensível.

42,9% dos professores da escola pública e 63,2% da privada consideram que no seu todo, as MCM constituem um documento coerente, sendo de referir que 35,7% de

professores do público e 36,8% de professores do privado não têm opinião formada sobre o assunto.

78,6% dos professores da escola pública e 89,5% da privada consideram que tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade.

53,6% dos professores da escola pública e 73,7% da privada consideram que as MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam.

Apenas 30,4% dos professores da escola pública e 5,3% da privada consideram que as MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à matemática, sendo de referir que existem na privada 42,1% de professores sem opinião formada e salientando-se que 51,8% dos professores da pública e 52,7% da privada não o consideram.

A situação descrita mostra-nos que não existem diferenças significativas entre o posicionamento dos professores das escolas públicas e os das escolas privadas relativamente às características das MCM. Salienta-se porém a necessidade de refletir sobre a possibilidade da extensão do documento não permitir a sua apreensão global e a possibilidade de não existir compatibilidade do mesmo com a carga horária da disciplina.

e) Apoio que as MCM podem dar ao trabalho do professor (Planificação, práticas letivas e avaliação)

Em relação ao possível apoio do documento das MCM ao trabalho do professor os professores posicionaram-se do seguinte modo:

42,8% dos professores da escola pública e 57,9% da privada consideram que as orientações constantes nas MCM apoiam a planificação feita pelos professores, sendo de referir que 35,7% de professores do público e 31,6% do privado não têm opinião formada.

42,9% de professores da escola pública e 47,4% de professores da privada consideram que as orientações constantes nas MCM apoiam a avaliação das aprendizagens feita pelos professores, sendo porém de referir que 37,5% dos professores das escolas públicas e 42,1% das privadas não têm opinião formada sobre o assunto.

28,6% dos professores da escola pública e 42,1% das privadas consideram que as orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho de sala de aula, salientando-se

porém que 44,6% de professores do público e 42,1% de professores do privado não têm opinião formada.

Os dados obtidos apontam tendencialmente para o possível apoio das orientações constantes nas MCM ao trabalho do professor (planificação, práticas letivas e avaliação), porém salienta-se que, sobretudo em relação às orientações constantes nas MCM apoiarem o trabalho na sala de aula, no ensino público predominam os professores sem opinião formada e no privado o posicionamento divide-se entre favorável e sem opinião formada.

f) Autonomia/ Formação para usar MCM

Por último em relação à autonomia para a implementação das MCM e à eventual necessidade de formação obtivemos os seguintes resultados.

57,2% dos professores da escola pública e 57,9% dos professores da escola privada consideram que conseguem usar as MCM sem apoio de especialistas.

39,3% dos professores da escola pública e 52,6% da privada consideram que para usarem as MCM os professores precisam de formação, sendo porém de referir que 35,7% de professores do público e 31,6% do privado não o consideram.

Concluimos assim, que a maioria dos professores considera que consegue implementar as MCM sem apoio de especialistas, ainda que a maioria dos mesmos em ambos os casos também considere a necessidade de formação.

Apresentamos de seguida um quadro síntese sobre a opinião predominante em função do tipo de escola.

Quadro 16 - Opinião predominante em função do tipo de escola (Pública ou Privada)

Afirmações	Escola Pública			Escola Privada		
	F	D	SO	F	D	SO
Conheço o documento das MCM	X			X		
Uso o documento das MCM durante o ano letivo para planificar e avaliar	X			X		
As MCM apoiam trabalho dos professores			X	X		
As MCM apoiam o trabalho das escolas	X			X		
As MCM fazem convergir esforços a nível nacional	X			X		
As MCM fazem convergir esforços a nível internacional			X			X
As MCM podem melhorar a aprendizagem no ensino básico			X	X		
As MCM decorrerem de uma tendência curricular nacional			X			X
As MCM estão de acordo com uma tendência curricular internacional			X			X
As MCM estão corretas sob o ponto de vista pedagógico-didático	X				X	
As MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem	X		X		X	
As MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades	X				X	
As MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais		X	X		X	
As MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno apresenta		X			X	
A estrutura do documento das MCM (domínios, objetivos e descritores) é adequada.	X			X		
A extensão do documento das MCM permite a sua apreensão global.		X			X	X
A sequência dos objetivos e descritores (de cada domínio) das MCM é correcta.	X			X		
A terminologia utilizada nas MCM é perceptível	X			X		
No seu todo, as MCC constituem um documento compreensível	X			X		
No seu todo, as MCC constituem um documento curricular coerente	X			X		
Tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade	X			X		
As MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam	X			X		
As MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à matemática		X			X	
As orientações constantes nas MCM apoiam a planificação feita pelos professores	X			X		
As orientações constantes nas MCM apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores	X			X		
As orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho de sala de aula			X	X		X
Os professores conseguem usar as MCM sem apoio de especialistas	X			X		
Para usarem as MCM os professores precisam de formação	X			X		

Legenda - F- Favorável D-Desfavorável SO – Sem Opinião Formada

NOTA: São assinaladas a vermelho duas situações quando a valor percentual atribuído às mesmas é igual.

Por último fizemos a análise dos dados obtidos em função do professor exercer ou não o cargo de coordenador de disciplina. Designámos a partir daqui os professores sem função de coordenação por SFC e os que exercem essa função por CFC.

a) Conhecimento e uso das MCM

Em relação ao conhecimento das MCM os dados referem que 69,9% dos professores SFC e 100% do professores CFC afirmam conhecer o documento das MCM, porém apenas 55,5% dos primeiros e 66,7% dos segundos as usaram durante o ano letivo para planificar e avaliar.

Podemos, pois, afirmar que os professores CFC têm um maior e melhor conhecimento das MCM.

b) Pertinência curricular das MCM

Relativamente à pertinência curricular,

50,7% dos professores SFC e 50% CFC, consideram que as MCM apoiam o seu trabalho, porém 38,1% dos primeiros e 41,7% não têm opinião formada sobre o assunto.

50,8% dos professores SFC e 50% CFC, consideram que as MCM apoiam o trabalho das escolas, porém existem 34,9% de professores SFC e 33,3% CFC que não têm opinião formada.

49,2% dos professores SFC e 50% CFC, consideram que as MCM fazem convergir esforços a nível nacional, porém existem 36,5% de professores SFC e 33,3% CFC que não têm opinião formada.

19% dos professores SFC e 25% CFC, consideram que as MCM fazem convergir esforços a nível internacional, porém existem 52,4% de professores SFC e 58,3% CFC que não têm opinião formada, o que leva a concluir que quer num caso quer no outro existe alguma desinformação sobre o assunto.

41,3% dos professores SFC e 50% CFC, consideram que as MCM podem melhorar a aprendizagem no ensino básico, porém existem 46% de professores SFC e 33,3% CFC que não têm opinião formada.

Face aos dados acabados de referir podemos inferir que o posicionamento dos professores SFC e CFC, relativamente à pertinência curricular da definição das MCM, é muito semelhante, sendo que, embora tendam para considerar a hipótese da definição das mesmas ter pertinência curricular existe ainda um número demasiado elevado de professores sem opinião formada.

c) Tendência curricular (política ou teórica) das MCM

Passando à análise dos dados obtidos relativamente à possível existência de uma tendência curricular (política e teórica) nas MCM, constatamos o seguinte:

33,4% dos professores SFC e 58,3% dos professores CFC, consideram que as MCM decorrem de uma tendência curricular nacional, sendo porém de referir que 47,6% dos professores SFC e 41,7% CFC não têm opinião formada.

Apenas 12,7% dos professores SFC e 16,7% dos professores CFC, consideram que as MCM decorrem de uma tendência curricular internacional, sendo porém de referir que 60,3% dos professores SFC e 58,3% CFC não têm opinião formada, facto que poderá ter a ver com alguma desinformação sobre o assunto.

36,5% dos professores SFC e 41,6% dos professores CFC, consideram que as MCM estão corretas do ponto de vista pedagógico-didático, sendo de referir que existe uma percentagem de professores de 25,4% SFC que não têm opinião formada e 33,3% dos professores SFC e 58,4% CFC não o consideram, factos que mostram que apesar de não existir uma diferença significativa entre os professores SFC e os CFC, os professores estão divididos no posicionamento assumido.

33,3% dos professores SFC e 33,3% CFC, consideram que as MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem, sendo de referir que 36,5% dos professores SFC não têm opinião formada sobre o assunto, e 26,9% de professores SFC e 66,7% CFC não o consideraram. Embora não exista diferença na percentagem de professores SFC e CFC com posicionamento favorável em relação à afirmação, o mesmo não se passa em relação aos que se posicionam desfavoravelmente, sendo que a maioria dos professores CFC não manifesta acordo com a mesma.

33,3% dos professores SFC e 35% CFC consideram que as MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades, salientando que 35% dos primeiros e 50% dos segundos não o consideram.

Apenas 12,7% dos professores SFC consideram que as MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais, sendo que 42,9% dos professores SFC e 33,3% do CFC não têm opinião formada e 41,3% dos primeiros e 58,3% dos segundos não o consideram.

Apenas 19% dos professores SFC e 8,3% CFC, consideram que as MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno apresenta, salientando-se que 50,8% dos primeiros e 58,3% dos segundos não o consideram.

Entre os professores SFC predominam os que não têm opinião formada sobre a existência de uma tendência curricular (teórica ou política), sendo que no respeito pela

ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades e na resposta às especificidades que cada aluno apresenta o posicionamento em relação às afirmações é desfavorável, e em relação à correção sob o ponto de vista pedagógico-didático o posicionamento é favorável. Quanto aos professores CFC, a maioria apresenta um posicionamento desfavorável à existência de uma tendência curricular (teórica ou política), sendo que relativamente às MCM decorrerem de uma tendência curricular nacional apresentaram uma opinião favorável e ao decorrerem de uma tendência curricular internacional não têm opinião formada.

d) Características das MCM (estrutura, sequência, terminologia, compreensão, coerência, anualização e compatibilidade com a carga horária)

Passando à caracterização relativa à estrutura, sequência, terminologia, compreensão, coerência, anualização e compatibilidade com a carga horária, os dados obtidos foram os seguintes:

A maioria dos professores, 52,4% SFC e 83,3% CFC, considera que a estrutura do documento das MCM (domínios, objetivos e descritores) é adequada.

31,7% dos professores SFC e 25% dos CFC consideram que a extensão do documento permite a sua apreensão global, porém a maioria dos professores, 33,3% dos primeiros e 66,7% dos segundos, têm uma opinião desfavorável à afirmação,

A maioria dos professores, 47,6% SFC e 58,3% CFC, considera que a sequência dos objetivos e descritores (de cada domínio) é correta, sendo que 30,2% dos primeiros e 16,7% dos segundos não têm opinião formada.

55,6% dos professores SFC e 75% CFC, consideram que a terminologia utilizada nas MCM é perceptível.

58,2% dos professores SFC e 66,6% CFC, consideram que o documento MCM é no seu todo compreensível.

44,5% dos professores SFC e 66,7% CFC consideram que as MCM no seu todo constituem um documento coerente, sendo que 38,1% dos primeiros e 25% dos segundos não têm opinião formada.

81% dos professores SFC e 83,4% CFC, consideram que tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade.

54% dos professores SFC e 83,3% CFC, consideram que as MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam.

Apenas 20,6% dos professores SFC e 41,7% CFC, consideram que as MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à disciplina de matemática, porém salienta-se que a maioria dos professores, 50,8% SFC e 50% CFC não o considera. Talvez seja importante referir que a divergência existente quanto à aceitação da afirmação deixa de existir quando os professores se pronunciam no sentido da inexistência de compatibilidade entre as MCM e a carga horária, situação que talvez possa ser explicada pela existência de 27% de professores SFC que não tem opinião formada sobre o assunto.

Os dados permitem-nos concluir mais uma vez que quer a extensão do documento, quer a compatibilidade das MCM com a carga horária da disciplina devem ser repensadas. Em relação às diferenças percentuais entre o posicionamento de professores SFC e professores CFC, são na maioria das vezes explicadas pela existência de um número significativo de professores, sobretudo SFC, sem opinião formada.

e) Apoio que as MCM podem dar ao trabalho do professor (planificação, práticas letivas e avaliação)

Relativamente ao papel das MCM no apoio ao trabalho do professor (planificação, prática letiva e avaliação) os dados apurados permitem tirar as conclusões que se seguem.

42,8% dos professores SFC e 66,7% dos professores CFC, consideram que as orientações constantes das MCM apoiam a planificação feita pelos professores, sendo que 38,1% dos professores SFC não têm opinião formada sobre o assunto.

39,7% dos professores SFC e 66,7% CFC, consideram que as orientações constantes das metas apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores, sendo de referir que 41,3% dos professores SFC e 25% CFC referem não ter opinião formada.

33,3% dos professores SFC e 25% CFC consideram que as orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho da sala de aula, sendo que 42,9% dos professores SFC e 50% CFC, referem não ter opinião formada sobre o assunto.

Mais uma vez podemos constatar em relação ao apoio ao trabalho do professor (planificação, práticas letivas e avaliação), que embora existam algumas diferenças per-

centuais entre o posicionamento de professores SFC e CFC, esta é na maioria das vezes explicada pela existência de um número significativo de professores sem opinião formada. Em relação às orientações constantes na MCM apoiarem a avaliação da aprendizagem feita pelos professores, os professores SFC não têm opinião formada e os CFC apresentam uma opinião favorável. Quanto ao apoio das mesmas à planificação a opinião é favorável nos dois casos, sucedendo o mesmo em relação à não existência de opinião formada em relação ao trabalho na sala de aula.

f) Autonomia/ Formação para usar MCM

Por último, relativamente à autonomia/formação

53,9% dos professores SFC e 75% dos professores CFC, consideram que os professores conseguem usar as metas sem o apoio de especialistas.

41,3% dos professores SFC e 50% CFC, consideram que para usarem as MCM os professores precisam de formação, sendo que 34,9% dos professores SFC e 33,3% CFC, não vêm necessidade de formação.

A maioria dos professores, sobretudo os CFC considera que é possível usar as MCM sem apoio de especialistas ainda que em relação à formação a maioria também considere a necessidade de formação.

Apresentamos de seguida o quadro síntese da opinião predominante segundo o exercício ou não da função de coordenação.

Quadro 17- Opinião predominante segundo o exercício ou não da função de coordenação

Afirmações	Sem função de coordenação			Com função de coordenação		
	F	D	SO	F	D	SO
Conheço o documento das MCM	X			X		
Uso o documento das MCM durante o ano lectivo para planificar e avaliar	X			X		
As MCM apoiam trabalho dos professores	X			X		
As MCM apoiam o trabalho das escolas	X			X		
As MCM fazem convergir esforços a nível nacional	X			X		
As MCM fazem convergir esforços a nível internacional			X			X
As MCM podem melhorar a aprendizagem no ensino básico			X	X		
As MCM decorrerem de uma tendência curricular nacional			X	X		
As MCM estão de acordo com uma tendência curricular internacional			X			X
As MCM estão corretas sob o ponto de vista pedagógico-didático	X				X	
As MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem			X		X	
As MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades		X			X	
As MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais			X		X	
As MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno apresenta		X			X	
A estrutura do documento das MCM (domínios, objetivos e descritores) é adequada.	X			X		
A extensão do documento das MCM permite a sua apreensão global.		X			X	
A sequência dos objetivos e descritores (de cada domínio) das MCM é correta.	X			X		
A terminologia utilizada nas MCM é perceptível	X			X		
No seu todo, as MCC constituem um documento compreensível	X			X		
No seu todo, as MCC constituem um documento curricular coerente	X			X		
Tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade	X			X		
As MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam	X			X		
As MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à matemática		X			X	
As orientações constantes nas MCM apoiam a planificação feita pelos professores	X			X		
As orientações constantes nas MCM apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores			X	X		
As orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho de sala de aula			X			X
Os professores conseguem usar as MCM sem apoio de especialistas	X			X		
Para usarem as MCM os professores precisam de formação	X			X		

Legenda - F- Favorável D-Desfavorável SO – Sem Opinião Formada

Conclusão

Tal como foi largamente referido ao longo desta dissertação, os resultados obtidos pelos alunos portugueses em provas de avaliação de âmbito nacional e internacional têm motivado análises e reflexões de vários sectores da sociedade portuguesa e, de alguma forma, interferido de modo determinante nas políticas educativas seguidas.

Quer queiramos quer não, a frequente mudança dos pressupostos teóricos que sustentam o ensino da Matemática tem sido uma realidade, talvez por força do apelo à concordância com as linhas orientadoras definidas por instâncias internacionais como a OCDE e que são seguidas em programas como o PISA. A importância da literacia matemática é considerada inquestionável entre os diversos países que entram neste programa.

Independentemente dos pressupostos teóricos que sustentam os processos de ensino e de aprendizagem da matemática, os conhecimentos relativos a esta área disciplinar têm de ser ensinados e aprendidos, sendo para isso indispensável desenvolver nos professores com um domínio amplo e profundo de saberes, a capacidade de os transformar em conhecimentos ensináveis e nos alunos a capacidade de aprender e recrutar os conhecimentos necessários tendo em vista uma atuação segura conducente à resolução de problemas com um grau crescente de complexidade.

Movidos pelo ensejo de nos apoderarmos da informação necessária a uma leitura correta dos documentos curriculares de matemática do ensino básico e de aumentar a probabilidade de decidir, como professores que somos, de forma adequada e oportuna, procurámos, num primeiro momento, perceber a razão pela qual a matemática continua a ser o centro das atenções nacionais e internacionais. Nesse sentido realizámos uma análise do estado da aprendizagem da matemática, ao que se seguiu a referência e descrição de algumas iniciativas levadas a cabo, sobretudo nas últimas duas décadas, no âmbito da referida área curricular com vista à melhoria do ensino e da aprendizagem da mesma.

Complementarmente, realizámos a análise de diversos textos sobre o entendimento pedagógico conseguido sobre os processos de ensino e de aprendizagem da mesma.

A análise do estado da aprendizagem da matemática foi realizada a nível interno através dos resultados obtidos pelos alunos nas provas de aferição, nos testes intermé-

dios e nos exames nacionais, e a nível externo através dos resultados obtidos em programas internacionais como o PISA e o TIMSS. Tais resultados revelam alguma oscilação, o que nos impede de afirmar em termos absolutos uma tendência para a subida ou descida e ainda que Portugal tenha progredido, continua entre os países ligeiramente abaixo da média dos participantes.

Desta análise o que nos parece evidente é a necessidade de iniciativas políticas, assentes em investigação séria e devidamente validada, concertadas, adequadas à situação atualmente vivida e conducentes à introdução de medidas realmente eficazes que revertam a situação apresentada. Infelizmente temos vindo a assistir nestas duas décadas ao anúncio de pacotes de medidas que ou não vêm a ser implementadas ou quando o são, não têm sido objeto de uma avaliação criteriosa que permita a sua continuidade, reajustamento ou mesmo mudança.

Posições extremadas de associações profissionais e de investigadores quer da área da matemática quer das ciências de educação, interesses políticos, divergências sobre as bases de sustentação teórica, desconhecimento por parte da tutela e de alguns investigadores da realidade vivida nas escolas, mudança sistemática ou descuido relativamente às condições de implementação das medidas propostas, são fatores que em nada contribuem para a eficácia das mesmas.

A nível interno destacámos nas duas últimas décadas, no que diz respeito ao Plano de Ação da Matemática o Programa de Matemática de 2007, a definição de Metas de Aprendizagem e posteriormente das Metas Curriculares e o Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013 que entrará em vigor no próximo ano letivo. A nível externo destacámos a constituição, pelo U.S. Department of Education do Painel Consultivo. A publicação pelo departamento atrás referido em 2008, do “The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel” tem sido também ponto de partida para algumas reflexões, sendo que continuamos a assistir a leituras diferentes do documento, facto que apenas pode ser interpretado pela existência à partida de conceções diferentes, entre outras, de ensino e de aprendizagem.

Repare-se que o Painel Americano congregou especialistas com uma enorme diversidade de sensibilidades para o tema do ensino e aprendizagem da Matemática tendo, todavia, obtido unanimidade na versão final do relatório e nas suas conclusões e recomendações. Tal procedimento permite-nos pensar que é possível e urgente que os

responsáveis pelas políticas educativas e instituições ligadas à educação matemática, no nosso país, unam esforços e pensem em uníssonos no problema.

A quase total ausência de formação de professores sobre estudos realizados no âmbito das várias concepções de Ensino e de Aprendizagem existentes, conduz certamente a uma leitura desinformada ou mesmo errada das orientações curriculares e, conseqüentemente, à definição de estratégias de ação pouco eficazes ou menos eficazes que outras.

Por esta razão decidimos explorar alguns conceitos frequentes nas orientações curriculares que se têm vindo a suceder nas últimas décadas. Conceitos como por exemplo os de: aprendizagem contextualizada, métodos ativos, memória e cognição, entre outros, são clarificados através da apresentação de estudos realizados onde são denunciadas algumas fragilidades que podem advir da interpretação errónea dos mesmos ou da opção por metodologias menos poderosas.

Consideramos ser indispensável a divulgação e discussão, junto dos docentes responsáveis pela área curricular de matemática em qualquer um dos níveis de ensino, dos resultados que vão sendo obtidos através da investigação que vai sendo realizada quer a nível nacional quer internacional relativa aos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. A análise cuidada das orientações curriculares de matemática que têm vindo a suceder-se obriga a uma reflexão sistemática sobre os pressupostos teóricos que lhes estão subjacentes.

Observamos muitas vezes que as esferas da teoria e da prática continuam a ter como interseção um conjunto bastante limitado de pontos o que gera na maioria das vezes um desperdício de conhecimentos e a obtenção de resultados pouco úteis ou cuja utilidade é questionável. É indispensável criar uma forte ligação entre os vários níveis de ensino e fomentar a investigação realizada por equipas integrando professores dos diferentes níveis. Desligar a teoria e a prática empobrece os resultados obtidos através da investigação em educação.

As diretrizes curriculares de matemática para o ensino básico têm vindo a ser objeto de acesa discussão, facto que consideramos positivo, porém o ritmo a que se tem processado a mudança dificulta qualquer tentativa de apreensão das mesmas no seu todo. Não tem sido dado aos professores de matemática o tempo necessário para inter-

pretar e assimilar todas as mudanças que têm vindo a ocorrer, fruto da mudança sistemática dos documentos orientadores da sua prática.

No segundo capítulo focámos a nossa atenção nas diretrizes curriculares de matemática mais recentes para o ensino básico (PMEB de 2007, Metas de Aprendizagem, Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013 e Metas Curriculares), descrevendo o percurso desde a homologação do PMEB de 2007 até à homologação do Programa de Matemática do Ensino Básico de 2013. Neste percurso podemos distinguir duas fases bem distintas: a primeira, em que se tentou com o reajustamento do programa do ensino básico repor a coerência do programa de matemática com documentos anteriormente publicados, como por exemplo o CNEB de 2001, e dar resposta a recomendações decorrentes da aplicação de programas de avaliação como o PISA e o TIMSS, onde têm participado alunos portugueses, e a segunda, onde no último ano de generalização do anterior programa, são publicadas as Metas Curriculares de Matemática que marcam o início de outro ponto de viragem nas orientações curriculares, sendo a coerência reposta imediatamente a seguir com a publicação do Programa de Matemática de 2013.

Esta mudança, fruto da iniciativa política da atual equipa à frente dos destinos da educação em Portugal, assenta num conjunto de estudos científicos considerados pelos mesmos devidamente validados e como tal credíveis, e apresenta uma alternativa às diretrizes existentes anteriormente, defendidas por alguns investigadores, associações profissionais e por alguns especialistas em temas específicos da matemática que segundo os primeiros sustentavam a sua ação em estudos com graves limitações e fragilidades. Perante este cenário os professores responsáveis pela operacionalização e implementação das diretrizes curriculares acusam algum desgaste, sobretudo por considerarem que todos os esforços que têm vindo a realizar e que a quantidade de relatórios que têm vindo a ser obrigados a apresentar com o intuito de avaliar o resultado da sua ação em função da operacionalização que fazem das orientações patentes nos documentos curriculares, deparam-se com demasiada frequência com mudanças nos documentos curriculares, sem que lhes seja possível avaliar o impacto das que lhe antecederam.

Uma outra questão que podemos levantar prende-se com a forma como as orientações curriculares que vão saindo são divulgadas e onde, como e quando são trabalhadas antes da sua implementação. O tempo dado para a mudança é determinante para a efeti-

vação da mesma, pois em educação não existem mudanças rápidas. As mudanças devem ter o seu tempo, devem ser preparadas, acompanhadas e avaliadas.

Sublinhamos ainda a ideia de que, não sendo de modo algum de desprezar o conhecimento e a compreensão dos princípios que norteiam outros sistemas de ensino, bem como os modos de atuação que desencadeiam, o caminho terá de ser traçado, por cada um dos países, tendo em conta a sua realidade sob pena de se importarem ideias/filosofias desajustadas e, portanto, preditivas de contratempos.

A parte empírica do nosso trabalho, de que damos conta no terceiro capítulo, assentou na preocupação em conhecer o pensamento dos professores acerca das Metas curriculares do Ensino básico. Através da leitura dos dados que obtivemos inferimos que o conhecimento efetivo do documento se revelou satisfatório nos 3 ciclos salientando-se que foi no 3.º ciclo que as metas foram mais experimentadas pelo que a opinião deste grupo de professores poderá ser mais fundamentada atendendo a que é mais sustentada pela prática.

Globalmente a maioria dos professores considera que as MCM apoiam o seu trabalho e o trabalho da escola, fazem convergir esforços a nível nacional, mas não o fazem a nível internacional e, à exceção do 1º ciclo que considera que as mesmas podem melhorar a aprendizagem da matemática, os 2º e 3º ciclos têm bastantes dúvidas em relação ao referido. Atendendo a que existe um elevado número de professores sem opinião formada relativamente às afirmações atrás referidas leva-nos a conjecturar que existem ainda dúvidas em relação à pertinência curricular do documento.

Observamos ainda que não existe uma opinião formada quanto à existência nas metas de uma tendência curricular nacional ou internacional, em termos gerais os professores estão divididos em relação à correção pedagógico-didática e coerência com os conhecimentos atuais sobre a aprendizagem, existe uma opinião predominantemente desfavorável em relação ao respeito pela ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades e um número muito reduzido de professores a considerarem que as MCM podem introduzir especificidades regionais e dar resposta a especificidades que cada aluno apresente, razão pela qual não parece que os professores tenham identificado nas mesmas qualquer tendência curricular (teórica e política).

Quanto às características das MCM, globalmente a maioria dos professores considera: a sua estrutura adequada, a sequência dos objetivos e capacidades correta, a termi-

nologia perceptível, que no seu todo se trata de um documento compreensível e coerente, que tem sentido estarem organizadas por ano de escolaridade e que clarificam o que se pretende que os alunos aprendam, mas não estão de acordo com o facto de serem compatíveis com a carga horária da disciplina e da sua extensão permitir a sua apreensão global. Salienta-se porém que existem opiniões diferentes, algumas vezes divergentes, entre os vários ciclos de ensino. Quanto à extensão do documento permitir a sua apreensão global o 1.º ciclo é favorável e os dos 2.º e 3.º não têm opinião formada, e relativamente à sequência dos objetivos e descritores ser correta, às MCM constituírem no seu todo um documento compreensível e coerente e clarificarem o que se pretende que os alunos aprendam, os 1.º e 2.º ciclos são favoráveis e o 3.º não tem opinião formada.

A maioria dos professores considera que as MCM podem apoiar o seu trabalho sendo que entre os que detêm esta opinião estão sobretudo professores dos 1.º e 2.º ciclos, sendo que o 3.º ciclo não tem opinião formada em relação ao assunto e o 2º ciclo apenas não tem opinião formada no que toca ao apoio ao trabalho de sala de aula. Relativamente à autonomia / formação, a maioria dos professores considera conseguir usar as MCM sem o apoio de especialistas porém, em termos gerais, é significativa a percentagem dos que consideram precisar de formação, o 1.º ciclo é favorável, o 2.º ciclo é desfavorável e o 3.º ciclo não tem opinião formada em relação a esta necessidade.

A análise dos dados de acordo com o tipo de escola permite-nos tirar as seguintes conclusões.

Considerando que nas escolas privadas incluídas na amostra as MCM foram usadas por todos os professores, sendo que nas públicas apenas cerca de metade o fizeram, consideramos que embora a percentagem de professores que afirmam conhecer as metas revelem um conhecimento satisfatório das mesmas o conhecimento que as privadas têm das metas curriculares talvez possa ser mais fundamentado uma vez que é mais sustentado pela prática.

Os professores da escola privada consideram pertinente a definição de metas curriculares enquanto os da pública revelam ainda alguma incerteza quanto ao facto.

Relativamente à existência nas MCM de uma tendência curricular (política e teórica), existem diferenças entre escolas públicas e privadas.

No que se refere à correção sob o ponto vista pedagógico-didático, ao respeito pela ordem e aquisição de conhecimentos e capacidades as escolas públicas têm um

posicionamento favorável e as privadas desfavorável. Relativamente à coerência com o conhecimento atual sobre aprendizagem, as escolas públicas apresentam igual valor percentual no posicionamento favorável e sem opinião formada e as privadas apresentam um posicionamento desfavorável, e no que diz respeito às MCM permitem a introdução de especificidades regionais e locais as escolas públicas estão divididas entre um posicionamento desfavorável e sem opinião formada e as privadas posicionam-se desfavoravelmente em relação à afirmação. Em ambos os casos não existe uma opinião formada relativamente a uma possível tendência curricular nacional ou internacional bem como quanto às MCM permitem dar resposta às especificidades que cada aluno apresenta, onde se pronunciam desfavoravelmente. Quanto às características das MCM, não existem diferenças significativas entre o posicionamento dos professores das escolas públicas e os das escolas privadas. Salienta-se porém a necessidade de refletir sobre a possibilidade da extensão do documento não permitir a sua apreensão global e a possibilidade de não existir compatibilidade do mesmo com a carga horária da disciplina.

Os dados obtidos apontam tendencialmente para o possível apoio das orientações constantes nas MCM ao trabalho do professor (planificação, práticas letivas e avaliação), porém salienta-se que o número de professores sem opinião formada sobretudo em relação às orientações constantes nas MCM apoiarem o trabalho na sala de aula é bastante significativo, sendo que no ensino público predominam os de professores sem opinião formada e no privado o posicionamento divide-se entre favorável e sem opinião formada.

A maioria dos professores considera que consegue implementar as MCM sem necessidade de formação, ainda que exista também um grupo muito significativo dos mesmos em ambos os casos que consideram existir necessidade de formação.

Analisando os dados segundo o exercício ou não funções de coordenação verifica-se que: os professores CFC têm um maior e melhor conhecimento das MCM, o posicionamento dos professores SFC e CFC, relativamente à pertinência curricular da definição das MCM, é muito semelhante, sendo que, embora tendam para considerar a hipótese da definição das mesmas ter pertinência curricular, existe ainda um número demasiado elevado de professores sem opinião formada. Quanto ao posicionamento dos professores relativamente a existir no documento das MCM uma tendência curricular (política e teórica), entre os professores SFC predominam os que não têm opinião formada, sendo

que no respeito pela ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades e na resposta às especificidades que cada aluno apresenta, o posicionamento em relação às afirmações é desfavorável e em relação à correção sob o ponto de vista pedagógico-didático o posicionamento é favorável. Quanto aos professores CFC, a maioria apresenta um posicionamento desfavorável, sendo que relativamente às MCM decorrerem duma tendência curricular nacional apresentaram uma opinião favorável e ao decorrerem de uma tendência curricular internacional não têm opinião formada.

Os dados permitem-nos concluir, à semelhança do que aconteceu na análise por ciclo, globalmente e segundo o tipo de escola, que quer a extensão do documento, quer a compatibilidade das MCM com a carga horária da disciplina devem ser repensadas. As diferenças percentuais entre o posicionamento de professores SFC e professores CFC são na maioria das vezes explicadas pela existência de um número significativo de professores, sobretudo SFC, sem opinião formada. Também à semelhança do que aconteceu nos vários tipos de análise atrás descritos, podemos constatar em relação ao apoio ao trabalho do professor (planificação, práticas letivas e avaliação), que embora existam algumas diferenças percentuais entre o posicionamento de professores SFC e CFC, esta é na maioria das vezes explicada pela existência de um número significativo de professores sem opinião formada. Em relação às orientações constantes nas MCM apoiarem a avaliação da aprendizagem feita pelos professores, os professores SFC não têm opinião formada e os CFC apresentam uma opinião favorável. Quanto ao apoio das mesmas à planificação a opinião é favorável nos dois casos, não havendo opinião formada em relação ao trabalho na sala de aula. A maioria dos professores, sobretudo os CFC, considera que é possível usar as MCM sem apoio de especialistas ainda que em relação à formação seja também a maioria a considerar a necessidade de formação.

Comparando os resultados das análises efetuadas segundo as quatro perspetivas (por ciclo, globalmente, por tipologia da escola e segundo o exercício ou não de funções de coordenação), verificamos que em todos: se considera conhecer as MCM, sendo de referir que as metas foram mais usadas no 3.º ciclo, no privado e por professores CFC, revelando-se globalmente satisfatório o número de professores que as usaram no presente ano letivo, predomina uma opinião favorável à existência de pertinência curricular na definição das MCM, sendo porém de referir a existência de dúvidas entre os professores dos 2.º e 3.º ciclos e entre os professores da escola pública e existem muitas dúvidas em

relação à existência de uma tendência curricular (teórica e política), sendo porém de referir que existe um número significativo de professores que se posiciona desfavoravelmente à existência desta tendência. Salientamos que nos parece que, na generalidade, existe alguma desinformação dos professores relativamente ao conteúdo de algumas afirmações sobre as quais se têm de posicionar.

Relativamente às características das MCM, em todos, predomina um posicionamento favorável em relação à maioria das características enumeradas e predominantemente desfavorável ao facto da extensão do documento das MCM permitir a sua apreensão global e à existência de compatibilidade das MCM com a carga horária atribuída à disciplina

Quanto ao facto das MCM apoiarem os professores (planificação, práticas letivas e avaliação), em todos predomina também um posicionamento favorável, sendo porém de referir que relativamente à afirmação de que as orientações constantes das MCM apoiam o trabalho de sala de aula, existem bastantes professores sem opinião formada ou mesmo com posicionamento desfavorável.

Por último em relação à formação/ autonomia, em todos predomina um posicionamento favorável em relação a conseguirem utilizar as metas sem o apoio de especialistas, predominando também um posicionamento favorável em relação à necessidade de formação para o uso das MCM, com a exceção do 2.º ciclo onde a percentagem de professores sem opinião formada é a mais elevada e no 3.º ciclo o posicionamento predominante é desfavorável.

Entre as eventuais limitações que este estudo possa ter, destacamos o facto de ter sido realizado antes do início da implementação obrigatória das MCM e de na composição da amostra existir um número reduzido de professores dos 2.º e 3.º ciclos relativamente ao número de professores do 1.º ciclo. Deste modo, a opinião dos professores nem sempre é sustentada na prática e a generalização das conclusões ora tiradas para outros contextos, deve ter em conta que globalmente a opinião apurada é fortemente influenciada pela dos professores do 1.º ciclo.

Durante a realização do nosso trabalho foi emergindo um conjunto de questões que, no nosso entender valeria a pena estudar. Entre as mesmas destacamos as seguintes: Qual o impacto da formação dada sobre a sustentação teórica das diretrizes curriculares, na sua aceitação e implementação? Qual a influência que tem a forma como é

feita a divulgação e justificada a apresentação dos documentos curriculares, na sua utilização posterior? De que modo a forma como são trabalhados a nível de escola os documentos curriculares, influência a sua implementação? Diferente formação inicial e formação contínua implicam leituras diferentes dos documentos curriculares? A experimentação, na prática docente, das diretrizes contidas nos documentos curriculares influenciam a leitura e interpretação dos mesmos? Qual o impacto da frequência da mudança de orientações curriculares na sua leitura, implementação e consolidação? Quais as principais dificuldades emergentes ao nível do desempenho docente em períodos de tempo onde decorrem mudanças frequentes nos documentos curriculares?

Consideramos que as implicações que esta investigação tem no ensino e aprendizagem, e na supervisão e formação de professores, justificam por si só a importância da mesma. Os estudos realizados sobre as diferentes leituras e implementações dos documentos curriculares de matemática que têm vindo a suceder-se poderão evitar futuramente alguns dos reflexos negativos que temos vindo a observar ao nível do Ensino e da Aprendizagem da disciplina. Salientamos a mais-valia que consideramos ser a sistematização dos estudos, contribuindo para a sua célere divulgação e o resultado da construção e aferição de uma metodologia de análise de documentos curriculares e de análise da ação docente.

Referências bibliográficas

- Aharoni, R. (2012). *Aritmética para pais*. Lisboa: SPM/Gradiva.
- APM (2012). *Metas Curriculares do Ensino Básico – Parecer*, retirado de: [Parecer APM - Metas Curriculares_500dc8c09d26f.pdf](#)
- APM (2013). *Parecer da Direção da Associação de Professores de Matemática sobre a Proposta de Programa de Matemática para o Ensino Básico*, retirado de http://www.apm.pt/files/PARECER_DirAPM_51a9dad0e1549.pdf
- Barroso, A, Gouveia, M, Torres, M., Nápoles, S., Albuquerque, C, Sequeira, L & Freitas, P. (2012). *Análise do documento Metas Curriculares do Ensino Básico-Matemática para os temas Números e Operações e Geometria e Medida do 1.º Ciclo, (2012)*, retirado de: http://www.apm.pt/files/parecermetas-1ciclo-docFinal_FCUL_51716152717a6.pdf
- Carmelo Rosa, M. (2011). O Painel de Aconselhamento Norte-Americano sobre o Ensino da Matemática. In *Matemática Ensino: Questões e soluções* (Conferência Internacional) (pp. 171-173). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Carmelo Rosa, M. (2008). O Painel de Aconselhamento Norte-Americano sobre o Ensino da Matemática. In *Matemática Ensino: Questões e soluções* (Intervenção na Conferência Internacional) (pp. 171-173). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Carvalho e Silva, J. (2012). *Metas Curriculares-Ensino Básico- Matemática - Parecer*, retirado de [Parecer de Jaime Carvalho e Silva enviado ao Ministério da Educação e Ciência](#)
- Carvalho e Silva, J. (2013). *Parecer sobre a proposta de Programa de Matemática do Ensino Básico*, retirado de: http://www.apm.pt/files/205776_parecer-jaimecs_51ace2a9d9a72.pdf
- Carvalho e Silva, J. (2013). *Comparação: 1.º ano de escolaridade*, retirado de: [parecer-jaimecs-anexo-1ano_51ace2f8562a5.pdf](#)
- Carvalho e Silva, J. (2013). *Comparação: 8.º ano de escolaridade*, retirado de: [parecer-jaimecs-anexo-8ano_51ace3e084a13.pdf](#)
- Comissão de Acompanhamento dos PMII e PMEB de 2007 (2012). *Parecer sobre o documento Metas Curriculares para o Ensino Básico*, retirado de: [Parecer da Comissão de Acompanhamento do Plano da Matemática II e do Novo Programa de Matemática](#)
- Comissão Especializada de Educação da Sociedade Portuguesa de Estatística, (2012). *Análise do documento Metas Curriculares - Ensino Básico – Matemática: Domínio - Organização e Tratamento de Dados*, retirado de: http://www.apm.pt/files/205600_CEE_SPE_OTD_METAS_CURRICULARES_5191721de530.pdf

- Common Core State Standards for Mathematics*, Common Core State Standards Initiative, Preparing America's students for college & Career, 2011, retirado de: https://www.k12.wa.us/CoreStandards/Mathematics/pubdocs/CCSSI_MathStandards.pdf
- Confederação Nacional da Indústria (2011). *Destino: Educação - diferentes países, diferentes respostas - Características gerais do PISA, principais resultados e critérios de escolha dos países*. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho
- Conselho Nacional de Educação (2003). *Seminário "O Ensino da Matemática: Situação e Perspetivas"*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação,
- Costa Pinto, A. (1998). Aprender a aprender o quê? Conteúdos e estratégias. *Psicologia, Educação e Cultura*, 2 (1), pp. 37-53.
- Costa Pinto, A. (2001). *Memória, cognição e educação: Implicações mútuas*. In B. Detry e F. Simas (Eds.). *Educação, cognição e desenvolvimento: Textos de psicologia educacional para a formação de professores* (pp. 17-54). Lisboa: Edinova/Faculdade de Psicologia, Universidade do Porto.
- Crato, N. (2011). Ensinar matemática: temperando a experiência com as recomendações da ciência Moderna. In *Matemática Ensino: Questões e soluções* (Conferência Internacional) (pp. 241-263). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Crato, N. (2008). Apresentação da Conferência Internacional "Matemática: Ensino: Questões e soluções". In *Matemática Ensino: Questões e soluções* (Intervenção na Conferência Internacional) Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.)
- Damião, H. (2007). *O Estudo do ensino*. Coimbra: Universidade de Coimbra. Documento policopiado
- Damião, H. (2010). A nova edição do livro de Liping Ma. *Boletim da SPM*, n.º 62, pp. 1-4.
- Damião, M. H. (2008). *Orientações curriculares para a Matemática no Ensino Básico: Fundamentação Pedagógica cognitivista ou construtivista?* In *Matemática Ensino: Questões e soluções* (Conferência Internacional) (pp. 161-167). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Damião, M. H. (2008). *Ensino e formação de professores*. Coimbra: Universidade de Coimbra, Documento policopiado.
- Fayol, M. & Thevenot, C. (2008). La resolution de problems arithmétiques. In *Matemática Ensino: Questões e soluções* (Conferência Internacional) (pp. 113-137). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Festas, M. I. (2008). Contrariamente a certas teses, a aprendizagem depende em grande parte da aquisição de factos e procedimentos. In *Matemática Ensino: Questões e soluções* (Conferência Internacional) (pp. 153-159). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Festas, M.I. (s/d). *A aprendizagem contextualizada: Análise crítica dos seus fundamentos e efeitos*. Coimbra: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra (Documento policopiado).
- Festas, M.I. (2011). Compreensão de textos e métodos ativos. *Revista Portuguesa de Pedagogia* – Extra série, pp. 225-233
- Geary, D., Berch, D.B., Ooykin, W., Embretson, S., Reyna, V., & Siegler, R. (2011). Learning mathematics: Findings from The National (United States) Mathematics Advisory Panel In *Matemática Ensino: Questões e soluções* (Conferência Internacional) (175-214). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Instituto Universitário de Lisboa (2011). *As Competência dos alunos - Resultados do PISA 2009 em Portugal*. Lisboa: CIES-IUL.
- Justino, D. (2002). *Primeiras medidas para combater o insucesso a matemática e ciências já no próximo ano*, Lusa 26/8/2002 :20:10, retirado de <http://www.publico.pt/>
- Karpik , J., Sousa, H.D. & Almeida, L.S. (2012). *A avaliação dos alunos*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos
- Leite, C. & Delgado, F. (2012). Práticas curriculares no Ensino da Matemática: Perceções de alunos do 9.º ano de escolaridade e sua relação com a contextualização curricular. *Interações*, n.º 22, pp. 83-112.
- Ma, L. (2009). *Saber e Ensinar Matemática Elementar*. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática/Gradiva.
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional. (2000). *Primeiro Relatório Nacional - Resultados do Estudo Internacional PISA 2000*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional.
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2002). *PISA 2000 - Conceitos Fundamentais em jogo na avaliação de literacia Matemática e competências dos alunos Portugueses, 2.º relatório nacional*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional.
- Ministério da Educação (2003). *Relatório proveniente da Comissão para a Promoção do Estudo da Matemática e das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2004). *PISA 2003 - Conceitos Fundamentais em jogo na avaliação da resolução de problemas*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional.
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2004). *PISA 2003 - Conceitos fundamentais em jogo na literacia matemática*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional.

- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2004). Primeiro Relatório Nacional. *Resultados do estudo internacional PISA 2003*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional.
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2004). *PISA 2003 - Resultados do estudo internacional do PISA 2003*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional.
- Ministério da Educação/Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (2006). *Plano de Ação da Matemática*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação/Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (2006). *Resultados do Terceiro Estudo Internacional de Matemática e Ciências (TIMSS)*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2006). *Relatório do Exame de Matemática do 9.º ano, 2005, 1.ª chamada*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2007). *PISA 2006 - Competências científicas dos alunos portugueses*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2007). *PISA 2006 - Competências científicas dos alunos portugueses – Síntese de resultados*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional
- Ministério da Educação/Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2009). *Sumário executivo do relatório intercalar global*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação/Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2009). *Plano de Ação para a Matemática 2006-2009*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2010). *PISA 2009 - Competências dos alunos portugueses – Síntese de Resultados*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional.
- Ministério da Educação / ProjAVI- Avaliação Internacional e Alunos (2012). *TIMSS 2011- Desempenho em Matemática- Resenha dos resultados apresentados no relatório internacional TIMSS 2011 para matemática, com enfoque nas tendências internacionais e ao longo dos ciclos TIMSS e no desempenho dos alunos portugueses do 4.º ano de escolaridade que participaram no estudo em 2011*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional

- Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional (2013). *Projeto dos Testes Inter-médios – Relatório de 2012*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Avaliação Educacional.
- Ministério da Educação (2009). *Sobre o Projeto Metas de Aprendizagem*,. Lisboa: DGIDC, retirado de <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/sobre-o-projecto/apresentacao/>
- Morais, J. (2006). As relações entre a aprendizagem da leitura e a aprendizagem da Matemática. In N. Crato, *Desastre no ensino da matemática: como recuperar o tempo perdido* (pp. 155-178). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática/Gradiva.
- National Mathematics Advisory Panel (2008). *Foundations for success: Final Report*, U.S. Department of Education.
- OCDE (2004). *O rendimento dos alunos em Matemática – Capítulo 2 do relatório PISA 2003* (tradução em português de relatório da OCED). Lisboa: Constância Editora.
- OCDE (2004). *O rendimento dos alunos em Matemática – Capítulo 2 do relatório PISA 2003* (tradução em português de relatório da OCED). Lisboa: Constância Editora.
- OCDE (2004). *Relatório PISA 2003. Aprender para o mundo de amanhã*. Brasil. Publicado mediante acordo entre a OECD e Santillana Educación, S.L.
- OECD (2010), *PISA 2009 at a Glance*, OECD Publishing, retirado de: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095298-en>
- OECD (2010), *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)* retirado de: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>
- Ponte, J. P., (2029, *O Ensino da Matemática em Portugal: Uma Prioridade Educativa?* In Conselho Nacional de Educação, *Seminário - O Ensino da Matemática: Situação e Perspetivas*. Lisboa, 2002, retirado de: http://www.cnedu.pt/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&product_id=97&category_id=2&option=com_virtuemart&Itemid=68&lang=en
- Ponte, J.P., Serrazina, L., Guimarães, H.M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M.E. & Oliveira, P.A. (2020). *Programa Nacional do Ensino Básico*, Ministério da Educação: Direção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, G. & Oliveira, P. (2012). *Sobre as Novas Metas Curriculares de Matemática*, retirado de: [parecer_metas_4ffc0d6933616.pdf](#)
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, G. & Oliveira, P. (2013). *Sobre o Programa de Matemática para o Ensino Básico recentemente homologado*, retirado de: [SobreProgrMatHmol\(2013\)autores_51d58e73899ae.pdf](#)

- Professores Acompanhantes do PMII e do PMEB de 2007 (2012). *Parecer sobre as Metas Curriculares*, retirado de: [Parecer sobre as Metas - Professores Acompanhantes](#)
- Rodrigues, J.A. *A Matemática na construção do futuro*. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia, retirado de: <http://www.deetc.isel.ipl.pt/jetc05/CCTE02/papers/finais/Matematica/61.pdf>
- Shuman, L.S. (2005). Conocimiento y enseñanza: Fundamentos de la nueva reforma do profesorado. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, vol. 9, n.º 2, 2005, retirado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>
- Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática (2012). *Parecer sobre as Metas Curriculares para o Ensino Básico*, retirado de: http://www.apm.pt/files/200299_SPIEM_PARECER_FINAL_METAS_CURRICULARES_500ebf3b9e854.pdf
- Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática (2012). *Novas Metas Curriculares para a Matemática do Ensino Básico?*, retirado de: http://www.apm.pt/files/200299_REACC_C_O_METAS_SPIEM_final_5006f2188078d.pdf
- Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática (2013). *Posição tomada por unanimidade e aclamação pelos sócios da Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática presentes na Assembleia Geral realizada a 18 de maio de 2013*, retirado de: http://spiem.pt/DOCS/EIEM2013_Posicao_final.pdf
- SPM (2010). *Parecer da SPM sobre o projeto de Metas de Aprendizagem de Matemática para o Ensino Básico*, retirado de: http://www.spm.pt/files/outros/parecer_metas20100705.pdf
- SPM (2012). *Parecer da SPM sobre o documento Metas Curriculares – Matemática: Ensino Básico*, retirado de: <http://www.spm.pt/files/outros/Metas-parecer-GEBS-23jul2012.pdf>
- SPM (2013). *Parecer da Sociedade Portuguesa de Matemática sobre o Programa de Matemática para o Ensino Básico*, retirado de: http://www.spm.pt/files/outros/ProgramaEB_Parecer_SPM_2013-05-19.pdf
- U.S. Department of Education (2008). *The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel*, E.U.A.:Fundations for suces
- Vipiana, E. (2013). O conhecimento pedagógico do conteúdo de três licenciados: A transformação do conteúdo musical em conhecimento ensinável. *III Jornadas de Estudos em Educação Musical, I Simpósio de Educação Musical e Humanização*. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas.

Documentos curriculares consultados

- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C. (2012). *Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 1.º Ciclo*, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação, 2012.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C. (2012). *Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 2.º Ciclo*, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação, 2012.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C. (2013). *Metas Curriculares do Ensino Básico – Matemática, Caderno de Apoio - 3.º Ciclo*, Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação, 2013.
- Damião, H., Festas, I., Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C. (2013). *Programa de Matemático – Ensino Básico* (colocado à discussão pública a 23 de Abril de 2013), Direção Geral de Educação, 2013
- Damião, H., Festas, I., Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M.C (2013). *Programa de Matemático – Ensino Básico* (homologado a 17 de Junho de 2013), Direção Geral de Educação, 2013
- Ministério da Educação (1991a). *Organização Curricular e Programas. Ensino Básico 2.º Ciclo*. Lisboa: Direção Geral do Ensino Básico e Secundário, Ministério da Educação, volume I.
- Ministério da Educação (1991b). *Organização Curricular e Programas. Ensino Básico 2.º Ciclo*. Lisboa: Direção Geral do Ensino Básico e Secundário, Ministério da Educação, volume II.
- Ministério da Educação (1991c). *Organização Curricular e Programas. Ensino Básico 3.º Ciclo*. Lisboa: Direção Geral do Ensino Básico e Secundário, Ministério da Educação, volume I.
- Ministério da Educação (1991d). *Organização Curricular e Programas. Ensino Básico 3.º Ciclo*. Lisboa: Direção Geral do Ensino Básico e Secundário, Ministério da Educação, volume II.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*. Ministério da Educação: Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1º Ciclo*. Lisboa: Departamento da Educação Básica. Ministério da Educação. (4.ª edição).

Legislação consultada

Ministério da Educação, Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto

Ministério da Educação, Decreto-Lei n.º 6/2001 de 18 de Janeiro

Ministério da Educação, Lei de Bases do Sistema Educativo-Lei n.º 49/2005, 30 de Agosto

Ministério da Educação e Ciência, Decreto-Lei n.º 94/2011 de 3 de Agosto

Ministério da Educação e Ciência, Despacho normativo n.º 14/2011 de 18 de Novembro

Ministério da Educação e Ciência, Despacho n.º 17169/2011 de 23 de Novembro

Ministério da Educação e Ciência, Decreto-lei n.º 139/2012 de 5 de Julho

Ministério da Educação e Ciência, Despacho n.º 10873/2012 de 10 de Agosto

Ministério da Educação e Ciência, Despacho-Normativo n.º 24A/2012 de 6 de Dezembro

Ministério da Educação e Ciência, Despacho n.º 15971/2012 de 14 de Dezembro

Ministério da Educação e Ciência, Despacho n.º 5165-A/2013 de 16 de Abril

Ministério da Educação e Ciência, Despacho n.º 9888-A/2013 de 17 de Junho

Anexos

ANEXO I

Plano de ação para a matemática

Ações	Medidas	Data de implementação	Intervenientes
Programa Matemática- Equipas para o sucesso	Elaboração de Planos de Escola de Combate ao insucesso na Matemática	A iniciar em 2006-2007	Escolas com 2.º e 3.º Ciclos Conselhos Executivos Grupos da Matemática Conselhos Pedagógicos Supervisores do Gave
	Continuidade Pedagógica das equipas de docentes nas escolas, que acompanharão os alunos ao longo de todo o ciclo.	A iniciar em 2006-2007	Conselhos Executivos
	Desenvolvimento, no âmbito do Plano a apresentar ao Ministério da Educação, de projetos de trabalho conjunto entre os professores de Matemática e de Português.		Departamentos de Matemática. Departamentos de Português.
	Equipamento das Escolas com Laboratórios de Matemática, através de financiamento à aquisição de materiais manipuláveis, meios informáticos, software específico e do apoio à organização destas atividades nas escolas. (equipamento a incluir nos Planos de Escola)	A iniciar em 2006-2007	Escolas
	Designação, por parte do M.E., de um interlocutor privilegiado para acompanhar e estabelecer toda a ligação com cada escola envolvida no Projeto. Este interlocutor será nomeado de entre o conjunto de supervisores do GAVE e, depois de colaborar com as escolas na elaboração do plano e com o M.E. na aprovação dos mesmos, acompanhará as escolas na implementação e monitorização do projeto.		Equipa de Supervisores do Gave
Promover a formação contínua em Matemática para professores de todos os ciclos do ensino básico e do ensino secundário	Continuação do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores de 1º Ciclo, iniciado no ano letivo de 2005-06, em articulação com Instituições de Ensino Superior de forma a garantir o acompanhamento dos professores do 1º ciclo.	Iniciado em 2005-06.	Escolas Superiores de Educação Universidades Escolas de 1º Ciclo letivo 2006-07
	Lançamento de um Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores de 2º Ciclo, também em articulação com Instituições de Ensino Superior a nível distrital.	A iniciar em 2006-07	Escolas Superiores de Educação e Universidades Escolas com 2º Ciclo
	Apoio a Programas de Formação Contínua em Matemática para professores do 3º Ciclo e do Secundário.	A iniciar em 2006-07	Universidades Centros de Formação de Professores
Novas condições de formação inicial dos professores e de acesso à docência	Revisão das condições de formação inicial e acesso à docência, no sentido de garantir um reforço dos saberes da especialidade da docência nos planos de estudo e suprimindo insuficiências que estão diagnosticadas no domínio da Matemática. Através destas orientações passará a ser exigido um número mínimo de créditos ECTS e a realização de um exame de acesso à docência.	A iniciar em 2007-08	Instituições de Ensino Superior com Formação Inicial de Professores MCTES
Proceder ao reajustamento e às especificações programáticas para a Matemática em todo o ensino básico.	Reajustamento dos Programas de Matemática atualmente em vigor para os três ciclos do ensino básico, adoptando o Currículo Nacional do Ensino Básico como documento de referência.	Março de 2007	Especialistas em Matemática e Didática da Matemática.
	Definição, para o 1º Ciclo, de tempos mínimos para a lecionação das várias áreas curriculares, garantido um tempo de lecionação da Matemática compatível com o cumprimento dos programas e com a aquisição das competências definidas pelo CNEB.	A iniciar em 2006-07	Ministério da Educação
Criar um banco de Recursos Educativos para a Matemática	Compilação e divulgação na página do GAVE de 1000 itens de exame para o exame de 9º Ano e de sugestões de trabalho, de forma a proporcionar uma maior familiaridade de professores e alunos com o tipo de exercícios proposto.	Abril de 2007	Gave
	Disponibilização de um portal de recursos educativos para a Matemática.		
	Publicação de brochuras de apoio científico e pedagógico para professores para os vários ciclos do Ensino Básico.	1.º Ciclo: Set de 2006. 2.º e 3.º Ciclos: Setembro de 2007.	Especialistas em Matemática e didática da Matemática.
Proceder à avaliação dos manuais escolares para o Ensino Básico.	Avaliação por peritos nacionais e internacionais dos manuais escolares de Matemática do 1º ao 9º ano do Ensino Básico.	Dezembro de 2006	Equipa de Peritos Nacionais e Internacionais nomeada pelo ME

ANEXO II



Escala para professores de matemática do ensino básico

Senhor(a) Professor(a)

A Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra está a realizar um estudo sobre as **Metas Curriculares da Matemática (MCM)**. Para cumprir tal propósito, a sua **colaboração voluntária**, traduzida na resposta a esta escala, é fundamental. Assegurando-lhe que todas as informações que prestar serão **mantidas confidenciais e só servirão para o referido fim**, pedimos-lhe que **responda com sinceridade**.

Muito obrigada.

Professor sem função de coordenação de disciplina ____ Coordenador de disciplina ____ Tempo de serviço ____ anos
Escola em que lecciona: Pública ____ Privada ____ Nível de ensino em que lecciona ____ 1.º ciclo ____ 2.º ciclo ____ 3.º ciclo

Instruções: Explique a sua opinião de acordo com a seguinte escala

1. Discordo totalmente, 2. Discordo, 3. Não concordo nem discordo 4. Concordo, 5. Concordo totalmente

Afirmações	A sua opinião:					NR
Conheço o documento das MCM	1	2	3	4	5	
Uso o documento das MCM durante o ano lectivo para planificar e avaliar	1	2	3	4	5	
As MCM apoiam trabalho dos professores	1	2	3	4	5	
As MCM apoiam o trabalho das escolas	1	2	3	4	5	
As MCM fazem convergir esforços a nível nacional	1	2	3	4	5	
As MCM fazem convergir esforços a nível internacional	1	2	3	4	5	
As MCM podem melhorar a aprendizagem no ensino básico	1	2	3	4	5	
As MCM decorrem de uma tendência curricular nacional	1	2	3	4	5	
As MCM estão de acordo com uma tendência curricular internacional	1	2	3	4	5	
As MCM estão correctas sob o ponto de vista pedagógico-didáctico	1	2	3	4	5	
As MCM são coerentes com o conhecimento que hoje se tem sobre a aprendizagem	1	2	3	4	5	
As MCM respeitam a ordem de aquisição de conhecimentos e capacidades	1	2	3	4	5	
As MCM permitem introduzir especificidades regionais e locais	1	2	3	4	5	
As MCM permitem dar resposta a especificidades que cada aluno apresenta	1	2	3	4	5	
A estrutura do documento das MCM (domínios, objetivos e descritores) é adequada.	1	2	3	4	5	
A extensão do documento das MCM permite a sua apreensão global.	1	2	3	4	5	
A sequência dos objectivos e descritores (de cada domínio) das MCM é correcta.	1	2	3	4	5	
A terminologia utilizada nas MCM é perceptível	1	2	3	4	5	
No seu todo, as MCM constituem um documento compreensível	1	2	3	4	5	
No seu todo, as MCM constituem um documento curricular coerente	1	2	3	4	5	
Tem sentido as MCM estarem organizadas por ano de escolaridade	1	2	3	4	5	
As MCM clarificam o que se pretende que os alunos aprendam	1	2	3	4	5	
As MCM são compatíveis com a carga horária atribuída à matemática	1	2	3	4	5	
As orientações constantes nas MCM apoiam a planificação feita pelos professores	1	2	3	4	5	
As orientações constantes nas MCM apoiam a avaliação da aprendizagem feita pelos professores	1	2	3	4	5	
As orientações constantes nas MCM apoiam o trabalho de sala de aula	1	2	3	4	5	
Os professores conseguem usar as MCM sem apoio de especialistas	1	2	3	4	5	
Para usarem as MCM os professores precisam de formação	1	2	3	4	5	

Algo que pretenda acrescentar sobre as MCM:

Agradecemos a colaboração