

ESCOLA EB 2,3/S VILAR FORMOSO

# **PLANO ACÇÃO MATEMÁTICA**

2º E 3º CICLOS DO ENSINO BÁSICO

2006/2007

## Escola EB 2,3/S de Vilar Formoso, Guarda

### Projecto de Recuperação dos Resultados de Matemática

As alterações solicitadas em 24 de Outubro de 2006 ao projecto original, pela Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular foram redigidas a cor azul.

#### a) Coordenadora do projecto:

Maria Natividade Fernandes dos Santos, licenciada em Gestão de Empresas, pela Universidade da Beira Interior, Professora do quadro de nomeação definitiva, na Escola EB 2,3/S de Vilar Formoso.

#### b) Professores que integram a equipa responsável pela execução do projecto:

Augusto António Ribeiro Gomes (Professor de Matemática e Ciências do 2ºciclo)

Maria da Glória Almeida Moreira Campos (Professora de Matemática e Ciências do 2ºciclo)

Maria Natividade Fernandes dos Santos (Professora de Matemática do 3ºciclo e secundário)

Eduardo Augusto Teixeira Rosa (Professor de Matemática do 3ºciclo e secundário)

Anabela da Conceição Reis Henriques (Professora de Matemática e Ciências do 2ºciclo)

Manuel José Fernandes Gomes (Professor de Matemática do 3º ciclo e secundário)

#### c) Turmas abrangidas pelo projecto:

Turmas do 5ºano de escolaridade (5ºA e 5ºB)

Turmas do 7ºano de escolaridade (7ºA e 7ºB)

**Observação:** Os alunos de Necessidades Educativas Especiais não serão abrangidos pelo plano. Porém, adaptar-se-ão novas estratégias para estes alunos que visam uma melhoria da sua qualidade de ensino e aprendizagem, tal como aulas de Apoio Pedagógico Acrescido Individualizado, repartido por dois ½ blocos semanais (quando necessário), ao invés de aulas com mais do que um aluno e apenas ½ bloco semanal. Porém, esta modalidade de apoio será aplicada, a partir do próximo ano lectivo, apenas a alunos com necessidades educativas especiais (devido às outras alternativas de apoio pedagógico inseridas no âmbito do Plano da Matemática, que a seguir se apresentam).

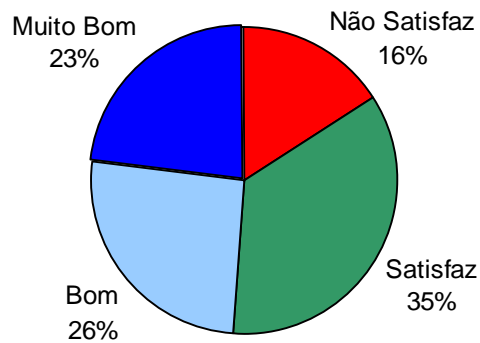
## d) Diagnóstico dos resultados dos alunos na disciplina de Matemática:

### I. Levantamento dos resultados dos alunos das turmas envolvidas pelo projecto:

Neste item apresenta-se o levantamento dos resultados dos alunos, no ano lectivo 2005/2006, que estarão envolvidos no projecto (a partir do próximo ano lectivo, 2006/2007). O levantamento é feito para todos os alunos das turmas envolvidas, englobando, nesta fase, os alunos de necessidades educativas especiais (identificados em número na respectiva tabela).

#### i. Levantamento dos resultados em 2005/2006 dos alunos envolvidas pelo projecto

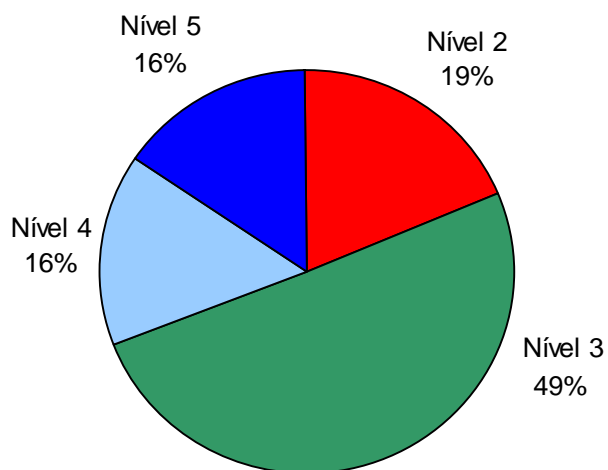
#### Resultado global dos alunos do 4ºano em Matemática (2005/2006)



**Observação: Alunos com Necessidades Educativas Especiais = 7 alunos nas turmas do 5ºano (2006/2007)**

Alunos do 5ºano no ano lectivo de 2006/2007		
	Níveis qualitativos obtidos pelos alunos no final do 4ºano de escolaridade em 2005/2006	
	(em número)	(em percentagem)
<b>Não Satisfaz</b>	5	16%
<b>Satisfaz</b>	11	35%
<b>Bom</b>	8	26%
<b>Muito Bom</b>	7	23%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100%</b>

### Resultado global dos alunos do 6ºano em Matemática (2005/2006)



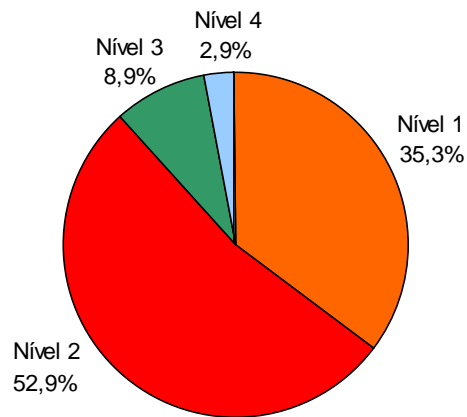
**Observação: Alunos com Necessidades Educativas Especiais = 1 aluno na turma 7ªA (2006/2007)**

<b>Turmas do 7ºano no ano lectivo de 2006/2007</b>				
	<i>Níveis obtidos pelos alunos no final do 6ºano de escolaridade em 2005/2006</i>			
	<b>Turma A</b>		<b>Turma B</b>	
	<i>(em número)</i>	<i>(em percentagem)</i>	<i>(em número)</i>	<i>(em percentagem)</i>
<b>1</b>	0	0%	0	0%
<b>2</b>	3	23,08%	3	15,79%
<b>3</b>	6	46,15%	10	52,63%
<b>4</b>	3	23,08%	2	10,52%
<b>5</b>	1	7,69%	4	21,06%
<b>Total</b>	<b>13 alunos</b>	<b>100%</b>	<b>19 alunos</b>	<b>100%</b>

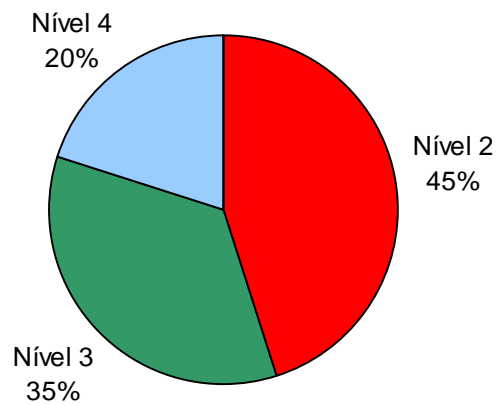
*ii. Levantamento dos resultados dos alunos da escola no exame de 9ºano de 2005 e nas provas de aferição de 2004*

**Faltam resultados da prova de aferição de 2004**

**Resultado global dos alunos no exame de 9ºano de Matemática 2005**



**Resultado global dos alunos no exame de 9ºano Matemática 2006**



## **II. Causas mais relevantes associadas ao trabalho na escola que têm influenciado negativamente os resultados dos alunos dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico na disciplina de Matemática:**

Este item está seccionado em três partes principais. Cada uma dessas secções refere-se às causas mais relevantes que têm influenciado negativamente os resultados à disciplina de Matemática na Escola de Vilar Formoso. Tais secções constam de: causas associadas à dificuldade de cumprimento do programa; causas associadas à prática lectiva; e causas associadas às características dos alunos. Cada uma dessas secções está dividida em dificuldades específicas, com as respectivas descrições fundamentadas.

### ***i. Causas associadas à dificuldade de cumprimento do programa de Matemática:***

#### ***Dificuldades gerais de cumprimento do programa:***

- A extensão do programa, nomeadamente nos anos de escolaridade do 3ºCiclo do Ensino Básico, dificulta o aprofundamento e o estabelecimento de conexões entre temas (procedimento essencial na maioria das matérias para que haja uma compreensão global e intrínseca das mesmas).
- Parte dos professores que leccionam a disciplina de Matemática, nomeadamente no 3ºciclo do ensino básico, não tem acompanhado os alunos por um período superior a um ano lectivo, devido à grande mobilidade de professores (que se tem verificado nos últimos anos), não permitindo a implementação de um plano de acompanhamento pedagógico a médio e longo prazo.

#### ***Dificuldade em desenvolver a capacidade de visualização e de abstracção:***

- Em Matemática os diagramas, as figuras e os esquemas contêm informação relevante. Neste contexto e, de acordo com Saraiva (1992), a abordagem visual é um enorme potencial para gerar significado na aprendizagem; pois a visão, ao produzir modelos mentais, leva a que o suporte visual apropriado tenha efeitos positivos na compreensão dos alunos e na resolução de situações problemáticas. Assim, a visualização permite dar sentido aos conceitos matemáticos e relaciona-los, dando corpo à aprendizagem efectuada. Porém, a demonstração de um determinado resultado é apresentada em muitos manuais escolares de modo maioritariamente dedutivo, ou construído com «passos de conveniência» com o intuito de chegar ao que se pretende provar, omitindo parte do processo de descoberta que interliga os passos que constituem tal demonstração. É obvio que, este aspecto formal que a

demonstração assume nos livros e que se pretende ver nas resoluções dos alunos, quando lhes é pedido que mostrem ou demonstrem um resultado, é a versão final de um processo de criação. É reconhecidamente neste processo de criação que se esconde a imprescindível intuição que dá significado à formalização. É este processo que se espera ver tão valorizado no manual escolar ou na resolução do aluno como a sua demonstração simbólica. Pois, caso contrário, torna-se complicado para o aluno e para o professor negociar com clareza o significado e a importância de uma demonstração; para o aluno porque o manual é um instrumento de trabalho; para o professor pois o manual escolar, embora não constitua o currículo oficial, pretende ser uma fiel interpretação e adequação do mesmo.

***Dificuldade em desenvolver a capacidade de comunicação escrita:***

- Quando o professor opta por uma questão de carácter inquiritivo, que tem normalmente como resposta um relatório exaustivo de todos os procedimentos e raciocínios efectuados ao longo de uma determinada pesquisa, pretende desenvolver a capacidade de comunicar (por escrito ou oralmente) uma determinada ideia. Porém, a língua materna (no nosso caso o Português) constitui uma barreira para grande parte dos alunos. Tal capacidade desenvolve-se através de hábitos de leitura e análise de textos, de modo continuado e progressivo, o que infelizmente não se verifica numa grande percentagem de alunos (que frequenta o ensino básico). Esta situação, que é mais do que um assunto correspondente a apenas uma das áreas do saber específico (Matemática ou Português), traduz-se numa incapacidade de interpretar situações do quotidiano e de saber explica-las. Ou seja, por vezes desenvolver actividades que envolvam “a leitura, a interpretação e a escrita de pequenos textos de matemática, sobre a matemática ou em que haja matemática”, tal como o recomendado no Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, ME-DEB, 2001, p.70, é uma tarefa complicada de gerir, face às inúmeras dificuldades que os alunos apresentam em Português. Assim, torna-se complicada a elaboração sistemática de relatórios e interpretação de textos (como os referidos) na aula de Matemática, quer devido ao tempo de aula, quer na gestão das restantes tarefas a desenvolver na aula de Matemática. Acresce ainda o facto de que, desenvolver com regularidade este tipo de tarefas exige a sua correcção detalhada e uma consequente discussão colectiva. E, embora estes trabalhos pudessem ser desenvolvidos em parceria pelos professores de Matemática e de Português, seria necessário tempo e espaço para a sua execução com os alunos, o que teria de ser feito extra aulas de Matemática e extra aulas de Português. O que a estrutura actual dos horários dos alunos não permite. Porém, o problema existe é urgente solucioná-lo.

***Dificuldade em desenvolver o raciocínio demonstrativo e de matematização:***

- No Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais em Matemática, no domínio da álgebra e funções, o desenvolvimento da capacidade de “formular generalizações em situações diversas” (p.66), bem como o “reconhecimento do significado de fórmulas no contexto de situações concretas” (p.67) requerem a compreensão efectiva de raciocínios demonstrativos. Por sua vez, esta compreensão exige um conhecimento profundo de cada tema trabalhado (por parte dos alunos), dos conceitos que tais raciocínios envolvem (em cada situação) e dos símbolos que traduzem a generalização e a abstracção de uma demonstração. Porém, a compreensão de um símbolo e a sua posterior utilização, requer a necessidade do seu uso – pois pretende-se que um símbolo seja um «facilitador de linguagem» e não um obstrutor à comunicação. Assim é natural que a aprendizagem simbólica requeira tempo, maturidade para a sua assimilação, compreensão de raciocínios abstractos e reflexão, o que face à extensão do programa, não é fácil de proporcionar a alunos da faixa etária a que se destinam, nomeadamente no tempo de aula de Matemática actual (180 minutos semanais).

***Dificuldade em desenvolver a capacidade de cálculo:***

- De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, ME-DEB, 2001, no domínio dos números e do cálculo, a competência que todos devem desenvolver inclui aspectos como “a aptidão para efectuar cálculos mentalmente, com algoritmos de papel e lápis ou usando a calculadora, bem como para decidir qual dos métodos é apropriado à situação” (p.60). Porém, gerir o uso da calculadora é um processo que implica uma negociação do nível da capacidade de cálculo que se estima ver desenvolvido em cada um. O desenvolvimento desta capacidade exige ainda um esforço individual para, em cada situação, optar pelo uso da mente em detrimento do uso sistemático da calculadora, quer em situações que exijam um resultado exacto, quer em situações que exijam uma estimação aproximada do valor exacto. Esta capacidade torna cada indivíduo autónomo e crítico, face ao resultado obtido, ainda que através do uso da calculadora. No entanto, verifica-se que, na maioria dos alunos, esta capacidade não é estimulada e desenvolvida desde cedo, existindo assim, para além de uma necessidade de recorrer sistematicamente à calculadora, um hábito enraizado, difícil de modificar. Desembocando, desta forma, em situações de pouca autonomia e pouca capacidade crítica face a cada situação.

***Dificuldade em desenvolver tarefas que envolvam novas tecnologias:***

- É reconhecida a importante função que as tecnologias assumem na aprendizagem da Matemática, tal como o referido em Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, ME-DEB, 2001, p.71. No entanto, no trabalho diário com os alunos, qualquer professor tem dificuldade em desenvolver tarefas que envolvam a utilização de programas informáticos, que reconhecidamente facilitam a tradução gráfica e geométrica das situações problemáticas exploradas e a sua consequente visualização, quando não existe na escola material informático (para uso frequente nas aulas de Matemática) devidamente apetrechado com software e hardware adequados.

***Dificuldade em proporcionar experiências de aprendizagem que envolvam jogos e material manipulável:***

- A noção de “aprender Matemática fazendo, ou seja, manipular objectos pensar acerca dessa manipulação e reflectir acerca do procedimento e da execução” (Bishop e Goffree, 1986, p.2) é cada vez mais aceite no seio da comunidade de Educadores de Matemática em Portugal. Porém, para que tal seja implementado é necessária a existência de materiais adequados a essa prática. Entre tais materiais encontram-se os de carácter lúdico, como os jogos no âmbito da Matemática. Tais jogos (de raciocínio e de engenho) são recomendados no Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, ME-DEB, 2001, p.68, como uma experiência de aprendizagem propícia ao desenvolvimento do raciocínio, estratégia, entre outras capacidades. Porém, tal material não existe na Escola EB2,3/S de Vilar Formoso, em quantidade e qualidade desejáveis para o seu correcto uso e proveito. Acresce ainda o facto de o jogo, de acordo com ME-DEB, poder constituir um ponto de partida para o desenvolvimento de outras actividades, como as investigações e os projectos.

- Do mesmo modo, os materiais manipuláveis são “um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover actividades de investigação e a comunicação matemática dos alunos” (Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, ME-DEB, 2001, p.68). No entanto, a escola de Vilar Formoso, apesar de dispor de algum material manipulável (que em itens posteriores será discriminado), tem necessidade de adquirir algum material novo que pode constituir um meio de promover tarefas como as anteriormente descritas.

## ***ii. Causas associadas à prática lectiva:***

### ***Dificuldades em desenvolver trabalho de colaboração e reflexão conjunta:***

- A preocupação em reflectir encaminha o professor, na maioria das situações, a um questionamento sistemático da sua própria actuação enquanto educador, inserido em contextos próprios que particularizam cada escola, cada ambiente de trabalho e cada vivência. A atitude reflexiva, revela profissionalismo e serve para que esse professor se conheça melhor a si próprio e consiga tirar mais partido de algumas potencialidades que lhe são próprias. Porém, criar espaços e tempos de reflexão livre e crítica, onde seja possível aos professores aprenderem a ouvir e a construir uma escola que compreenda os alunos, é um processo complexo, quer para os órgãos de gestão da escola, quer para os professores – de Matemática e de outras áreas.

## ***iii. Causas relativas a características dos alunos:***

### ***Características específicas dos alunos:***

- A heterogeneidade de alunos nas turmas, tal como o facto de alunos com necessidades educativas especiais diversas (casos de hiperactividade, de elevada dificuldade de concentração, alunos com muitas dificuldades de aprendizagem, entre outros) integrarem turmas de alunos sem necessidades educativas especiais prejudica o ritmo de aprendizagem global da turma e conseqüentemente afecta o aprofundamento de algumas áreas temáticas definidas no currículo oficial vigente. Há ainda a acrescentar casos de alunos com dificuldade de integração nas turmas e na escola, alunos com comportamentos de rebeldia compulsiva, bem como alunos com manifestações de profunda desmotivação (oriunda, por vezes, da conjuntura familiar e social) perturbarem o ambiente de ensino-aprendizagem que se pretende desenvolver, em cada sala de aula e com cada professor.

### ***Ausência de aspirações culturais e profissionais:***

- A situação geográfica da escola acarreta algum isolamento, quer à Vila de Vilar Formoso, quer às aldeias e localidades afins nas quais residem muitos alunos e respectivas famílias. Por outro lado, a conjuntura socioeconómica de algumas famílias, associada a problemas de desemprego e conseqüentes dificuldades económicas, reflecte-se (por vezes) num desinteresse pela escola e na pouca creditação e importância que é dada ao percurso escolar das crianças de tais famílias.

- A imagem negativa da Matemática, bem como a pouca importância que lhe é dada, associada ao desconhecimento da importância que esta área do saber assume no quotidiano, na formação e na capacidade de autonomia de qualquer indivíduo, torna o insucesso a esta disciplina uma realidade aceite como «natural», não se sentindo necessidade social urgente de mudar esta situação.

### ***Ausência de pré-requisitos:***

- A aprendizagem da Matemática envolve aspectos tais como: a conexão de conceitos e áreas temáticas (pois a ligação dos elementos é essencial para a sua retenção, elementos isolados dificilmente são retidos); dependência de vários contextos (porque o conhecimento das estruturas é essencial para a sua interiorização); a revisão dos temas (atendendo a que um aluno deve, nessa revisão, ter consciência se realizou bem ou mal uma determinada tarefa); e a intensidade (pois a repetição também é importante para a retenção de um conhecimento novo). De facto, aprender Matemática não é uma simples acumulação de conhecimentos, mas sim uma assimilação de novas informações, no contexto das competências já existentes. Tais aspectos têm de ser trabalhados quer pelo professor, quer pelo aluno a um ritmo individual e colectivo (pois cada aluno faz a sua aprendizagem inserido num grupo turma). Por outro lado, tais aspectos não se trabalham de modo uniforme e contínuo. Acresce ainda o facto da Matemática ser uma área de saber cumulativo (pois os vários saberes interligam-se de modo dependente). Face ao exposto, sempre que existe uma rutura (mais ou menos continuada, no tempo e em intensidade) de tal processo dialéctico, ocorre uma perturbação na aprendizagem, que quando não é colmatada se reflecte numa deficiente aquisição de pré-requisitos para saberes posteriores. O problema é agravado com a falta de trabalho de alguns alunos, causada, por vezes por algum dos motivos referidos nos dois itens anteriores (características gerais e específicas dos alunos, ausência de aspirações culturais e profissionais), outras vezes por falta de capacidades de trabalho e de uma cultura de esforço pessoal pouco desenvolvidas. Esta situação – ausência de pré-requisitos, que se tem verificado na escola em todos os anos lectivos, e de modo transversal em todas as matérias, acarreta problemas, não só para os alunos que a vivem, mas para os colegas da turma onde estes alunos estão inseridos; pois a amplitude entre os vários níveis de aprendizagem na turma agudiza-se, problematizando a aprendizagem.

## e) Objectivos a atingirem:

Pretende-se, com a implementação deste plano, uma melhoria qualitativa e quantitativa (relativamente a resultados no final de cada ano) de todos os alunos abrangidos pelo projecto. No que refere aos alunos que frequentarão o 5ºano no próximo ano lectivo (2006/2007) a estimativa de valores desejados será feita por um período de dois anos, findo o qual será feita nova avaliação de valores desejados para esses alunos relativamente ao 3º ciclo. No que refere aos alunos que frequentarão o 7ºano no próximo ano lectivo (2006/2007) a estimativa de valores desejados será feita por um período de três anos. Porém, os valores desejados no final do 7ºano são os mesmos valores obtidos no final do 6ºano; pois, de acordo com o verificado nos resultados da escola, existe um desvio significativo na mudança do 2ºciclo para o 3ºciclo, verificando-se uma quebra que se pretende esvanecer com a implementação deste plano. Assim o que se pretende, com a implementação do plano do 7ºano é manter o nível dos alunos e combater a quebra referida, que sistematicamente se verifica.

### I. Classificações internas no final de cada ano lectivo:

Nesta secção serão confrontados os resultados obtidos pelos alunos no final do ano lectivo 2005/2006 e confrontados com os resultados desejados nos próximos anos lectivos; dois anos, para os alunos do 5ºano e três anos para os alunos do 7ºano. Nesta secção a estimativa dos valores desejados e o respectivo confronto com os níveis de partida (presente ano lectivo) é feita **sem os alunos de necessidades educativas especiais**.

Os valores desejados no final do 5ºano (para as duas turmas) são os mesmos valores obtidos no final do 4ºano (transformados em avaliação quantitativa); pois, de acordo com o verificado nos resultados da escola, existe um desvio significativo na mudança do 1ºciclo para o 2ºciclo, verificando-se uma quebra que se pretende esvanecer com a implementação deste plano.

Por outro lado, no que refere à turma 5ªA, como não existem níveis *Não Satisfaz* do 1ºciclo, o objectivo do plano é manter o nível dos alunos ao longo do 2ºciclo.

<b>Turmas do 5ºano no ano lectivo de 2006/2007</b>																
<i>Níveis obtidos pelos alunos no final do 4ºano de escolaridade em 2005/2006</i> <i>Níveis desejados no final do 5ºano de escolaridade em 2006/2007</i> <i>Níveis desejados no final do 6ºano de escolaridade em 2007/2008</i>																
	<b>Turma A</b>								<b>Turma B</b>							
	2005/2006 4ºano			2006/2007 5ºano		2007/2008 6ºano		2008/2009 7ºano	2005/2006 4ºano		2006/2007 5ºano		2007/2008 6ºano		2008/2009 7ºano	
	<i>N</i> <i>/</i> <i>v</i> <i>E</i> <i>L</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>		<i>N</i> <i>/</i> <i>v</i> <i>E</i> <i>L</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	
																0
1	NS	0	0	0	0	0	0	Mudança de ciclo	NS	4	31	4	30,77	2	15,38	Mudança de ciclo
2	S	2	18,18	2	18,18	2	18,18		S	3	23	3	23,07	5	38,46	
3	SB	5	45,45	5	45,45	5	45,45		SB	3	23	3	23,07	3	23,07	
4	Ex	4	36,36	4	36,36	4	36,36		Ex	3	23	3	23,07	3	23,07	
<b>Total</b>	<b>11 alunos=100%</b>			<b>11</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>		<b>13 alunos=100%</b>		<b>13</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	

<b>Turmas do 7ºano no ano lectivo de 2006/2007</b>																
<i>Níveis obtidos pelos alunos no final do 6ºano de escolaridade em 2005/2006</i> <i>Níveis desejados no final do 7ºano de escolaridade em 2006/2007</i> <i>Níveis desejados no final do 8ºano de escolaridade em 2007/2008</i> <i>Níveis desejados no final do 9ºano de escolaridade em 2008/2009</i>																
	<b>Turma A</b>								<b>Turma B</b>							
	2005/2006 6ºano		2006/2007 7ºano		2007/2008 8ºano		2008/2009 9ºano		2005/2006 6ºano		2006/2007 7ºano		2007/2008 8ºano		2008/2009 9ºano	
	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>	<i>nº</i>	<i>%</i>
1	2	16,7	2	16,7	1	8,3	1	8,3	3	15,79	3	15,79	2	10,53	1	5,26
2	6	50	6	50	6	50	5	41,7	10	52,63	10	52,63	10	52,63	11	57,90
3	3	25	3	25	4	33,4	5	41,7	2	10,52	2	10,52	3	15,78	3	15,78
4	1	8,3	1	8,3	1	8,3	1	8,3	4	21,06	4	21,06	4	21,06	4	21,06
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

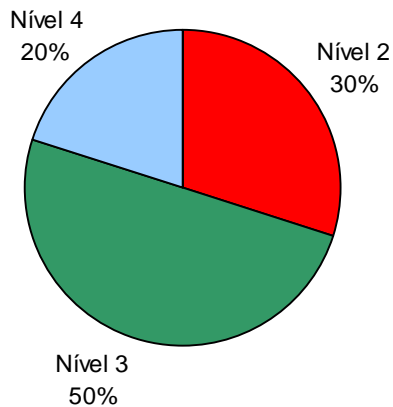
## II. Classificações internas no exame de 9º ano:

Nesta secção serão apresentados os valores percentuais desejados no exame de 9ºano, nas turmas do 3ºciclo envolvidas no projecto. Tendo em consideração que os níveis desejados para a prova de exame não são coincidentes com os níveis desejados para a avaliação sumativa final do 9ºano. De facto, os parâmetros da avaliação incrementados na avaliação contínua (que resulta na avaliação sumativa final) envolvem a avaliação dos conhecimentos através das provas escritas, a avaliação de conhecimentos através de momentos de avaliação oral, a avaliação de valores/attitudes, capacidades/aptidões, empenho e persistência, comportamento, assiduidade e pontualidade; ao invés do exame que apenas avalia a aquisição de conhecimentos por via escrita.

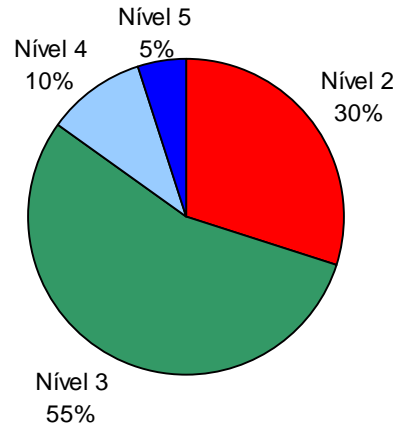
É necessário considerar ainda que, de acordo com os critérios definidos, o peso da avaliação escrita assume a ponderação de 60% da avaliação contínua do aluno; sendo os restantes 40% distribuídos com base nos outros parâmetros atrás descritos.

Setembro de 2006		Nível (%) com aproximação às unidades																			
		Final 2006/2007					Final 2007/2008					Final 2008/2009					Exame 9ºano				
7ºano	Turma A	1 0	2 17	3 50	4 25	5 8	1 0	2 8	3 50	4 34	5 8	1 0	2 8	3 42	4 42	5 8	1 0	2 30	3 50	4 20	5 0
	Turma B	1 0	2 16	3 52	4 11	5 21	1 0	2 10	3 53	4 16	5 21	1 0	2 5	3 58	4 16	5 21	1 0	2 30	3 55	4 10	5 5

**Alunos do 7ºA em 2006/2007**  
**Resultado desejado no exame de 9ºano**  
**de 2009**



**Alunos do 7ºB em 2006/2007**  
**Resultado desejado no exame de 9ºano**  
**de 2009**



### III. Classificações internas na prova final de ciclo:

Nesta secção serão apresentados os valores percentuais desejados na prova final de ciclo, nas turmas do 2ºciclo envolvidas no projecto. Tendo em consideração que os níveis desejados para a prova final de ciclo não são coincidentes com os níveis desejados para a avaliação sumativa final do 6ºano. De facto, os parâmetros da avaliação incrementados na avaliação contínua (que resulta na avaliação sumativa final) envolvem a avaliação dos conhecimentos através das provas escritas, a avaliação de conhecimentos através de momentos de avaliação oral, a avaliação de valores/atitudes, capacidades/aptidões, empenho e persistência, comportamento, assiduidade e pontualidade; ao invés da prova final de ciclo que apenas avalia a aquisição de conhecimentos por via escrita.

É necessário considerar ainda que, de acordo com os critérios definidos, o peso da avaliação escrita assume a ponderação de 60% da avaliação contínua do aluno; sendo os restantes 40% distribuídos com base nos outros parâmetros atrás descritos.

### IV. Melhoria do clima de trabalho proporcionado aos alunos:

Em 1994, o NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) propõe um ambiente de aprendizagem que leve cada aluno a agir e interpretar num contexto social estruturado pela Matemática, que favoreça o poder matemático de cada aluno e que promova a Matemática crítica, o modo como ela se insere na nossa cultura social, tecnológica, militar e política. Em 2001, o DEB-ME

(Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais de Matemática) refere que todas as crianças e jovens devem ter possibilidade de: contactar, a um nível apropriado, com as ideias e os métodos fundamentais da Matemática e apreciar o seu valor e a sua natureza; desenvolver a capacidade de usar a Matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar, assim como a autoconfiança necessária para fazê-lo. Neste contexto, pretende-se, ao longo da implementação deste projecto, melhorar o ambiente de aprendizagem proporcionado aos alunos na aula de Matemática. Esperam-se desenvolver nos alunos, de modo constante e progressivo, atitudes de empenho e de vontade, de modo a que estes participem em todas as actividades desenvolvidas nas aulas. Espera-se, também, registar um acréscimo na motivação e na criatividade, bem como melhorar a relação de confiança professor/alunos e a atitude face à disciplina de Matemática.

**f) Estratégias de intervenção específicas para cada problema/dificuldade diagnosticada na escola:**

A experiência assume um papel preponderante na educação de qualquer indivíduo. Aprender é reconstruir com base nessa experiência, reconvertendo a informação num bem intelectual (Dewey, 1897). Deste modo, serão proporcionadas aos alunos, no âmbito do projecto em causa, experiências de aprendizagem diversificadas, considerando a par os aspectos transversais de tais experiências, bem como a reflexão das mesmas. Pretende-se, deste modo, que os alunos adquiram e desenvolvam conhecimentos, capacidades e atitudes a partir de saberes diversificados, a fim de colmatarem as dificuldades apresentadas. Pois “a ênfase da Matemática escolar não está na aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de regras e técnicas, mas sim na utilização da Matemática para resolver problemas, para raciocinar e para comunicar” (Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, ME-DEB, 2001, p.58).

É exigido ao professor uma grande capacidade de decisão, de autonomia e de espírito crítico. Assim, a selecção e elaboração de tarefas é uma responsabilidade que se insere nessas exigências. De facto, um professor quando planifica as suas aulas tem que ter em conta os conteúdos das tarefas que propõe, a estética das mesmas (tarefas atractivas, sem que se diminua o grau de dificuldade e exigência), os objectivos, assim como a forma de realização, os meios e recursos utilizados, a metodologia e, por último, a avaliação dos alunos. Por outro lado, os professores são agentes responsáveis pela evolução crescente do seu meio e, com a implementação deste projecto, pretende-se que experimentem novas

formas de trabalho que conduzam os alunos a obter os resultados desejados,, contribuindo também para o conhecimento dos problemas educativos da escola de Vilar Formoso, bem como para a sua resolução; tornando dessa forma, acessível a toda a comunidade escolar uma nova abordagem sobre o processo ensino-aprendizagem da Matemática. **Este objectivo será concretizado através de formação interna e externa nomeadamente a disponibilizada pelos centros de formação do distrito da Guarda. A formação interna será feita com recurso a professores especialistas na área que serão convidados a deslocarem-se à nossa Escola com o objectivo de promover essa formação.**

**I. Estratégias referentes ao trabalho com os alunos na sala de aula que visam a integração de situações de aprendizagem destinadas à colmatação das dificuldades de cumprimento do programa referidas na alínea d) II.:**

Nesta secção serão apresentadas estratégias que visam a colmatação das dificuldades atrás identificadas e que se referem ao trabalho com os alunos na aula de matemática. Tais secções constam de: estratégias associadas à gestão de tarefas de diferente natureza (exercícios, problemas e investigações); estratégias associadas ao desenvolvimento das capacidades de abstracção e de visualização; estratégias associadas ao desenvolvimento da capacidade de comunicação; estratégias associadas ao raciocínio demonstrativo e de matematização; e estratégias associadas ao uso de software matemático/material tecnológico, manipulável e jogos didácticos.

Porém, para a implementação de tais estratégias, é necessária uma carga lectiva de 2,5 blocos semanais de Matemática, para as turmas envolvidas no projecto, acrescido de trabalho extra aula de Matemática apresentado no item IV da presente alínea.

**Sempre que conveniente serão realizados testes diagnósticos, por forma a avaliar os pré-requisitos que necessitem ser trabalhados com mais cuidado, de modo a prever e colmatar problemas que possam surgir.**

***i. Colmatação das dificuldades associadas ao desenvolvimento das capacidades de visualização e de abstracção:***

Os problemas são situações de aprendizagem ricas que, ao serem propostos aos alunos como desafios, contribuem para o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade; pois, ao resolver um problema, tais capacidades começam por ser requeridas na elaboração ou na indagação da estratégia adequada. Em seguida, tentar resolver um problema explorando caminhos diferentes permite a comparação de métodos, por parte de quem o resolve (Matos e Serrazina, 1996). Neste contexto, e no decorrer da implementação do presente plano, como estratégia de resolução de um problema ter-se-á em consideração a heurística apresentada por George Polya, em 1977. Este autor definiu quatro etapas essenciais que auxiliam professor e alunos na resolução de um problema; tais etapas constam de: *1- Compreender o problema; 2-Conceber um plano de resolução; 3-Executar o plano; 4-Reflectir sobre o trabalho realizado.*

Com a integração da resolução de problemas de carácter exploratório nas aulas de Matemática pretende-se contribuir para o desenvolvimento das capacidades de visualização e de abstracção dos alunos (apresentadas na alínea d) II do presente projecto, como uma das causas de insucesso à disciplina na escola de Vilar Formoso). De facto, estudos realizados, como os de Bishop e Goffree (1996), Junqueira (1996), Ponte e Serrazina (2000), Pereira (2004), frisam a importância que a representação de ideias matemáticas assume na compreensão e utilização de conceitos matemáticos, aquando da resolução de tarefas exploratórias; bem como na capacidade dos alunos criarem representações matemáticas mais completas e informativas, à medida que este tipo de trabalho evolui. Pereira (2004) refere ainda que, a articulação das várias representações esquemáticas efectuadas sobre uma determinada ideia matemática conduz à capacidade de abstracção, necessária para a representação analítica dessa mesma ideia. Segundo a autora, o raciocínio visual usado na elaboração e articulação de representações esquemáticas é fundamental para o estabelecimento de extensões e de conexões sobre um determinado conceito, em concordância com Dreyfus (1991), Saraiva (1992), Goldenberg (1996), Guzmán (1996).

## ***ii. Colmatação das dificuldades associadas ao desenvolvimento da capacidade de comunicação escrita:***

A elaboração de relatórios escritos dos alunos, aquando da realização de uma determinada tarefa que requeira a explicitação de todos os passos e raciocínios efectuados, torna-se uma mais valia no desenvolvimento da capacidade de comunicar. Ponte (2003a), refere que a elaboração de relatórios escritos promove, por um lado o desenvolvimento da capacidade de comunicar por escrito, por outro

lado o desenvolvimento da capacidade de comunicar oralmente, através da discussão dos processos usados e registados nesse relatório. Neste contexto, durante as aulas de resolução de tarefas de investigação (como as referidas no item anterior), bem como na resolução de problemas (em que o professor considere útil fazê-lo) será proposto, aos alunos a elaboração de um relatório (preferencialmente em grupo, de modo a minimizar o número de relatórios, a poder proceder à sua correcção e a maximizar detalhadamente os raciocínios explicitados em cada um) que tem por objectivo explicar todos os passos, opções, esquemas e soluções efectuadas no decorrer da resolução dessa tarefa. Com este tipo de relatório pretende-se que os alunos descrevam tudo o que se passou na resolução dessa tarefa. Começando pelas conjecturas que foram colocadas e pelo modo como essas conjecturas foram testadas e aceites em detrimento de outras que foram refutadas.

Ainda no que refere à colmatação da dificuldade de comunicar por escrito e oralmente serão apresentadas, no item IV da presente alínea mais estratégias referentes ao trabalho extra aula de Matemática dos professores envolvidos no projecto.

### ***iii. Colmatação das dificuldades associadas ao desenvolvimento do raciocínio demonstrativo e de matematização:***

De acordo com Ponte (2003b), a realização de relatórios escritos parece ser uma boa estratégia para levar os alunos a melhorar a sua capacidade de argumentar e justificar os resultados matemáticos obtidos. Porém, no âmbito de um resultado matemático surge a necessidade de perceber qual a função da demonstração na validação e nos processos que integram essa demonstração. Braumann (2002) refere que a demonstração é imprescindível em matemática, porque é uma forma de atingir a verdade matemática através do raciocínio dedutivo e da lógica. Porém, não a podemos separar de aspectos como a intuição e a experimentação:

Antes de demonstrar uma proposição matemática (teorema), é preciso enunciar o teorema a demonstrar. Como se chega lá? Que problema é que ele resolve? Que mecanismos intuitivos, associados por vezes a métodos de tentativa e erro, que razões estéticas até, nos levam a pensar que a proposição é verdadeira? E depois de sabermos o que demonstrar, que estratégias usar para o demonstrar? (p.6).

Assim, nos relatórios (referidos no item anterior) pretende-se que a linguagem usada seja objectiva e, sempre que possível, os alunos devem tentar exprimir matematicamente as suas conclusões. O professor deverá advertir de forma insistente, no decorrer das aulas de Matemática, que

os símbolos matemáticos adequados facilitam a compreensão do leitor e ajudam a transmitir uma ideia; para além disso, este procedimento beneficia uma resposta (verbal e escrita). Importa desenvolver a ideia de que os símbolos se devem usar para designar e comunicar com clareza as representações mentais de conceitos matemáticos. Contudo, de acordo com Davis e Hersh (1995) não podem exceder em rigor a compreensão e a comunicação da mente de quem os usa (p.141), cabendo assim ao professor e ao aluno a gestão do processo de aprendizagem de um símbolo; tendo em consideração que os símbolos “devem corresponder a uma necessidade sentida e não a uma imposição arbitrária” (Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, ME-DEB, 2001, p.70).

***iv. Colmatação das dificuldades associadas ao uso de software matemático/material tecnológico, manipulável e jogos didácticos:***

A tecnologia passível de ser usada no ensino da Matemática constitui um meio privilegiado de permitir explorações de conceitos matemáticos. Os computadores, as calculadoras gráficas, os sensores e mais recentemente os quadros electrónicos têm um papel fundamental possibilitando a passagem de experiências gráficas e numéricas iniciais para construções analíticas mais profundas, ou como ferramentas heurísticas, tal como o biólogo se serve do microscópio (por exemplo). Quando o objecto de estudo é fundamentado em fenómenos de interesse para o aluno pode apresentar uma nova perspectiva, quer visual, quer analítica, conduzindo a novas ideias e ao reconhecimento de relações que até então eram ignoradas.

Deste modo, com a inserção de novos materiais tecnológicos na aula de Matemática pretende-se: descobrir e explorar conceitos geométricos, elaborando conjecturas, e estratégias de teste das mesmas, a partir da visualização da variação de objectos geométricos no âmbito de tarefas problemáticas e de investigação; procurar ferramentas de análise e tratamento de dados estatísticos, bem como aprender a usá-las, quer em situações de carácter matemático e/ou interdisciplinar, quer em situações problemáticas do dia a dia; construir modelos dinâmicos e interactivos para o estudo de funções e de propriedades algébricas, no âmbito da simulação e resolução de situações problemáticas; explorar, resolver e partilhar (com colegas e professor) desafios interactivos existentes na Internet (criados por associações e núcleos de professores de matemática, nacionais e internacionais); utilizar sistemas de sensores (em ambiente de sala de aula e em ambiente de investigação externa) na interpretação, compreensão e previsão de situações reais.

**v. Colmatação das dificuldades associadas ao uso de material manipulável e jogos didácticos:**

A utilização de material manipulável e jogos lúdicos tem, como intuito principal, contribuir para o desenvolvimento, nos alunos, de uma atitude mais positiva face à disciplina de Matemática, atendendo à função importante que esta área do saber assume entre as várias actividades humanas.

Assim, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de determinados valores/attitudes, capacidades/aptidões e alguns conhecimentos, tais como: a confiança em si próprio e a capacidade de comunicar (ao exprimir, criticar e fundamentar opiniões no âmbito da prática dos jogos); a modelação matemática, nomeadamente na procura de regularidades e padrões, quer na prática de alguns jogos, quer nas construções (com base na dobragem de papel, por exemplo *Origami*); o sentido da responsabilidade, da tolerância e da cooperação (como colaborar e respeitar a opinião dos colegas, durante todas as actividades desenvolvidas com este tipo de material; e ainda o desenvolvimento da capacidade de concentração, associada ao desenvolvimento da capacidade de abstracção, através do estabelecimento de estratégias e caminhos a seguir, durante a prática dos jogos de engenho e raciocínio propostos na aula.

De facto, todos os professores envolvidos na elaboração e implementação deste projecto consideram que o uso de material didáctico-lúdico traz benefícios no crescimento integral da criança, como tal a sua aquisição é fundamental.

**II. Estratégias referentes à metodologia usada na implementação das situações de aprendizagem apresentadas:**

No decorrer do processo ensino-aprendizagem, os conceitos matemáticos têm para o professor um significado rico, cheio de ligações com outros conceitos e processos matemáticos. No entanto, na maior parte das vezes, estes conceitos começam por não ter grande significado para os alunos. Cabará ao professor, na execução do presente plano, estabelecer as condições necessárias para que os alunos desenvolvam confiança, sintam predisposição e motivação para se envolverem nas tarefas propostas, de modo a que esse envolvimento se traduza em experiências ricas que impliquem aprendizagem. No entanto, durante qualquer aula, a forma como o professor orienta o seu discurso e gere as suas questões, bem como a forma como comunica, são metodologias que, quando bem geridas, facilitarão a actividade matemática dos alunos.

De acordo com Ponte e Serrazina (2000), será importante para o professor, no decorrer da implementação deste projecto, saber escolher o melhor momento para optar pelo modo expositivo (usado normalmente para expor ideias, conceitos e definições); ou, pelo modo de discussão (que é o método mais importante de interacção entre os alunos, ou entre os alunos com o professor. De facto, a discussão permite estabelecer raciocínios em voz alta, onde os intervenientes discutem, partilham e negociam significados. Em consequência do fluxo de comunicação que se gera numa discussão, Bishop e Goffree (1986) referem que as ideias matemáticas formam conexões de alguma maneira, não apenas com outras ideias matemáticas, mas também com outros aspectos do conhecimento pessoal de cada indivíduo.

Ainda de acordo com Ponte e Serrazina (2000), tornar-se-á também necessário saber quando intersectar um raciocínio com uma questão de carácter focalizador (questões orientativas, subtis e superficiais que auxiliam o aluno a sair de um bloqueio momentâneo); com uma questão de carácter confirmativo (indicador rápido do conhecimento do aluno sobre uma determinada matéria ou conceito, úteis quando o professor necessita uma resposta directa sem considerar oportuno uma resposta mais detalhada e exaustiva); ou optar por uma questão de carácter inquiritivo (que tem normalmente como resposta um relatório exaustivo de todos os procedimentos e raciocínios efectuados ao longo da pesquisa).

De facto, não há metodologias universalmente aplicáveis sob a forma de «receita». Existem, sim, estratégias de ensino, modos de comunicação e de organização do trabalho dos alunos mais adequadas e outras mais inadequadas para cada fim pretendido e para cada situação concreta, “cabe ao professor conhecer as alternativas disponíveis e conhecer-se a si próprio, sabendo até que ponto é capaz de usar com confiança e desembaraço cada uma delas.” (Ponte; Boavida; Graça; Abrantes; 1997, p.95).

### **III. Estratégias referentes ao trabalho extra aula de Matemática dos professores envolvidos no projecto que visam a colmatação das dificuldades associadas à pratica lectiva referidas na alínea d) II.:**

#### ***i. Colmatação das dificuldades associadas ao desenvolvimento de trabalho colaborativo:***

Schön (1992) defende que um dos factores que mantém a burocracia e as dificuldades existentes em muitas escolas (enquanto instituições), que inibe a reflexão, é a confusão e a incerteza inicial que qualquer reflexão provoca nos alunos e nos professores. Em algumas circunstâncias,

essa confusão psicológica pode provocar conflitos entre os professores da própria escola, quando questionados acerca de alguns motivos e factores que provocam certos problemas. Associados a essa situação podem ocorrer problemas, tais como: a desmotivação dos alunos pela escola, ou o elevado insucesso a uma determinada disciplina (ou com um determinado professor), entre muitos outros problemas que podem constituir base de reflexões sistemáticas no seio docente de qualquer escola. Contudo, Schön (1992) também refere que após a confusão inicial que advém de qualquer reflexão surge uma resposta ao problema que lhe deu origem, o qual sem conflito e confusão inicial nem sequer era reconhecido como problema. A grande questão é a de admitir várias respostas como verdadeiras ao mesmo problema, e não de assumir radical e incondicionalmente apenas uma verdade única. Nesta perspectiva, os professores da escola podem desenvolver a sua própria compreensão sobre o problema e sobre o sistema circundante. Assim, podem explorar e tentar caminhar para a sua resolução, melhorando o sistema que o envolve. Neste contexto, e no âmbito do presente projecto, criar-se-ão de grupos de reflexão através de reuniões periódicas do grupo de Matemática da escola (1/2 bloco a 1 bloco semanal), onde se faça trabalho conjunto de preparação e execução (sempre que necessário) de actividades a desenvolver com os alunos e reflexão sobre o decurso das mesmas.

*ii. Formas de articulação da avaliação dos alunos integrados no projecto:*

Vão manter-se as reuniões entre os professores do 1º ciclo e 2º ciclo tal como tem vindo a ser feito e está registado em actas anteriores. No âmbito destas reuniões, nomeadamente no final do ano são tratados de uma forma mais atenta e pormenorizada os casos mais problemáticos, quer a nível de problemas sociais do aluno como cognitivos, que possam influenciar o seu rendimento. Entre os professores do 2º ciclo e 3º ciclo estas reuniões serão feitas semanalmente tal como consta no projecto, no âmbito da disciplina. A avaliação segue os critérios aprovados em Conselho Pedagógico para os respectivos ciclos. A avaliação será feita através de testes escritos, fichas de trabalho, “questão aula”, participação escrita e oral na sala de aula.

*iii. Medidas que melhorem a articulação horizontal e vertical do currículo:*

Para além do que foi descrito na alínea anterior, estabelecer um relacionamento mais intenso com disciplinas como E.V.T. (principalmente no âmbito da Geometria), Estudo Acompanhado (com incremento das actividades no âmbito da Matemática), Área Projecto

propondo em sede de Conselho de Turma aos colegas uma maior atenção para as questões que podem ter tratamento matemático.

**IV. Estratégias referentes ao trabalho com os alunos, extra aula de Matemática, visando a colmatação das dificuldades associadas às características dos alunos referidas na alínea d) II.:**

*i. Colmatação das dificuldades associadas à ausência de pré-requisitos e às dificuldades associadas ao desenvolvimento da capacidade de cálculo:*

*Criação de salas de estudo diário (a funcionar nas aulas de substituição e 2ª feira, 3ª feira, 5ª feira e 6ª feira, das 17h00 até 17h45) através do uso da componente não lectiva dos professores de Matemática da escola e de outros docentes com formação adequada para o reforço de actividades com alunos no âmbito deste projecto.*

As *Salas de Estudo* destinar-se-ão ao trabalho dos alunos em tempos de APTE (substituição) e ocupação de tempos destinados à realização de trabalhos de casa, estudo individual, realização de trabalhos, etc., com orientação de professores de áreas diversas. Pretende-se prestar esclarecimento de dúvidas ocorridas no estudo dos alunos, durante a ocupação das salas. Serão criadas **2 salas** destinadas às actividades acima referidas, uma sala por cada ciclo escolar (2º e 3º ciclos).

**Cada sala será equipada com:** livros do âmbito da Matemática, que a escola prevê adquirir com o presente projecto; livros excedentários da Biblioteca (tais como manuais escolares enviados para a escola anualmente, em número, área disciplinar e proveniência editorial diversas); calculadoras com projectores (que a escola prevê adquirir com o presente projecto), mapas, papel e lápis, um computador ligado à Internet (com projector) com mobilidade para utilização em todas as salas (as 2 referidas), material que a escola prevê igualmente adquirir com o presente projecto; uma impressora-scanner-fotocopiadora e retroprojectores (que a escola também prevê adquirir com o presente projecto); e um **dossier de actividades de Matemática, por ano de escolaridade**. A utilização do recurso tecnológico que se pretende adquirir destina-se não só a este tipo de actividade extra aula de Matemática, bem como ao recurso para utilização em sala de aula (sempre que for oportuno fazê-lo). A aquisição de uma impressora-scanner-fotocopiadora é justificada pela necessidade de extrair com eficácia e rapidez material de apoio ao aluno no decorrer das

actividades explanadas (tal como cópia de uma ficha de trabalho, informação resumo relevante para o estudo do aluno que se encontre naquele instante em suporte informático, quer do professor, quer via Internet).

**Conteúdo de cada dossier:** Em cada sala constarão dossiers de Matemática (um por ano escolar) que contenham quer fichas formativas e de consolidação de conhecimentos, quer fichas actualizadas (semanalmente ou quinzenalmente) que visem as matérias que se encontrem a ser leccionadas nas aulas. A actualização destes dossiers estará a cargo de cada professor que lecciona cada turma e a supervisão do cumprimento desta actualização ficará a cargo do delegado/ou coordenador do grupo. Nestes dossiers devem constar fichas que visem: a interpretação de textos matemáticos (que poderão ser trabalhados por professores de Português); o treino de raciocínios e do cálculo mental (que poderão ser trabalhados por professores de Economia, Contabilidade e áreas afins); a sistematização e consolidação de conceitos (que serão trabalhados por professores de Matemática).

**Importância da actualização de cada dossier:** A rentabilização do tempo de substituição de um professor (tempos de APTE) pode depender de uma boa actualização destes dossiers. E, a existência de um dossier por ano escolar, dentro da mesma sala, torna-se numa “mais valia preciosa” de recursos “prontos a usar”, ficando assim a escolha da matéria (ou área temática) a trabalhar optativa para o aluno (podendo este ter oportunidade de escolher a matéria que quer estudar, tendo assim mais oportunidade de colocar matérias em dia e superar dúvidas). Por outro lado, a existência deste tipo de material (centralizado em salas) permite a troca de materiais e de fichas elaboradas por professores de Matemática diferentes, tirando daí os benefícios inerentes a essa partilha.

**Funcionamento:** As Salas de Estudo funcionarão como salas de preenchimento de tempos de substituição (APTE), nos tempos de aula, sempre que faltar um professor e em todas as aulas. No entanto, estas salas devem ser ainda utilizadas para tempos de estudo que funcionarão da seguinte forma:

No horário dos alunos do ensino básico constarão, além do seu horário curricular, 1 bloco de estudo semanal destinado à disciplina de Matemática, devendo o tempo das áreas de estudo acompanhado servir para este efeito. Assim, o tempo no horário dos alunos destinado a esta área será, preferencialmente, no final do período da manhã, ou da tarde.

**1 bloco semanal para o estudo da Matemática, em todas as turmas abrangidas pelo projecto:**

Após o horário lectivo (17h00-17h45, de modo a abranger, conciliada e alternadamente, o horário de todas as turmas) deverão estar abertas e aptas a funcionar as *Salas de Estudo* com professores auxiliares da disciplina de Matemática, de Ciências Físico-Químicas, de Economia, etc., que trabalhem cooperativamente e em turnos (com pelo menos dois professores por sala). Neste tempo, os alunos realizarão os trabalhos de casa e/ou o esclarecimento de dúvidas às várias disciplinas referidas. Este tempo permite acompanhar de modo específico os alunos – dentro da escola - libertando-lhes parcialmente, o tempo empreendido em casa pelos mesmos, na realização destas tarefas. Frise-se que: este tempo de estudo visa aumentar o sucesso dos alunos à disciplina de Matemática e, conseqüentemente, às disciplinas afins, não substituindo na totalidade o tempo individual de trabalho de cada aluno.

**Importa acrescentar ainda:** Na elaboração do horário desta sala de estudos, a quarta feira, no período da tarde, deve ficar liberta, funcionando com actividades de lazer e desporto, quer inseridas num projecto específico (como o desporto escolar), quer inseridas num outro projecto de incentivo às actividades desportivas dinamizadas pelos professores da escola e da respectiva área.

As Aulas de Apoio Pedagógico Acrescido ficarão deste modo restringidas apenas a alunos com necessidades educativas especiais, e em horário acordado com os alunos, com o professor de Matemática que prestará esse serviço, com o Director de Turma e com o encarregado de educação, tal como tem vindo a acontecer até aqui.

***iii. Colmatação das dificuldades associadas à ausência de aspirações culturais e***

***profissionais dos alunos:***

As tarefas associadas à realidade, quer propostas sob a forma de investigação, quer sob a forma de problema, permitem também o desenvolvimento de uma série de capacidades que se estimam ver desenvolvidas nos alunos. De facto, o recurso à exploração da realidade pode ser uma base de trabalho com significado para o aluno, pois os dados colhidos directamente duma qualquer situação real (de interesse para o aluno) evitam o acordo pedagógico inicial – necessário como ponto de partida de qualquer situação proposta pelo professor. Assim, em questões propostas pelo aluno tal

contracto está, à partida, conseguido. Reconhecidamente, o recurso à realidade tem sido um tema actual e discutido a nível mundial, no seio da comunidade de educadores de Matemática. Neste contexto, e segundo Gravemeijer (2005), o projecto *Realistic Mathematics Education*, actualmente desenvolvido em Freudenthal Institute & Department of Educational Research Utrecht University, Holanda, constitui um caso de sucesso, pois os alunos reinventam e modelam matemática, de modo guiado pelo professor; estes são conduzidos a apoiarem a sua aprendizagem na experiência do quotidiano, são levados a estabelecerem conexões entre modelos já conhecidos (usados por eles) e a criarem modelos novos, e vice-versa - assumindo a experiência do aluno uma função predominante na aprendizagem. Assim, no contexto deste projecto, e no âmbito das restantes tarefas a propor na aula de Matemática, serão propostas tarefas de cariz real, com dados colhidos da realidade circundante do aluno e tratados posteriormente na aula de Área de Projecto, bem como discutidos com os colegas da turma, quer na aula de Matemática, quer na aula de Área de Projecto.

Prevê-se ainda, no âmbito da implementação deste projecto, a dinamização de actividades extra curriculares, como Dias da Matemática, visitas de estudo a instituições de ensino superior, que promovam o gosto pela Matemática e que promovam uma atitude mais positiva dos alunos face à Matemática.

#### ***iv. Dificuldades associadas à extensão do programa de Matemática***

Apela-se ao poder central e órgãos que deliberam a estrutura e a organização dos conteúdos do Currículo Oficial vigente, bem como as competências a desenvolver nos alunos em cada ciclo do ensino básico (também contemplados no referido currículo), a redução de alguns itens, bem como a concentração de temas, de modo a reduzir a extensão dos programas oficiais e maximizar o desenvolvimento da competência matemática dos alunos.

#### ***v. Avaliação das estratégias implementadas***

***Para além das reuniões semanais, trimestralmente serão analisados os resultados obtidos pelos alunos e será elaborado um relatório onde se registem as conclusões e se definam novas estratégias ou se reformulem as existentes caso necessário.***

**g) As estratégias definidas na alínea anterior incluem:**

**I. Equipa de docentes que permite o acompanhamento dos alunos ao longo de todo o ciclo, para assim garantir a continuidade do trabalho, constam de:**

Augusto António Ribeiro Gomes

Anabela da Conceição Reis Henriques

Maria Natividade Fernandes dos Santos

**II. Equipas de Matemática para trabalho em sala de aula**

Todos os professores envolvidos no projecto prestarão apoio (uns aos outros) dentro da sala de aula, sempre que necessitem de fazer tarefas que exijam a orientação intensiva do professor, ou sempre que haja necessidade de trabalhar especificamente um tema ou conceitos em que os alunos revelem mais dificuldades. Assim, recorrer-se-á a uma equipa pontual de Matemática para trabalho em sala de aula.

**h) Recursos necessários para aplicação as estratégias definidas na alínea anterior:**

**I. Recursos humanos:**

***i. Docentes da escola afectos ao projecto, nas suas componentes lectiva e não lectiva:***

Augusto António Ribeiro Gomes

Maria da Glória Almeida Moura de Campos

Maria Natividade Fernandes dos Santos

Eduardo Augusto Teixeira Rosa

Anabela da Conceição Reis Henriques

Manuel José Fernandes Gomes

**Outras pessoas da área que queiram/possam colaborar.**

## II. Recursos Materiais:

Nesta secção serão explanados os materiais que a escola possui, bem como os materiais que a escola necessita adquirir para implementar as estratégias descritas no presente plano.

### *i. Material existente no departamento de Matemática da escola:*

- 4 Analisadores “100 Casio” com as respectivas pastas;
- 1 Calculadora gráfica 9850 com ecrã para projecção;
- 1 Calculadora gráfica 7400 com ecrã para projecção;
- 25 Máquinas Casio 9850;
- 9 Máquinas Casio 7400;
- 1 Máquina Casio 7450;
- 5 Réguas;
- 6 Esquadros 60/30;
- 6 Esquadros 45/45;
- 5 Transferidores;
- 6 Compassos;
- 10 Cones grandes com cortes;
- 55 Sólidos geométricos em madeira;
- 103 Quadros transparentes para execução de figuras geométricas pequenas;
- 6 Quadros transparentes para execução de figuras geométricas médias;
- 10 Pentaminós;
- 4 Caixas com peças para construção de poliedros regulares;
- 2 Caixas com sólidos geométricos em madeira;
- 1 Balança algébrica;
- 24 Tangrans chineses;
- 44 Sólidos geométricos pequenos em acrílico;
- 1 Jogo com 200 peças para construir figuras planas e fraccionadas;
- 8 cubos  $10 \times 10 \times 10$ ;
- 6000 Cubinhos  $1 \times 1 \times 1$ ;
- 2 Kits com 968 peças plásticas planas;

- 13 Peças volumétricas para desenho.

**ii. Equipamento tecnológico não existente na escola mas necessário para a implementação**

**do plano:**

**Material tecnológico:**

- 1 Quadro interactivo Magicboard **(2297,80 euros)**
- 2 Computadores portáteis LG – K1 222 XP para ligação à Internet **(Cada 967 euros = 1934 euros)**
- TI 84 Plus para o uso com retroprojector **(204,68 euros)**
- TI Presenter **(350,88 euros)**
- Sensores SBR2 **(105,26 euros)**
- Sensores SBL2 **(175,43 euros)**
- Graph Link USB **(28,22 euros)**
- 2 Projectores portáteis XJ-460 **(Cada 2359,50 euros = 4719 euros)**
- 2 Retroprojectores Cubos 253 **(Cada 271,10 euros = 542,2 euros)**
- 1 Multifunções Laser OKI – 55/10 **(1000 euros)**

**Observação:** Os computadores portáteis, os projectores e o quadro interactivo são **estritamente necessários**, pois os computadores com os projectores podem ser facilmente transportados para uma sala qualquer, permitindo que um professor de Matemática possa utilizar este equipamento quando a sala onde estiver instalado o quadro electrónico estiver ocupada por outro professor. Frise-se que, este material é recomendado no Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, ME-DEB, 2001, p.71, como um recurso a utilizar na sala de aula de Matemática.

**Software educativo:**

**Funções:**

Modellus **(26,25 euros)**

### **Geometria:**

Cabri-Géomètre II Plus e Cabri-Géomètre 3D (**840 euros/versão rede**)

The Geometer's Sketchpad (manual) (**380 euros /10 utilizadores**)

Cinderella (Cinderella; Geometria) (**46 euros**)

**Observação:** O software a adquirir deve ser em versão rede para ser instalado nos computadores da sala de informática já existente na escola (pois deste modo maximiza-se a sala já existente).

### **iii. Material manipulável e lúdico não existente na escola mas necessário para implementação do plano:**

#### ***Material manipulável de apoio ao ensino:***

- “Relações volumétricas” (Areal) (**173,60 euros**)
- “Planificações” (Areal) (**360,80 euros**)

#### ***Jogos de apoio ao ensino:***

- “3-D Geometrex” (Rex Games USA) (**17 euros**)
- “4 em linha” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) (**13 euros**)
- “Ábaco Vertical” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) (**22,36 euros**)
- “Abalone” (Abalone USA) (**25,50 euros**)
- “Aprender a multiplicar” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) (**11,80 euros**)
- “Ballast deluxe” (Gigamic França) (**44,33 euros**)
- “Bataclam” (Gigamic França) (**16,90 euros**)
- “Batik clássico” (Gigamic França) (**33,51 euros**)
- “Batik colour” (Gigamic França) (**27,60 euros**)

- “*Blocos lógicos*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(24,95 euros)**
- “*Connection*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(54,77 euros)**
- “*Cuisenaire*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(23,29 euros)**
- “*Damas Chinesas*” (Rachez França) **(21,45 euros)**
- “*Dominó clássico*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(2,53 euros)**
- “*Encaixe de Números*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(11,90 euros)**
- “*Geoplano duplo*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(5,60 euros)**
- “*Geoplano transparente*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(5,22 euros)**
- “*Gobblet*” (Gigamic França) **(33,51 euros)**
- “*Goola*” (Kod-Kod International Games) **(12 euros)**
- “*Jogo do galo 3/ em linha*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(13,70 euros)**
- “*Ouri*” (Kod-Kod International Games) **(12 euros)**
- “*Origami Oceano*” (4 Minds Be-a-Bá Portugal) **(6,60 euros)**
- “*Origami Safari*” (4 Minds Be-a-Bá Portugal) **(6,60 euros)**
- “*Origami Space*” (4 Minds Be-a-Bá Portugal) **(6,60 euros)**
- “*Othelo*” (Mattel) **(19 euros)**
- “*Cathedral Travel Edition*” (Family Games Inc. Canadá) **(31,30 euros)**
- “*Quixo e madeira*” (Gigamic França) **(33,51 euros)**
- “*Quoridor Travel*” (Gigamic França) **(16,95 euros)**
- “*Rolit*” (Gigamic França) **(38 euros)**
- “*Soltário em madeira*” (AFR Lda. Portugal) **(19,50 euros)**
- “*Sudoku básico*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(5,98 euros)**
- “*Sudoku electrónico*” (Distr. por TB – Suportes Pedagógicos) **(11,95 euros)**
- “*Triominós Excel*” (Goliath) **(46,50 euros)**

**iv. Livros, revistas, vídeos e CD's não existentes na escola mas necessários para implementação do plano:**

**Revista:**

- "Educação e Matemática" (APM) (assinatura anual de 2006) **(46 euros)**
- "Educação e Matemática" (APM) (assinatura anual de 2007) **(46 euros)**
- "Educação e Matemática" (APM) (assinatura anual de 2008) **(46 euros)**
- "Educação e Matemática" (APM) (assinatura anual de 2009) **(46 euros)**

**Observação:** O período de assinatura da revista coincide com a duração de implementação do presente plano (anos lectivos 2006/2007, 2007/2008 e 2008/2009).

**Livros de apoio ao ensino e de divulgação:**

- "Conceitos Fundamentais de Matemática", Bento de Jesus Caraça **(15 euros)**
- "Normas para o ensino e avaliação em matemática escolar" NCTM (Ed. APM e IIE) **(20,21 euros)**
- "Geometria em Múltiplas Perspectivas" NCTM (Ed. APM) **(6,38 euros)**
- "Geometria Temas Actuais" Eduardo Veloso, IIE **(31,80 euros)**
- "Funções no 3º ciclo com tecnologia" (APM) **(6 euros)**
- "Geometria com o Cabri-Géomètre" (APM) **(7,5 euros)**
- "Jogos do Mundo" (APM) **(11,25 euros)**
- "M. C. Escoar Arte e Matemática" (APM) **(7,5 euros)**
- "Os números e as mensagens secretas" (Saraiva, M.J; Freitas, C.I) **(2,25 euros)**
- "Pasta de Actividades – Geometria no 3ºCiclo" (Alexandre, P; Almeida, C.; Afonso, J.) **(7,5 euros)**
- "Pasta de Actividades – Pavimentações" (APM) **(26,25 euros)**
- "Pasta de Actividades – Investigações Matemáticas na Sala de Aula: Propostas de Trabalho" (APM) **(19,50 euros)**

- “Para mim a Matemática é...” (APM) **(9 euros)**
- “Simetrias Jogos de Espelhos” (Associação Atractor) **(10 euros)**
- “O sonho de Descartes – O mundo segundo a Matemática” (Philip J; Hersh, R.) **(18,50 euros)**
- “100 Jogos lógicos” (Berloquin, P.) **(10 euros)**
- “100 Jogos numéricos” **(10 euros)**

**v. Outro equipamento necessário para equipar as duas salas de estudo referidas na alínea f)**

**IV i. e para complementar o equipamento tecnológico requerido:**

- Suporte móvel para quadro interactivo **(363 euros)**
- Kit de escrita a marcador para o quadro interactivo **(665,5 euros)**
- 2 quadros brancos de porcelana lisos (90 × 180) **(Cada 124,20 euros = 248,40 euros)**
- 2 quadros brancos de porcelana quadriculados (90 × 120) **(Cada 123,80 euros = 247,60 euros)**
- Marcadores (verde, azul, vermelho, preto) e 2 suportes para marcadores **(32,80 euros)**
- 4 Apagadores com recarga **(10,80 euros)**
- 2 mesas de retro projecção com tampos em madeira **( Cada 79,40 = 158,80 euros)**
- 2 mesas para diapositivos (suporte dos computadores portáteis) **(Cada 38,30 = 76,60 euros)**
- 2 ecrans de suspensão para projecção (180 × 180) **(Cada 78,10 euros = 156,20 euros)**

**i) Custos do projecto:**

*16221.87 euros*

## j) Metodologia de acompanhamento e avaliação interna do projecto:

A avaliação deste projecto será feita continuamente, por toda a comunidade escolar.. Porém, sempre que for oportuno, o projecto será revisto, pelos dinamizadores responsáveis pela sua execução.

Serão também elaborados relatórios anuais pelos professores envolvidos, bem como realizados inquéritos aos professores dos conselhos de turma que leccionam as turmas abrangidas pelo projecto e inquéritos aos encarregados de educação que se desloquem à escola com periodicidade e que manifestem interesse pelo percurso matemático dos seus educandos.

### Referências

- Bishop, A. J. e Goffree, F. (1986). Dinâmica e Organização da Sala de Aula. *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht: D. Reidel.
- Braumann, C. (2002). Divagações sobre Investigação Matemática e o seu papel na Aprendizagem da Matemática. Em J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo e A. F. Dionísio, *Actividades de Investigação – na aprendizagem da matemática e na formação dos professores* (pp.5-24). Lisboa: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Davis, P. e Hersh, R. (1995). *A experiência matemática*. Lisboa: Gradiva.
- Dewey, J. (1897). O meu Credo Pedagógico. Em *Educação e Matemática N°44*, 1997 (pp.35-38). Lisboa: APM.
- Deryfus, T. (1991). On the Status of Visual Reasoning in Mathematics and Mathematics Education. *Proceedings of the XV International Conference for Psychology of Mathematics Education* (vol. 1, pp. 33-48), Assis, Itália.
- Goldenberg, E. P. (1996). Quatro Funções da Investigação na Aula de Matemática. Em P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, L. Brunheira (Eds.), *Investigações matemáticas na aula e no currículo*, 1999 (pp. 35-49). Lisboa: Projecto MPT e APM.
- Gravemeijer, K. (2005). What makes mathematics so difficult, and what can we do about it? Em *Educação Matemática: caminhos e encruzilhadas*, pp. 83-101, Leonor Santos, Ana Paula Canavarro e Joana Brocardo (orgs.). Lisboa: APM.
- Guzmán, M. (1996). *El Rincón de la Pizarra: Ensayos de Visualización en Análisis Matemático*. Madrid: Ediciones Pirámide.

- Junqueira, M. M. (1995). *Aprendizagem da Geometria em ambientes computacionais dinâmicos. Um estudo no 9º ano de escolaridade*. Lisboa: APM.
- Matos, J. M. e Serrazina, M. L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento do Ensino Básico.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: APM e IIE.
- National Council of Teachers of Mathematics (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: APM e IIE.
- Pereira, M. N. (2004). *As investigações matemáticas no ensino-aprendizagem das sucessões – uma experiência com alunos do 11º ano de escolaridade* (Dissertação de Mestrado, Departamento de Matemática da Universidade da Beira Interior). Covilhã: Universidade da Beira Interior.
- Pires, M. (1999). O Professor e o Currículo. *Educação e Matemática N.º55* (pp. 3-6). Lisboa: APM.
- Polya, G. (1977). *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência.
- Ponte, J. P. (1995). *A Didáctica da Matemática numa Perspectiva de Desenvolvimento Profissional*. Lisboa: Escola Superior de Educação.
- Ponte, J. P. (2003). Investigar, ensinar e aprender. *Actas do ProfMat 2003* (pp.25-39). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2003a). Investigar sobre investigações matemáticas em Portugal. *Investigar em Educação* (pp.93-169). Lisboa: DIF, CIE e FCUL.
- Ponte, J. P. (2003b). Investigar, ensinar e aprender. *Actas do ProfMat 2003* (pp.25-39). Lisboa: APM.
- Ponte, J., Boavida, A. M., Graça, M. e Abrantes, P. (1997). *Didáctica da Matemática: Ensino Secundário*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- Ponte, J. P. e Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Saraiva, M. J. (1992). Raciocínio Visual. Parente pobre do raciocínio matemático? Em *Educação e Matemática Nº21*, 1992 (pp.3-5). Lisboa: APM.
- Schön, D (1992). Formar Professores como Profissionais Reflexivos. Em: Nóvoa, A. (Ed.), *Os Professores e a sua Formação* (pp. 79-91). Lisboa: Publicações Dom Quixote e Instituto de Inovação Educacional.
- Schoenfeld, A. (1996). Porquê toda esta agitação acerca da resolução de problemas?. Em P. Abrantes, L. C. Leal e J. P. Ponte (Eds.), *Investigar para Aprender Matemática* (pp. 61-70). Lisboa: Projecto MPT e APM.

- Silva, A., Veloso, E., Porfírio, J., Abrantes, P. (1999). O Currículo de Matemática e as Actividades de Investigação. *Investigações matemáticas na aula e no currículo* (pp. 69-85). Lisboa: Projecto MPT e APM.
- Stanic, G. M. A. e Kilpatrick, J. (1994). *Perspectivas Históricas da Resolução de Problemas no Currículo de Matemática*. Lisboa: FCUL.
- Skovmose, O. (2000). *Cenários para Investigação*. *Bolema*, Ano 13, Nº14 (pp. 66-91): 2000.