Maria Madalena Ribeiro de Almeida

INSUCESSO NA MATEMÁTICA:

As Percepções dos Alunos e As Percepções dos Professores

UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

Dissertação apresentada na Universidade Portucalense Infante D. Henrique para obtenção do grau de Mestre em Supervisão e Coordenação da Educação.

Trabalho realizado sob a orientação da Professora Doutora Ana Luísa Ferreira

Departamento de Ciências da Educação e do Património

Março de 2011

Porto

Anexo 1

DECLARAÇÃO

Nome:

_____

Nº. do B. I.: _____ Tel/Telem.: _____ e-mail: _____

Curso de Pós-Graduação:

Doutoramento □

Área do doutoramento: _____ Ano de conclusão: __-__-____

Mestrado □

Designação do mestrado: _____ Ano de conclusão: __-__-____

Título da tese / dissertação

_____

_____

Orientador (es):

_____

Declaro, para os devidos efeitos, que concedo, gratuitamente, à Universidade Portucalense Infante D. Henrique, para além da livre utilização do título e do resumo por mim disponibilizados, autorização, para esta arquivar nos respectivos ficheiros e tornar acessível aos interessados, nomeadamente através do seu repositório institucional, o trabalho supra-identificado, nas condições abaixo indicadas:

[Assinalar as opções aplicáveis em 1 e 2]

1. Tipo de Divulgação:

□ **Total**.

□ **Parcial**.

2. Âmbito de Divulgação:

□ **Mundial (Internet aberta)**

□ **Intranet da Universidade Portucalense.**

□ **Internet, apenas a partir de □ 1 ano □ 2 anos □ 3 anos – até lá, apenas Intranet da UPT**

Advertência: O direito de autor da obra pertence ao criador intelectual, pelo que a subscrição desta declaração não implica a renúncia de propriedade dos respectivos direitos de autor ou o direito de a usar em trabalhos futuros, os quais são pertença do subscritor desta declaração.

Assinatura: _____

Porto, ____/____/____

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Doutora Ana Luísa Ferreira, pela sua orientação, pelos ensinamentos e apoio, pelo incentivo e pelas suas sugestões e críticas.

À Direcção da escola onde foram realizados os inquéritos e as entrevistas, por ter permitido o desenvolvimento deste trabalho investigativo e por ter fornecido todos os documentos e dados necessários.

Aos professores e alunos que participaram no estudo por toda a disponibilidade, cooperação e apoio prestados.

À Liliana, companheira desta caminhada, pela sua amizade, incentivo, ajuda e motivação ao longo deste processo.

Ao Vasco, meu namorado, pela compreensão, carinho, amizade, encorajamento, apoio e ajuda na execução deste projecto… Por todo o amor demonstrado.

À minha família pelo apoio, compreensão e paciência que sempre revelaram ao longo destes anos.

RESUMO

O insucesso escolar dos alunos portugueses tem vindo a preocupar todos os intervenientes, directos ou indirectos, do processo de ensino-aprendizagem. Em particular, o insucesso na disciplina de Matemática, que aparece associado ao insucesso escolar, é um problema reconhecido por todos e que tem feito parte do dia-a-dia dos alunos e professores portugueses. Esta problemática tem persistido ao longo dos anos e a necessidade de a estudar, de realizar uma reflexão e de promover estudos na busca de formas de a combater é incontestável.

Neste trabalho investigativo pretende-se estudar o insucesso na disciplina de Matemática, procurando perceber a percepção de alunos e docentes em relação às causas e formas de combate desta problemática e compará-las. Deste modo, a pergunta de partida deste estudo é: "Será que a percepção dos alunos sobre as causas do insucesso na Matemática e sobre as formas de o combater coincide com as opiniões dos professores?".

Este estudo inicia-se com uma abordagem teórica fundamentada na perspectiva de alguns investigadores, tanto sobre o insucesso escolar como sobre o insucesso na disciplina de Matemática. A metodologia adoptada neste estudo é mista e realizou-se um estudo etnográfico, uma vez que se pretendia estudar as percepções de alunos e professores sobre o insucesso na Matemática. Assim, foram inquiridos os alunos do 9º ano duma escola e entrevistados os professores de Matemática desses discentes.

Em relação aos factores de sucesso, docentes e alunos apresentam o empenho, o interesse e gosto pela disciplina como os principais factores associados aos alunos e a competência e empenho dos docentes, como factores associados a estes.

As principais causas do insucesso nesta disciplina apontadas pelos discentes e docentes são a falta de atenção e concentração e a falta de empenho e de trabalho individual dos alunos. Em relação ao trabalho dos docentes, os alunos apresentam o grau de exigência como causa de insucesso, bem como o facto dos professores não explicarem bem a matéria nem implementarem estratégias diversificadas nas aulas. Esta última causa também foi referida pelos docentes.

No que concerne às formas de combater o insucesso na Matemática, as principais formas referidas por alunos e professores foram a necessidade dos discentes estudarem mais e de melhorarem ao nível da atenção, concentração e comportamento e dos professores motivarem mais os alunos.

ABSTRACT

The failure rates of portuguese students have been worrying all stakeholders, direct or indirect, of the teaching-learning process. In particular, the failure in mathematics, which appears associated with school failure, are a problem recognized by all and has been part of day-to-day lives of students and teachers in Portugal. This problem has persisted over the years and the need to study, conduct a discussion and promote studies on ways of combating it is indisputable.

In this research work aims at studying the failure in mathematics, trying to understand the perception of students and teachers about the causes and ways to combat this problem and compare them. Thus, the starting question of this study is: "*Will the students perceptions about the causes of failure in mathematics and on ways to combat it coincides with the opinions of teachers?*".

This study begins with a theoretical approach based on the perspective of some researchers, both on school failure and on failure in mathematics. The methodology adopted in this study is mixed and held an ethnographic study, since it is intended to study the perceptions of students and teachers about the failure in mathematics. Thus, respondents were students in 9th grade of a school and interviewed teachers of mathematics students.

Regarding the factors of success, teachers and students have the commitment, interest and taste for discipline as the main factors associated with students and the competence and commitment of teachers, as factors associated with these.

The main causes of failure in this course pointed out by students and teachers are the lack of attention and concentration and lack of commitment and work of individual students. Concerning the work of teachers, students have the level of demand as the cause of failure, and the fact that teachers do not explain the subject well or implement diverse strategies in the classroom. The latter issue was also referred by teachers.

With regard to ways of combating failure in mathematics, the main forms mentioned by students and teachers were the need of the students study more and improve the level of attention, concentration and behavior and the teachers need to motivate more the students.

PALAVRAS-CHAVE

- Insucesso
- Matemática
- Factores de sucesso
- Causas do insucesso
- Formas de combate
- Percepção dos alunos
- Percepção dos professores

KEY-WORDS

- Failure
- Mathematics
- Success factors
- Causes of failure
- Ways to combat
- Students perceptions
- Teacher's perceptions

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **13**

1. INSUCESSO **16**

1.1. Insucesso escolar 16

1.2. Teorias explicativas do insucesso escolar 19

1.3. Insucesso na Matemática 22

1.4. Os números do insucesso na disciplina de Matemática 27

1.4.1. Estudos internacionais 27

1.4.2. Exames nacionais 40

1.5. Causas do insucesso na Matemática 46

1.6. Formas de combater o insucesso na Matemática 52

2. PRÁTICAS SIGNIFICATIVAS E O (IN)SUCESSO NA MATEMÁTICA **59**

2.1. Novas práticas 59

2.2. O papel das TIC no combate ao insucesso 67

3. METODOLOGIA **73**

3.1. Formulação do problema 73

3.2. Objectivos do estudo 74

3.3. Formulação das hipóteses do estudo 74

3.4. Metodologia e instrumentos de recolha de dados 76

3.4.1. Estudo Etnográfico 79

3.5. Caracterização da amostra 80

3.5.1. A Escola 81

3.5.2. Os alunos inquiridos 82

3.5.3. Os docentes entrevistados 86

4. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS **87**

4.1. Tratamento dos questionários 87

4.1.1. Percepção dos alunos sobre disciplina de Matemática 87

4.1.2. Auto-avaliação do aluno na disciplina de Matemática 88

4.1.3. Percepção dos alunos sobre os factores de sucesso na aprendizagem de Matemática 89

4.1.4. Percepção dos Alunos sobre as Causas de Insucesso na Disciplina de Matemática 90
4.1.5. Percepção dos Alunos sobre as Formas de Combater o Insucesso na Disciplina de Matemática 91
4.2. Tratamento das entrevistas 92

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS 102

5.1. Factores de sucesso na aprendizagem de Matemática 102
5.2. Causas de insucesso na disciplina de Matemática 103
5.3. Formas de combater o insucesso na disciplina de Matemática 104

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 106

7. BIBLIOGRAFIA 110

8. SITOGRAFIA 123

ANEXOS 124

Anexo 1: Questionário realizado aos alunos 125
Anexo 2: Guião da entrevista realizada aos docentes 128
Anexo 3: Entrevista realizada ao professor E1 129
Anexo 4: Entrevista realizada ao professor E2 132
Anexo 5: Entrevista realizada ao professor E3 137
Anexo 6: Entrevista realizada ao professor E4 144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição da percentagem média de respostas correctas nos países participantes dos alunos com 9 anos 28

Tabela 2: Distribuição da percentagem média de respostas correctas nos países participantes dos alunos com 13 anos 29

Tabela 3: Desempenho médio na escala global de literacia matemática..... 34

Tabela 4: Resultado dos Exames Nacionais do Ensino Básico, por níveis de classificação..... 40

Tabela 5: Percentagem de Níveis Inferiores a Três nos Exames Nacionais do Ensino Básico de Matemática..... 41

Tabela 6: Taxas de Reprovação nos Exames Nacionais de Matemática do Ensino Secundário. 44

Tabela 7: Médias dos Exames de Matemática / Matemática A..... 45

Tabela 8: Distribuição dos alunos por idade 83

Tabela 9: Distribuição dos alunos pela existência de retenções..... 83

Tabela 10: Distribuição dos pais por habilitações literárias..... 84

Tabela 11: Distribuição da avaliação interna dos discentes, por níveis de classificação 85

Tabela 12: Distribuição das classificações dos discentes no Exame Nacional de 2010, por níveis de classificação 85

Tabela 13: Percepção dos alunos sobre os factores de sucesso na aprendizagem de Matemática 89

Tabela 14: Percepção dos alunos sobre as causas de insucesso na disciplina de Matemática 90

Tabela 15: Percepção dos alunos sobre as formas de combater o insucesso na disciplina de Matemática..... 91

Tabela 16: Dimensões da Entrevista 93

Tabela 17: Categorização da Entrevista 94

Tabela 18: Análise de Conteúdo das Entrevistas 95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados dos Exames Nacionais de Matemática do Ensino Básico, por níveis de classificação 41

Gráfico 2: Distribuição da Percentagem de Níveis Inferiores a Três 42

Gráfico 3: Taxas de Reprovação em Matemática – Ensino Secundário 44

Gráfico 4: Média dos Exames Nacionais de Matemática A 45

Gráfico 5: Distribuição dos alunos por sexo 83

Gráfico 6: Percepção dos alunos sobre a disciplina de Matemática 88

Gráfico 7: Auto-avaliação do aluno na disciplina de Matemática 88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desempenho médio em literacia matemática: semelhanças e diferenças entre países 31

Figura 2: Classificação média na escala de literacia matemática, por ano de escolaridade 32

Figura 3: Desempenho dos alunos em literacia matemática – Percentagem dos alunos por nível de proficiência na escala global 33

Figura 4: Desempenho médio na escala global de literacia matemática, por ano de escolaridade 35

Figura 5: Percentagem de alunos segundo o nível de proficiência 36

Figura 6: Desempenho a literacia matemática, por nível de proficiência. Evolução temporal 2000-2006..... 37

Figura 7: Desempenho médio global a literacia matemática. Evolução temporal 2000-2006 38

Figura 8: Desempenho a literacia matemática, por ano de escolaridade. Evolução temporal 2000-2006..... 39

SIGLAS E ABREVIATURAS

APM – Associação de Professores de Matemática

CNEB – Currículo Nacional do Ensino Básico

DGIDC – Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular

EURYDICE – Rede de Informação sobre Educação na União Europeia

GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional

GEP – Gabinete de Estudos e Planeamento

IAEP – Second International Assessment of Educational Progress

ME – Ministério da Educação

OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico

PISA – Programme for International Student Assessment

SPM – Sociedade Portuguesa de Matemática

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

coord. – coordenado por

ed. – edição

org. – organizado por

p. – página

pp. – páginas

s/d – sem data

s/p – sem página

trad. – tradução

vol. – volume

INTRODUÇÃO

Na sociedade actual, sempre em constante mudança, é reconhecida a necessidade do acesso à educação de todos, uma vez que só através desta se podem formar cidadãos participativos, reflexivos e críticos, que exerçam a cidadania de uma forma plena, responsável e construtiva. Deste modo, a necessidade de que todo o processo de ensino-aprendizagem decorra com sucesso é assumida por todos.

No entanto, o sucesso académico não é uma realidade comum a todos os alunos, o que tem suscitado muita preocupação. Vários são os estudos que têm sido realizados sobre este fenómeno muito complexo, na tentativa de encontrar respostas para este problema. Todos os intervenientes, directos ou indirectos, assumem que o insucesso escolar é um problema com que o sistema de ensino se debate e para o qual é essencial encontrar justificações e soluções.

O insucesso na disciplina de Matemática aparece associado, constantemente, ao insucesso escolar. Este problema não é recente, mas persiste ao longo dos tempos, por isso se justifica a necessidade duma reflexão sobre ele e duma busca de práticas a implementar para reverter a situação. Os estudos internacionais e os resultados obtidos pelos alunos portugueses nos exames nacionais desta disciplina aumentam a visibilidade deste problema que preocupa educadores, professores, pais, alunos e a sociedade em geral. Contudo, na sociedade portuguesa existe uma aceitação generalizada dos maus resultados, uma vez que são vistos como naturais por muitas pessoas e facilmente desculpáveis. Esta aceitação é mais uma das dificuldades que surgem no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e que não favorece o combate deste problema que suscita uma preocupação crescente numa sociedade cada vez mais matematizada. Assim, a Matemática continua a ser vista como uma disciplina intrinsecamente difícil, apenas acessível a alguns com uma inteligência acima da média e, consequentemente, para quem tem resultados fracos existe uma desculpabilização social e individual.

Actualmente, o grande objectivo do ensino da Matemática é a preparação de cidadãos que se possam integrar numa sociedade cada vez mais complexa que exige uma constante adaptação e exige que todos os indivíduos consigam raciocinar e adaptar os seus conhecimentos para resolver novas situações problemáticas. Não se pode esquecer que o mundo actual é cada mais matematizado, sendo os modelos matemáticos utilizados em grande parte das áreas de actividade, desde a engenharia e economia até à arte, à medicina e às ciências sociais e humanas. Assim, a disciplina de Matemática tem

um papel fundamental na escolha do percurso escolar e na orientação vocacional dos discentes, uma vez que muitos escolhem profissões ou cursos superiores tentando "fugir" a esta disciplina. Esta disciplina é assim vista como instrumento de selecção de alunos no acesso ao ensino superior ou a determinados percursos profissionais.

Os docentes de Matemática, habitualmente, deparam-se com o insucesso dos alunos na sua disciplina, desde o início da sua carreira, visto que é uma realidade incontornável. Os professores referem, normalmente e de forma empírica, a falta de motivação dos alunos, a falta de hábitos e métodos de trabalho e as dificuldades que estes têm apara atingir os objectivos programáticos de cada ano de escolaridade, o que implica o insucesso na aquisição dos conceitos associados aos anteriores não adquiridos. Porém, e apesar de muitas vezes tentarem implementar diferentes estratégias, são muitas as dúvidas que surgem e nem sempre conseguem atingir os objectivos pretendidos. Os discentes também apresentam várias causas para o insucesso na disciplina de Matemática, como a exigência da disciplina, com uma linguagem complexa, as aulas pouco motivadoras e a falta de aplicabilidade dos conteúdos estudados. Deste modo, perante a complexidade deste tema é imprescindível que os professores de Matemática façam uma reflexão constante sobre as causas e as formas de combater o insucesso na disciplina que leccionam.

Assim, neste trabalho investigativo, pretende-se estudar a fenómeno do insucesso na disciplina de Matemática, procurando analisar a percepção de docentes e alunos sobre o fenómeno, dado que são os principais intervenientes no processo de ensino-aprendizagem. É fundamental começar por perceber as causas do insucesso em Matemática para, posteriormente, se poder analisar e compreender quais as práticas a implementar no sentido de combater este problema.

Este trabalho investigativo é constituído por oito capítulos. No primeiro, aborda-se a noção de insucesso escolar e as suas teorias explicativas. Além disso, neste capítulo apresenta-se a definição do insucesso na disciplina de Matemática, os resultados obtidos pelos alunos portugueses em estudos internacionais e nos exames nacionais. Por fim, são abordadas causas do insucesso na Matemática e forma de combater.

No segundo capítulo, são analisadas as práticas significativas a implementar na busca do sucesso na disciplina de Matemática.

De seguida, no terceiro capítulo formula-se o problema de investigação, bem como os seus objectivos e hipóteses. Realiza-se ainda a descrição pormenorizada da metodologia utilizada e dos instrumentos de recolha de dados.Além disso, efectua-se a

caracterização do ambiente escolar em que estão inseridos os participantes deste estudo, assim como dos alunos inquiridos e dos professores entrevistados.

No capítulo número quatro, elabora-se o tratamento e análise dos questionários implementados aos alunos e das entrevistas realizadas aos docentes.

O capítulo cinco é constituído pela análise pormenorizada dos resultados obtidos e pela discussão dos mesmos.

No capítulo seis, realiza-se a conclusão do trabalho investigativo, atendendo ao seu enquadramento, à pergunta de partida e aos objectivos iniciais definidos. Além disso, apresenta-se algumas pistas para investigações futuras.

Por fim, nos capítulos número sete e oito encontram-se as referências bibliográficas e a sitografia, respectivamente.

1. INSUCESSO

1.1. Insucesso escolar

Ao longo dos anos, muito se tem falado e estudado sobre o insucesso escolar, problema com que todos os países se debatem e Portugal não é excepção. O interesse que se tem verificado sobre este tema justifica-se, em última análise, como menciona Iturra (1990, p. 11), porque "(…) a sociedade se reproduz também pelo falhanço, nos estudos escolares, de vários dos seus membros." Importa então abordar algumas das visões sobre o insucesso escolar ao longo dos tempos, uma vez que, tal como afirma Guerra (2000, p. 7), "A escola tem como missão fundamental contribuir para o melhoramento da sociedade através da formação de cidadãos críticos, responsáveis e honrados."

Genericamente, diz-se que, como refere Martins (1993, p. 9), uma "entidade apresenta insucesso quando não consegue atingir os objectivos propostos ou isso não acontece no tempo previsto."

O insucesso escolar tem sido objecto de estudo de muitos investigadores devido à sua complexidade. Na óptica de Martins (1993, p. 9), "O fenómeno "insucesso escolar" não é redutível à sua visualização imediata, devendo ser tomado como algo complexo que resulta de disfuncionalidades presentes no indivíduo, escola e sociedade e ainda na forma como estas três entidades se articulam." Frequentemente, como refere Roazzi & Almeida (1988, p. 53), "o insucesso escolar é analisado como reflexo de disfuncionalidades ao nível do aluno, da família, dos programas, ou do professor." Neste sentido, refira-se que a continuidade entre o que se aprende na escola e o que se fala e trabalha em casa pode facilitar um bom aproveitamento final. Contudo, existe uma maior dificuldade por parte os alunos cujos pais não sabem prestar apoio, que têm maior tendência para repetirem. (Iturra, 1990)

Habitualmente, o insucesso escolar é referido por professores, políticos, comunicadores e encarregados de educação traduzindo as reprovações no final de cada ano lectivo. Contudo, apesar de existirem alguns indicadores do insucesso mais fáceis de quantificar, esta realidade é muito complexa e a análise das causas deste fenómeno também. (Pires, Fernandes & Formosinho, 2001)

Na perspectiva de César et. al. (2000, p. 48), "(…) o insucesso escolar é um fenómeno de aparecimento precoce (manifesta-se desde os primeiros anos de

escolaridade), cumulativo (quem já teve insucesso, no passado, tem mais probabilidades de o vir a ter novamente) e selectivo (pois não afecta de igual modo as crianças que vêm de diversos meios sócio-culturais).” Além disto, Benavente (1990a, p. 118) afirma que o insucesso escolar é “(…) um problema constante na instituição, um problema de “massas” pois diz respeito a um grande número de alunos (…)”

A unidade portuguesa da rede EURYDICE (Rede de Informação sobre Educação na União Europeia) (1995, p. 47) informou a Unidade Europeia da mesma rede que, “Em Portugal, entende-se o insucesso escolar como a incapacidade que o aluno revela em atingir os objectivos globais definidos para cada ciclo de estudos”. Contudo, reconhece-se a dificuldade de medir se um dado objectivo foi atingido. (Martins, 1993) No nosso país, são utilizados como indicadores do insucesso escolar as taxas de retenção, de abandono escolar e de insucesso nos exames. (EURYDICE, 1995)

Assim, o insucesso escolar institucionalmente considerado é atribuído aos alunos que não atingem as metas definidas, no final de cada ciclo, e calcula-se pelas taxas de reprovação, repetência e abandono escolar. (Martins, 1993)

O insucesso escolar pode ser visto de uma forma distinta da que foi referida até ao momento. Assim, o insucesso pode ser atribuído à incapacidade do sistema educativo para responder aos problemas com que os alunos se deparam. Neste sentido, o insucesso escolar pode-se traduzir pela dificuldade sentida pelos alunos em aprender o que é leccionado, em terminar no tempo previsto a sua escolaridade e até em obter boas notas que lhes permitam continuar os estudos. (Iturra, 1990) Na opinião de Muñiz (1989, cit. por Gonçalves, 2005, p. 14), o

> “aparecimento de insucesso deve-se ao facto de o aluno experimentar uma sensação de inadaptação à escola, de desencorajamento ou desespero que consciente ou inconscientemente, o separam do seu “Eu” verdadeiro. Uma tal sensação é vivida como uma provação, um pesadelo ou um constante trabalho forçado.”

No sistema de ensino estão inseridos alunos heterogéneos ao nível cultural e social. Contudo, promoveu-se a unificação dos currículos e das práticas pedagógicas, não contemplando as diferenças que existem entre os alunos e as suas aspirações o que conduziu ao insucesso escolar. (Martins, 1993)

Nesta perspectiva, Pardo (2005, p. 71) refere que “A diversidade cultural na escola é algo que começa a despertar a atenção, a partir da presença cada vez em maior número de crianças oriundas doutros países (…)”. Segundo este autor a escola deve

enfrentar os conflitos e problemas gerados pela diversidade cultural e educar para os valores democráticos e para igualdade entre todos os seres humanos. (idem)

Assim, a escola tem sido uma instituição onde a implementação de mudanças necessárias é muito complicada, dado que estão associadas habitualmente a uma grande burocratização. Mas, é necessário inverter este processo e a rigidez que se tem observado tem que ser combatida através de processos que decorram da reflexão realizada pelos profissionais ligados à educação e da análise feita para que possa existir uma melhoria da sociedade através da formação dos cidadãos. (Guerra, 2000) Neste âmbito, Guerra (2000, p. 17) refere ainda que "Interessa que a escola seja uma instituição que ajude a desenvolver as capacidades de todos os indivíduos, mas também que construa uma sociedade mais equitativa e mais bela."

Nas diferentes perspectivas em que o termo insucesso é estudado são recorrentes, como afirma Benavente (1990b, p. 721), os seguintes termos: "problema ou fenómeno, reprovações, atrasos, repetências, abandonos, desperdício, desadaptação, desinteresse, desmotivação, alienação e fracasso, êxito, sucesso, aproveitamento, rendimento e comportamento escolar."

De referir ainda que, como expôs Pires, Fernandes & Formosinho (2001, p. 187), a educação escolar "(…) visa a aquisição de determinados conhecimentos e técnicas (*instrução*), o desenvolvimento equilibrado da personalidade do aluno (*estimulação*) e a interiorização de determinadas condutas e valores com vista à vida em sociedade (*socialização*)." Assim, se algum dos objectivos referidos não for atingido diz-se que existe insucesso ao nível da educação escolar. (idem)

Inicialmente, o insucesso escolar era considerado como um fenómeno pedagógico sem quaisquer consequências a nível social. Contudo, esta ideia foi colocada de parte já que este problema é cada vez mais visto como uma questão social e institucional. (Sil, 2004) Como refere Charlot (1990, cit. por EURYDICE, 1995, p. 13), "Mais do que nunca, o insucesso escolar gera o insucesso social, o mesmo é dizer, uma vida de insegurança, de marginalização e de dependência dos mecanismos da assistência social."

Dentro desta linha de pensamento, Delors et. al. (1996, p. 125) afirma que "O insucesso escolar constitui (…) uma pecha profundamente inquietante no plano moral, humano e social; é, muitas vezes, gerador de situações de exclusão que marcam os jovens para toda a vida."

Na óptica de Fonseca (1999, p. 513), "O insucesso escolar é corolário de muitos problemas que têm por denominador comum a não-satisfação das necessidades reais da criança."

É unânime que o fenómeno do insucesso escolar é muito complexo e, como refere Landsheere (1997, p. 15), "É certo que é praticamente impossível explicar de maneira completa a génese das causas do rendimento escolar, tantos são os factores determinantes, em grande parte, aliás, exteriores à escola. Tal complexidade abrange tudo o que é humano. (…)"

Em síntese, existem duas posturas teóricas distintas em relação ao insucesso escolar. Uma vertente que observa o insucesso escolar apenas como a quantificação de um facto escolar observável e determinado e outra que o vê como um fenómeno complicado e de difícil quantificação, pois envolve o estudo de situações como a impossibilidade de atingir objectivos individuais e sociais dos alunos e as necessidades do sistema envolvente. (Martins, 1993).

Apesar das diversas definições do conceito, a EURYDICE (1995, p. 49) concluiu que, "(…) o insucesso escolar traduz a incapacidade do sistema educativo em assegurar uma verdadeira igualdade de oportunidades, (…) a incapacidade do sistema em compatibilizar uma educação de qualidade com uma educação para todos, capaz de assegurar a cada um uma parte activa na sociedade."

1.2. Teorias explicativas do insucesso escolar

Ao longo das últimas décadas existe a preocupação de procurar as causas que explicam o fenómeno do insucesso escolar. No decurso do tempo, surgiram diferentes teorias que traduzem visões distintas sobre o fenómeno e que se focam em causas diversas.

Desde o final da segunda guerra mundial até ao final dos anos sessenta, como refere Benavente (1990b, p. 716), "o sucesso/insucesso é explicado pelas maiores ou menores capacidades dos alunos, pela sua inteligência, pelos seus «dotes» naturais". Esta é a visão que define a teoria dos dotes.

Assim, o insucesso escolar é uma consequência da falta de determinadas capacidades, de origem psicossomática ou de origem intelectual, inatas ao aluno. (Pires, Fernandes & Formosinho, 2001) As diferenças ao nível intelectual entre os alunos são

determinadas por "deficits" a nível psicológico, físico e comportamental. (Benavente, 1990a)

Na perspectiva de Sil (2004, p. 22), "A visão do indivíduo tal como é apresentada pela «teoria dos dotes» ao vincular a ideia de criança dotada ou não dotada, perdeu, hoje em dia, todo o seu crédito entre a comunidade científica, embora ainda permaneça bem viva em certas mentalidades."

No final dos anos sessenta e início dos anos setenta, os estudos começaram a centrar-se nas causas do insucesso escolar de ordem sociológica, surgindo assim a "teoria do *handicap* sociocultural". (Sil, 2004)

Deste modo, como refere Benavente (1990b, p. 716), o "sucesso/insucesso dos alunos é justificado pela sua pertença social, pela maior ou menor bagagem cultural de que dispõem à entrada na escola". Esta ideia pressupõe que, como afirma Sil (2004, p. 24), "(…) uma criança proveniente de um meio dito *desfavorecido* não dispõe das bases culturais necessárias ao sucesso escolar."

Alguns autores, como Gilly (1971, cit. por EURYDICE, 1995, p. 57), consideram que "a falta de qualidade do clima educativo representa um factor de má adaptação escolar na medida em que pressupõe a existência de diferenças significativas entre o sistema de valores vigente em casa e o sistema de valores vigente na escola."

É evidente que, nesta teoria, se sublinha o facto de as desigualdades sociais levarem a desigualdades escolares e que estas propiciam as desigualdades sociais. (Benavente, 1990b)

O contexto familiar e social não propicia bases culturais e linguísticas essenciais para que a criança possa progredir na escola. (EURYDICE, 1995) Assim, esta corrente centra-se nas desigualdades culturais e uma herança cultural mais pobre não permite o desenvolvimento de uma linguagem compatível com a que é utilizada na escola, o que pode levar ao insucesso. (Silva, 2004) Ou seja, o insucesso é determinado pela situação económica, social, cultural e familiar do discente. (Benavente, 1990a) Assim, pode-se dizer que, tal como menciona Pires, Fernandes & Formosinho (2001, p. 189), estes factores "(…) determinam uma desigualdade de oportunidades, tanto no acesso à educação escolar como no sucesso da educação escolar do aluno."

Neste contexto, Crato (2006, p. 30) refere que "(…) o insucesso é directamente atribuído à estratificação social; a escola, ao transmitir o saber e a cultura, não está a chamar todos a partilhar essa cultura, mas a prolongar a opressão; não há culturas

inferiores (nem mesmo a da classe dominante?); a escola deveria valorizar (?) os saberes populares."

Todavia, segundo Sil (2004, p. 24), "(…) a *teoria do* handicap *sociocultural* continua a atribuir ao aluno e à sua família a responsabilidade principal do insucesso escolar."

A partir dos anos setenta, surgiu uma nova corrente, a teoria socioinstitucional, que destaca o papel da escola e dos seus mecanismos internos no insucesso escolar. (idem) Na óptica de Benavente (1990b, p. 717), esta teoria "(…) sublinha a necessidade da diferenciação pedagógica, pondo em evidência o carácter activo da escola na produção do insucesso; este é visto como resultado duma relação quotidiana entre as práticas escolares e os alunos das culturas não letradas; (...)"

Nesta perspectiva, os factores como a avaliação dos alunos, a colocação de professores, a falta de infra-estruturas, as políticas educativas, o absentismo dos professores ou a distribuição de alunos por turma explicam o insucesso escolar. (Sil, 2004)

Nesta corrente, como refere Sil (2004, p. 30), "A escola é encarada como sendo o principal agente de transformação dos alunos, vindo a ganhar cada vez mais importância na ascensão social dos jovens dos estratos sociais mais modestos."

Ou seja, de acordo com esta perspectiva, Pires, Fernandes & Formosinho (2001, p. 189) referem que "(…) o insucesso do aluno é um efeito da estrutura escolar, onde se encontra a verdadeira explicação para o insucesso (…)".

Assim, uma vez que a escola é vista como o principal agente de transformação é essencial que esta seja eficaz. Segundo Madaus, Airasian & Kellaghan (1980, cit. por Sil, 2004, p. 30), "Uma escola é eficaz na medida em que concretiza o que à partida propôs realizar." E, como conclui Azevedo (2001, cit. por Sil, p. 31), só "haverá qualidade na educação se houver escolas eficazes".

A partir desta teoria, ultrapassa-se a ideia de que as desigualdades culturais determinam as desigualdades no rendimento escolar e, como refere Benavente (1990b, p. 717), "(…) investe-se na transformação da própria escola, nas suas estruturas, conteúdos e práticas, procurando «adaptá-la» às necessidades dos diversos públicos que a frequentam (...)".

De notar que cada uma destas teorias é redutora, uma vez que o insucesso escolar é um fenómeno muito complexo que não é determinado apenas por um factor.

1.3. Insucesso na Matemática

Em Portugal, tal como na generalidade dos países, além de se verificar e estudar o fenómeno do insucesso escolar, tem-se também analisado o insucesso na disciplina de Matemática, em particular. Em geral, ouve-se falar duma grande percentagem de alunos com insucesso nesta disciplina, o que desperta a necessidade de estudar este tema.

Assim, é importante estudar o fenómeno do insucesso na disciplina de Matemática em Portugal, dado que, como refere Coelho (2008, p. 663) "Os maus resultados na matemática, estão na origem do insucesso e do abandono escolar, da orientação para profissões não requeridas pelos empregadores e/ou mal remuneradas e consequentemente para disfunções pessoais e sociais subsequentes." Assim, como afirmou Barros (1988, p. 161) "(…) a Matemática é uma das causas de prejuízo, tantas vezes irreparável, para muitos estudantes no mundo e, em particular, em Portugal."

Neste contexto, constata-se então que as dificuldades dos discentes na disciplina de Matemática estão relacionadas com o insucesso escolar e, como referem Almeida, Mourão, Barros, Fernandes & Campelo (1993, p. 2), "Estas dificuldades, para além de atingirem uma elevada percentagem, apresentam um carácter cumulativo e geram facilmente, no seio de alunos e professores, sentimentos negativos traduzidos por verbalizações de opinião de que "já não vale a pena…"."

A Matemática é uma ciência antiga que é ensinada nas escolas, que desempenha um papel muito importante na formação dos alunos e que está presente nas actividades do dia-a-dia e em quase todas as áreas do saber. O *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 58) destaca que "A educação matemática tem o objectivo de *desocultar* a matemática presente nas mais variadas situações, promovendo a formação de cidadãos participativos, críticos e confiantes nos modos como lidam com a Matemática."

Assim, como refere Matos (1991, p. 35) "A Matemática tem vindo a adquirir uma importância crescente na sociedade. A interpretação de múltiplas situações e acontecimentos em áreas tão variadas como a vida empresarial e a economia, o desporto, as artes, etc, é cada vez mais realizada através da Matemática." Seguindo a mesma óptica Silva (1991, p. 16) considera que "É um facto histórico que a Matemática é um utensílio científico útil e importante."

Ao nível do ensino, Oliveira (1996, p. 18) refere que a Matemática "é uma disciplina-chave no sistema de ensino". Nesta perspectiva, Abrantes, Serrazina &

Oliveira (1999, p. 17) referem que "Aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas (…) e uma resposta a necessidades individuais e sociais." Dada a importância desta disciplina é essencial que todos os cidadãos adquiram competências para compreender os modelos matemáticos relacionados com as situações do dia-a-dia de forma crítica. (Matos, 1991)

Na óptica de Romão (2000, p. 164), "A Matemática é (…) uma forma de pensar que envolve resolução de problemas, comunicação e compreensão de conceitos."

Assim, Crato (2006, p. 93) afirma que "No ensino da matemática, em particular, é necessário levar o estudante a progredir etapa a etapa, começando a perceber os conceitos, dos mais elementares aos mais complexos. Paralelamente, é necessário formalizá-los em situações gerais. Finalmente, é desejável aplicá-los criativamente."

Esta ciência assume diferentes funções sociais e é a base do desenvolvimento científico e tecnológico. Ao nível da escola, a Matemática é vista como o principal instrumento de selecção de alunos, sobretudo no acesso destes ao ensino superior, dadas as suas distintas aplicações. Além disto, os resultados dos discentes na disciplina de Matemática têm servido de sinal de desenvolvimento e de método de comparação com os restantes países. Esta disciplina deve estimular o desenvolvimento dos alunos, incrementando uma forma de pensar essencial para a sua vida e para o exercício da cidadania. (Ponte, 2002b) Nesta perspectiva, Barros (1988, p. 161) refere que "A Matemática tem sido uma disciplina considerada como selectiva e discriminativa (…)"

Como concluiu Vasconcelos (2000, cit. por Gonçalves, 2005, p. 33), a Matemática é importante "quer para o dia-a-dia das pessoas e para a vida profissional, quer para o desenvolvimento das outras ciências das técnicas e outros ramos de actividade humana."

As razões que justificam a Matemática escolar vão para lá da própria disciplina e, como refere Abrantes (1995, p. 5), "(…) têm a ver com a sua importância histórica e actual nos domínios científico, social e cultural, mas ao mesmo tempo a aprendizagem da Matemática requer que se atenda à natureza e processos próprios desta disciplina e aos modos específicos como ela se relaciona com problemas da realidade."

O Gabinete do Ensino Básico e Secundário da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM, 2009, s/p) sublinha que

> "A matemática é uma das matérias mais importantes para a formação dos nossos técnicos e dos cidadãos do futuro. (…) É urgente formar técnicos competentes, capazes de competir num mercado internacionalizado e numa economia em que o conhecimento tem uma importância cada vez maior."

O ensino da Matemática pode, como menciona Abrantes, Serrazina & Oliveira (1999, p. 18), "(…) contribuir, de modo significativo e insubstituível, para ajudar os alunos a tornarem-se (…) competentes, críticos e confiantes nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática."

O *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte et. al., 2007, p. 3) refere que

> "(…) a disciplina de Matemática no ensino básico deve contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, deve proporcionar a formação matemática necessária a outras disciplinas e ao prosseguimento dos estudos (…) e deve contribuir, também, para sua plena realização na participação e desempenho sociais e na aprendizagem ao longo da vida."

Não se pode então esquecer que, tal como afirma Guimarães (2003, p. 110),

> "A importância do ensino da matemática deve-se medir, não somente pelo que traz de imediato aos alunos para melhor se situarem no conjunto das práticas e dos conhecimentos, mas também, como qualquer outro ensino, pelos trunfos que fornece às crianças ou jovens de hoje para abordarem, ao longo da sua vida, os problemas futuros da humanidade e que hoje apenas podemos pressentir."

Os aspectos que fundamentam a importância do ensino da Matemática são, no dizer de Ponte (2002b, p. 13),

> "a capacidade de entender a linguagem matemática usada na vida social e a capacidade de usar um modo matemático de pensar em situações de interesse pessoal, recreativo, cultural, cívico e profissional. Em teoria, todos reconhecem que esta é a função fundamental do ensino da Matemática. Na prática, infelizmente, é muitas vezes a função que parece ter menos importância."

No entanto, a principal finalidade do ensino de Matemática não está determinada de forma inequívoca no programa da disciplina nem nos documentos oficiais. Além disso, as práticas de ensino são influenciadas pelo sistema de avaliação, pelos manuais escolares e pela cultura profissional dos docentes e, por isso, ficam distantes do que é proclamado oficialmente. (Ponte, 2002b) Assim, as finalidades da disciplina não estão difundidas e a Matemática é "(…) socialmente concebida precisamente para conduzir ao insucesso". (Ponte, 1994, p. 2).

Mas como é de conhecimento geral, e como refere Ponte (1994, p. 1),

> "(…) o insucesso nesta disciplina é uma realidade incontornável. Reconhece-se não só pelos maus resultados dos alunos em testes e exames, mas muito especialmente pela sua generalizada dificuldade na resolução de problemas, no raciocínio matemático, às vezes nas tarefas mais simples e, sobretudo, no seu

> desinteresse crescente em relação à Matemática. O insucesso não só existe como tende a agravar-se."

Nesta perspectiva, Mourão & Almeida (1993, p. A-1) afirmam que o "Insucesso não é necessariamente sinónimo de 'nota negativa' no final do período e/ou do ano lectivo, mas diz respeito aquele aluno que, apesar de ter atingido níveis classificativos razoáveis, não compreende o que faz nem porque o faz (…)"

Esta situação é muito preocupante dado que o mundo em que estamos inseridos está cada vez mais matematizado. (Cabrita, 1993)

A Matemática é uma disciplina obrigatória para a maioria das áreas vocacionais disponíveis para os alunos, o que atribui especial importância ao insucesso nesta disciplina visto que pode determinar o percurso escolar de cada aluno. (César et. al. 2000)

Alguns mitos que surgiram ao longo dos anos condicionam o processo de ensino-aprendizagem da Matemática e determinam, em certa medida, o insucesso da disciplina. Um dos mitos existentes é que a Matemática é uma ciência que não permite o erro, estática e cumulativa. Além disso, a Matemática tem sido vista como a disciplina do cálculo, não dando valor aos restantes conteúdos que levam ao desenvolvimento doutras capacidades. (Cabrita, 1993)

No que concerne à disciplina de Matemática e aos resultados obtidos ao longo dos tempos, Guillen (1987, p. 10) afrma que "O medo da matemática é aquele pavor patológico e a humilhação confusa que a matemática provoca em centenas de milhões de pessoas, reacção que tem sido uma constante ao longo da história."

No mesmo âmbito, Cabrita (1993, p. 38) refere que a "(…) concepção que têm acerca da Mat. estar, ser, completamente desligada do real, pura, abstracta, auto-suficiente por natureza." É frequente a ideia que esta disciplina tem que ser obrigatoriamente expressa utilizando os símbolos específicos. (Guillen, 1987)

Consequentemente, segundo afirma Cabrita (1993, p. 38), "(…) não admira que considerem a mat. uma disciplina acessível somente aos génios, onde os "menos inteligentes" nada teriam interessante e novo a propor."

A Matemática é vista pela sociedade como a disciplina mais difícil. Como refere Guillen (1987, p. 11) "O medo da matemática, tal como a senilidade, é, na verdade, não um, mas o conjunto de vários males, cada um dos quais proveniente de determinada

ideia errada acerca da matemática. (…) Em primeiríssimo lugar, o medo da matemática deriva do desconhecimento dos limites da mesma."

As concepções que a sociedade em geral tem da Matemática, permitem concluir que, como destaca Jorge (2003, s/p),

> "Ensinar Matemática é, desde logo, travar um combate para o qual se parte em desvantagem. Porque ainda os estudantes não começaram a conhecer a Matemática que temos para lhes desvendar e já 'sabem' que é 'a pior das disciplinas' que é o 'terror absoluto', que é natural que não gostem, porque 'na família ninguém tem jeito para a Matemática!'..."

Além disso, é habitual ouvirmos diferentes figuras públicas dizerem que eram maus alunos a Matemática. (idem)

Na perspectiva de Almeida (1996, s/p), o que contribui para o insucesso na Matemática é

> "a generalização a um largo número de alunos e o seu carácter de maior ou menor irreversibilidade com o avançar na escolaridade. As bases insuficientes dos alunos e o seu auto-conceito na aprendizagem e na realização desta disciplina podem associar-se a tais dificuldades. Também as dificuldades dos professores na materialização dos conteúdos matemáticos ou no partir de situações quotidianas dos alunos para a leccionação desta disciplina têm também a sua quota parte de responsabilidade em tal insucesso."

Ponte (2003, p. 38), afirma que "Achar que a Matemática não serve para nada e ser incapaz de usar ideias e representações matemáticas para lidar com situações do dia a dia, são talvez os aspectos mais negativos do insucesso da disciplina."

Dado que o insucesso na disciplina de Matemática tem sido uma constante ao longo dos anos, é importante estudar as suas causas e as formas de combate deste problema que afecta um grande número de pessoas. É indispensável também verificar como têm evoluído os resultados dos alunos portugueses na disciplina de Matemática, tanto em diferentes estudos internacionais, comparando-os com os resultados dos discentes de outros países, como nos exames nacionais dos ensinos básico e secundário.

1.4. Os números do insucesso na disciplina de Matemática

1.4.1. Estudos internacionais

Portugal participou no "Second International Assessment of Educational Progress" (**IAEP**), na área da Matemática. Este projecto foi desenvolvido entre 1989 e 1992, nele participaram vinte países e consistiu na sondagem de crianças de 9 e de 13 anos que frequentavam a escola. No nosso país, a sondagem sobre os conhecimentos dos alunos na área da Matemática foi realizada no ano lectivo 1990/1991 e em escolas do Continente e das Regiões Autónomas. (Ramalho, 1994)

O objectivo principal deste projecto foi caracterizar os sistemas educativos e os factores culturais favoráveis ao sucesso no domínio da Matemática e das Ciências. A participação de Portugal resumiu-se à área da Matemática. (idem)

Em Portugal, participaram neste projecto 81% dos indivíduos com 9 anos e 68% do total de indivíduos com 13 anos. (idem)

No estudo referente aos alunos com nove anos participaram os seguintes países: Canadá, Coreia, Escócia, Eslovénia, Espanha, Estados Unidos da América, Hungria, Inglaterra, Irlanda, Israel, Itália, Portugal, Taiwan e União Soviética. (idem)

Na tabela seguinte apresentam-se os resultados médios obtidos pelos alunos com 9 anos dos países participantes:

Tabela 1: Distribuição da percentagem média de respostas correctas nos países participantes dos alunos com 9 anos

	Percentagem Média de Respostas Correctas	*Erro de Medida Jacknife*
Populações Globais		
Coreia	75	0,6
Hungria	68	0,6
Taiwan	68	0,8
União Soviética	66	1,3
Israel	64	0,7
Espanha	62	1,0
Irlanda	60	0,8
Canadá	60	0,5
Estados Unidos	58	1,0
Eslovénia	56	0,6
Populações com Exclusões ou Participação Baixa		
Emília-Romagna, Itália	68	0,9
Escócia	66	0,9
Inglaterra	59	1,9
Portugal	55	0,9

(Retirado de Ramalho, 1994, p. 17)

A percentagem média de respostas certas de todos os países participantes foi de 63%. No que se refere ao resultado dos alunos portugueses, verifica-se que obtiveram a média mais baixa de todos os países, 55%, e doze pontos percentuais abaixo do valor médio internacional.

No estudo referente aos alunos de treze anos participaram os vinte países seguintes: Canadá, Coreia, Escócia, Eslovénia, Espanha, Estados Unidos da América, Hungria, Inglaterra, Irlanda, Israel, Itália, Portugal, Taiwan, União Soviética, Brasil, China, França, Jordânia, Moçambique e Suíça. (Ramalho, 1994)

A tabela 2 regista os resultados médios obtidos pelos alunos de 13 anos dos vários países participantes:

Tabela 2: Distribuição da percentagem média de respostas correctas nos países participantes dos alunos com 13 anos

	Percentagem Média de Respostas Correctas	***Erro de Medida Jacknife***
Populações Globais		
Coreia	73	0,6
Taiwan	73	0,7
Suíça (15 cantões)	71	1,3
União Soviética (escolas de língua russa em 14 repúblicas)	70	1,0
Hungria	68	0,8
França	64	0,8
Emília-Romagna, Itália	64	0,9
Israel	63	0,8
Canadá	62	0,6
Escócia	61	0,9
Irlanda	61	0,9
Eslovénia	57	0,8
Espanha (esc. de l. castelhana excepto da Catalunha)	55	0,8
Estados Unidos	55	1,0
Jordânia	40	1,0
Populações com Exclusões ou Participação Baixa		
China	80	1,0
Inglaterra	61	2,2
Portugal	48	0,8
São Paulo, Brasil	37	0,8
Fortaleza, Brasil	32	0,6
Maputo & Beira (Moçambique)	28	0,3

(Retirado de Ramalho, 1994, p. 73)

No contexto internacional, a média de respostas correctas foi de 58%. Em Portugal, a percentagem média de respostas certas dos alunos de 13 anos de idade foi de 48%, dez pontos percentuais abaixo da média internacional. Pode-se concluir também que Portugal se encontra no 17º lugar no conjunto dos vinte países.

Portugal participou no estudo Programme for International Student Assessment (**PISA**). Este é um estudo internacional sobre os conhecimentos e as competências dos alunos de 15 anos, coordenado pelos governos dos países participantes, através da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico (OCDE). (Ministério da Educação, 2001b)

O PISA foi organizado em três ciclos: o primeiro ciclo em 2000, que tem como principal objectivo a avaliação da literacia em leitura, o segundo ciclo em 2003, com preponderância no estudo da literacia matemática e, por fim, o terceiro ciclo em 2006, que incidiu especialmente sobre a literacia científica. (idem)

Este estudo tem por base o conceito de literacia que Ramalho (2004, p. 8) "(…) remete para a capacidade de os alunos aplicarem os seus conhecimentos e analisarem, raciocinarem e comunicarem com eficiência, à medida que colocam, resolvem e interpretam problemas numa variedade de situações."

O desenvolvimento da literacia de cada indivíduo não se resume aos primeiros anos de vida de cada um, dado que é um processo de aprendizagem que se prolonga por toda a vida. Mas espera-se que os jovens com 15 anos tenham conhecimentos consolidados em áreas como a leitura, matemática e ciências, para que possam continuar a aprender e a aplicar o seu conhecimento ao mundo real, nas diversas situações com que se vão deparar. (idem)

Em 2000, no primeiro ciclo do PISA estiveram envolvidos cerca de 265000 alunos de 15 anos de 32 países e destes apenas 4 países não são membros da OCDE. Em Portugal, participaram 149 escolas, 138 públicas e 11 privadas, e 4604 estudantes, que frequentavam desde o 5º ao 11º anos de escolaridade. (Ministério da Educação, 2001b)

O desempenho em literacia matemática é classificado numa escala única que, como refere o Ministério da Educação (2001b, p. 29),

> "(…) mede a capacidade de os alunos reconhecerem e interpretarem problemas matemáticos encontrados no mundo que vivem, de traduzirem esses problemas para um contexto matemático, de usarem o conhecimento e os procedimentos matemáticos na resolução de problemas, de interpretarem os resultados em termos do problema original, de reflectirem sobre os métodos aplicados e de formularem e comunicarem os resultados."

De salientar que os valores dos desempenhos em cada uma das literacias são expressos de acordo com uma escala que, como refere o Ministério da Educação (2001b, p. 1), "(…) foi construída de forma que, no conjunto dos países da OCDE, a média

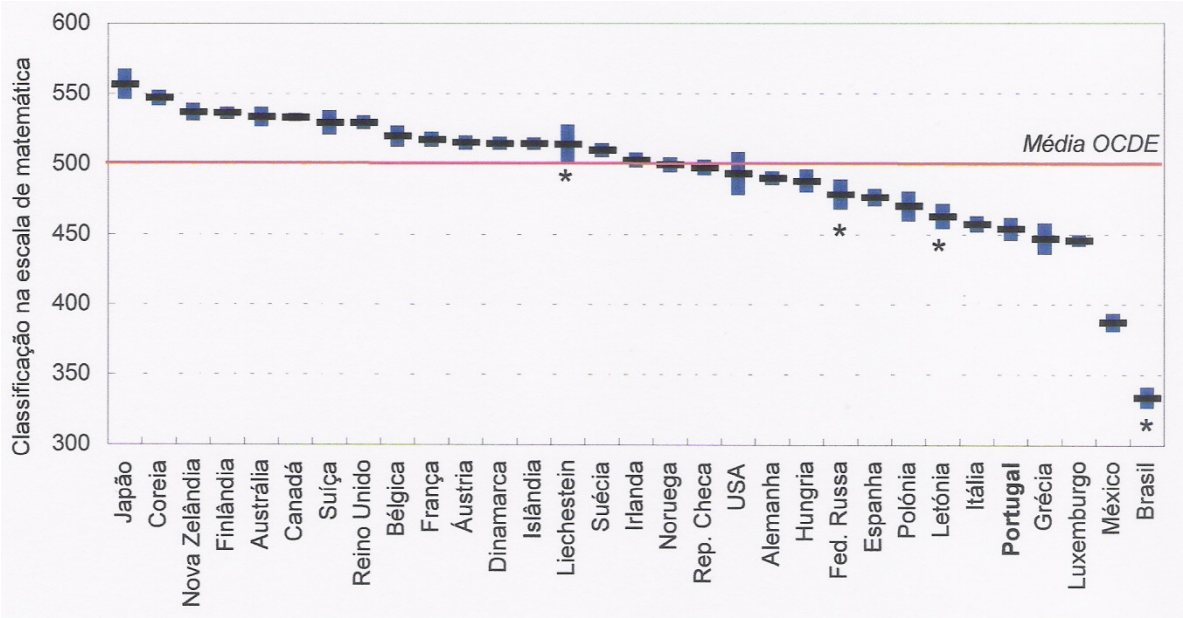
fosse de 500 pontos e que cerca de dois terços dos alunos tivessem entre 400 e 600 pontos.“

As médias de desempenho em literacia matemática estão registadas na seguinte figura:

Figura 1: Desempenho médio em literacia matemática: semelhanças e diferenças entre países.

A barra horizontal indica a média e a área a azul indica o I.C. (intervalo de confiança) a 95%.

Os países com * não pertencem à OCDE.



(Retirado de Ministério da Educação, 2001b, p. 31)

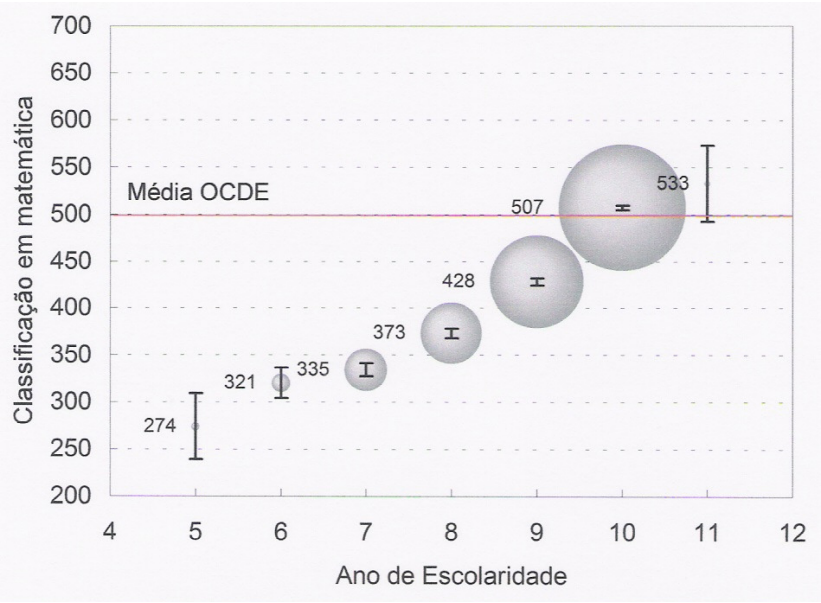
Os alunos portugueses apresentam resultados médios inferiores aos que foram obtidos, em média, nos países da OCDE que participaram no estudo. Assim, a média obtida pelos alunos portugueses foi de 454 pontos, enquanto a média dos resultados obtidos no espaço da OCDE foi de 500 pontos.

Pode-se observar ainda que, os resultados estudantes portugueses só conseguiram superar as classificações dos alunos da Grécia, Luxemburgo e México, do conjunto dos países que fazem parte da OCDE.

Ao considerar o ano de escolaridade frequentado pelos alunos portugueses com 15 anos, a classificação média fica determinada na seguinte figura:

Figura 2: Classificação média na escala de literacia matemática, por ano de escolaridade.

As barras representam o erro padrão da média e as esferas representam a proporção de elementos na amostra nacional.



(Retirado de Ministério da Educação, 2001b, p. 36)

É evidente que os estudantes do 10º ano e os poucos alunos do 11º ano estão, em média, acima dos valores médios dos países da OCDE. Contudo, as classificações médias dos discentes que frequentam o 9º ano apresentam um decréscimo claro, que se acentua à medida que nos aproximamos do 5º ano.

No segundo ciclo do PISA, em 2003, participaram 41 países, 30 dos quais membros da OCDE, e envolveu mais de 250000 estudantes de 15 anos. A população alvo do estudo consistiu nos alunos com idades compreendidas entre os 15 anos e três meses e os 16 anos e dois meses, que estudavam em qualquer tipo de instituição escolar e que frequentassem do 7º ao 11º ano. (Ramalho, 2004)

Em Portugal, o PISA 2003 envolveu 153 escolas, destas 141 públicas e 12 privadas. A escolha das escolas foi aleatória e a selecção dos alunos, em cada escola, também foi. Foram seleccionados 4608 alunos que tinham nascido em 1987. (idem)

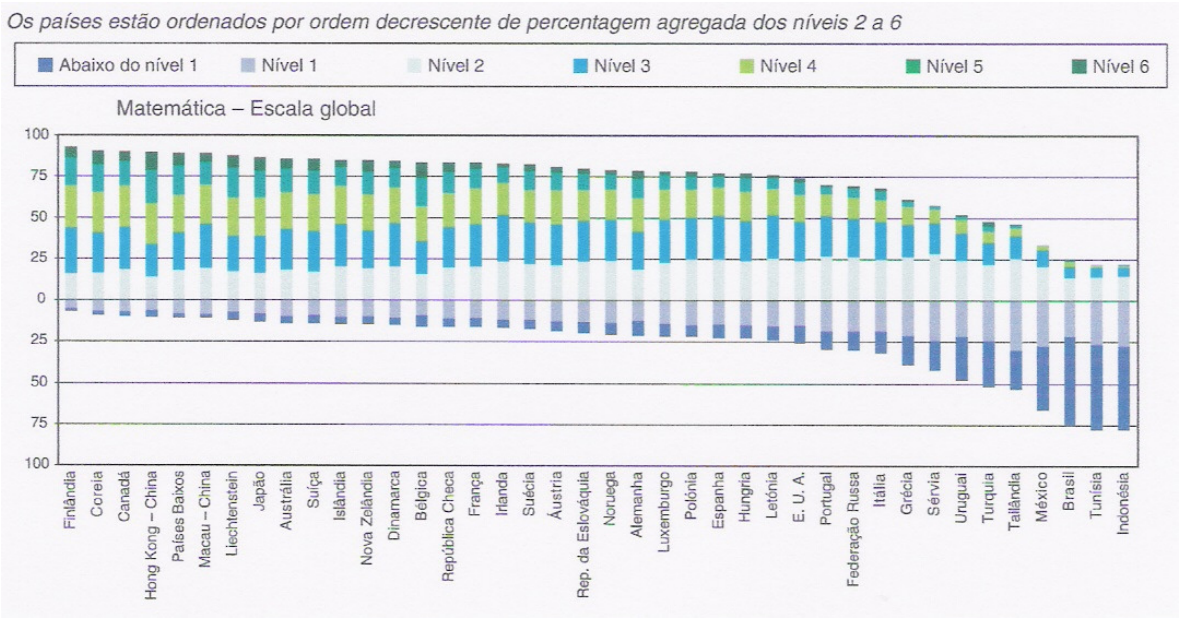
Neste ciclo, o estudo deu um enfoque especial à literacia matemática. No PISA, a literacia matemática é, no dizer de OCDE (2003) & GAVE (2004) (cit. por Ramalho, 2004, p. 11), "(…) definida como a capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo, de fazer julgamentos

bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática das necessidades da sua vida, enquanto cidadão construtivo, preocupado e reflexivo."

Nas escalas de literacia matemática, as pontuações foram agrupadas em seis níveis de proficiência. Estes níveis representam grupos de tarefas com grau de dificuldade crescente, em que o nível 1 é o mais baixo e o nível 6 o mais elevado. Além disso, foi definida a designação "abaixo do nível 1" para os alunos que tiveram menos de 358 pontos. (Ramalho, 2004)

Na figura seguinte apresenta-se a distribuição dos vários níveis de proficiência de cada país. Os países participantes estão colocados por ordem crescente da percentagem de alunos no nível 1 e inferior a 1.

Figura 3: Desempenho dos alunos em literacia matemática – Percentagem dos alunos por nível de proficiência na escala global.



(Retirado de Ramalho, 2004, p. 14)

É de referir que a percentagem de estudantes portugueses com nível de literacia matemática igual ou inferior a 1 é de cerca de 30%, enquanto que a média nos países da OCDE é de 21%. Isto quer dizer que cerca de um terço dos jovens com 15 anos só têm sucesso em acções óbvias, que resultam directamente dos estímulos apresentados. Além disso, salienta-se também o facto de apenas 5% dos alunos portugueses se encontrarem nos níveis de proficiência 5 ou 6, enquanto nos alunos do espaço da OCDE a percentagem é de 15%.

De seguida, analisa-se os desempenhos médios alcançados nos países que participaram no estudo.

Tabela 3: Desempenho médio na escala global de literacia matemática.

Matemática – Escala Global		
	Média	S. E.
Hong Kong – China	550	(4,5)
Finlândia	544	(1,9)
Coreia	542	(3,2)
Países Baixos	538	(3,1)
Lichtenstein	536	(4,1)
Japão	534	(4,0)
Canadá	532	(1,8)
Bélgica	529	(2,3)
Macau – China	527	(2,9)
Suíça	527	(3,4)
Austrália	524	(2,1)
Nova Zelândia	523	(2,3)
República Checa	516	(3,5)
Islândia	515	(1,4)
Dinamarca	514	(2,7)
França	511	(2,5)
Suécia	509	(2,6)
Áustria	506	(3,3)
Alemanha	503	(3,3)
Irlanda	503	(2,4)
República da Eslováquia	498	(3,3)
Noruega	495	(2,4)
Luxemburgo	493	(1,0)
Polónia	490	(2,5)
Hungria	490	(2,8)
Espanha	485	(2,4)
Letónia	483	(3,7)
E. U. A.	483	(2,9)
Federação Russa	468	(4,2)
Portugal	466	(3,4)
Itália	466	(3,1)
Grécia	445	(3,9)
Sérvia	437	(3,8)
Turquia	423	(6,7)
Uruguai	422	(3,3)
Tailândia	417	(3,0)
México	385	(3,6)
Indonésia	360	(3,9)
Tunísia	359	(2,5)
Brasil	356	(4,8)

Estatisticamente acima da média da OCDE
Estatisticamente abaixo da média da OCDE

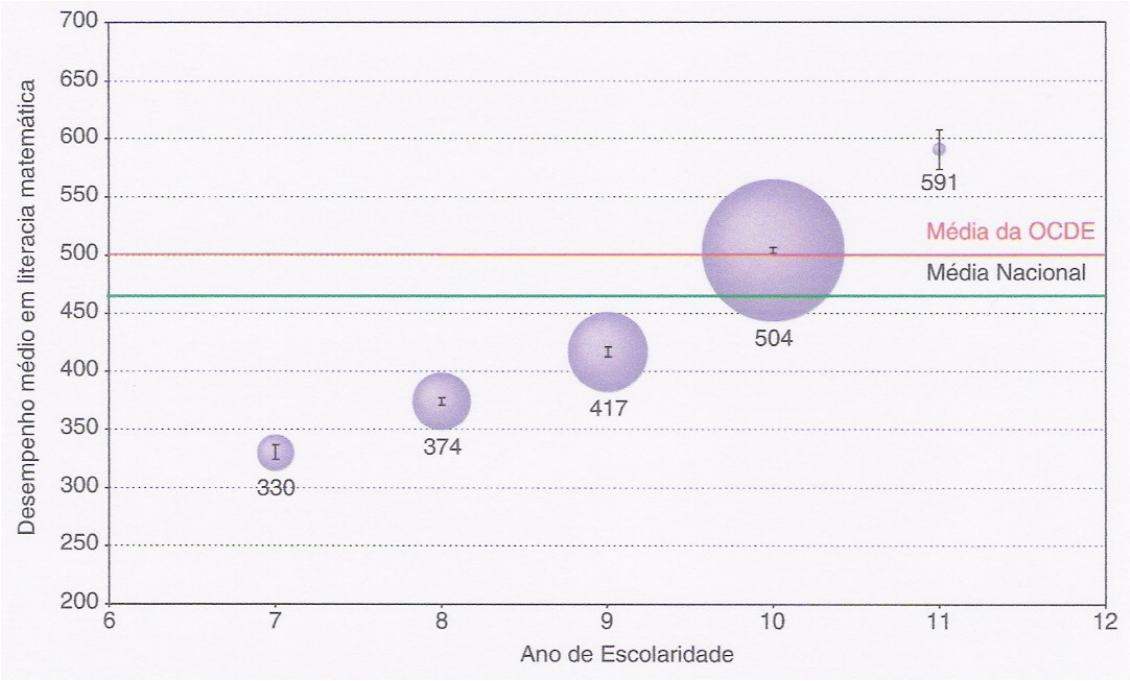
(Retirado de OCDE (2004, cit. por Ramalho, 2004, p. 18)

A média dos estudantes portugueses, em relação à literacia matemática, foi de 466 pontos, que se encontra abaixo da média da OCDE, 500 pontos, e muito distante das médias obtidas pelos países com melhores classificações. De referir ainda que, considerando apenas os países da OCDE, as classificações médias obtidas pelos alunos portugueses só são melhores do que os resultados dos estudantes da Grécia, Turquia e México.

Considerando o ano de escolaridade dos alunos, verifica-se que existem algumas diferenças como mostra a seguinte figura:

Figura 4: Desempenho médio na escala global de literacia matemática, por ano de escolaridade.

As barras representam o erro padrão da média e as esferas representam a proporção de elementos na amostra nacional.



(Retirado de Ramalho, 2004, p. 30)

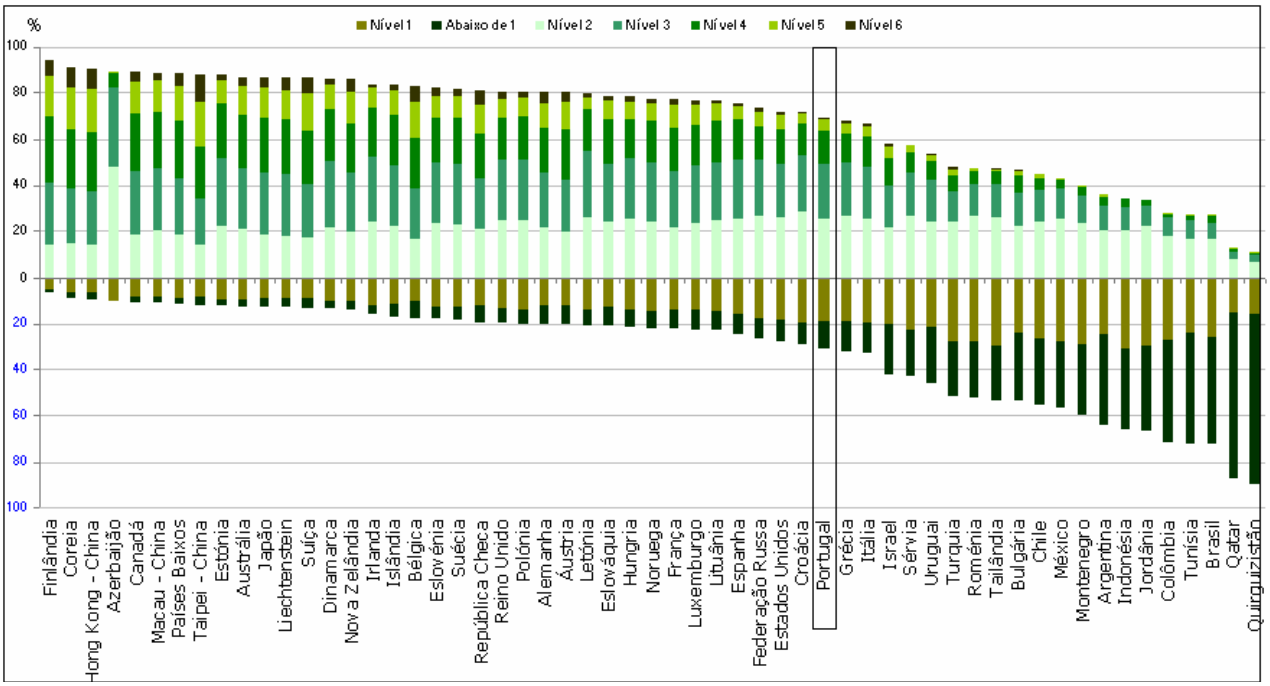
No PISA 2003, tal como no PISA 2000, os estudantes que frequentam o 10º e 11º ano obtiveram um desempenho médio ligeiramente superior ao do espaço da OCDE. Contudo, os resultados decrescem do 9º para o 7º ano. No dizer de Ramalho (2004, p. 30), este decréscimo deve-se seguramente à"(…) repetição de um ou mais anos".

Em 2006, no terceiro ciclo do estudo, que deu preponderância à literacia científica, participaram cerca de 200000 alunos de 57 países: os 30 países membros da OCDE e mais 27 países. (Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007)

No PISA 2006 estiveram, em Portugal, 173 escolas, sendo 155 públicas e 18 privadas, e participaram 5109 alunos que frequentavam desde o 7º até ao 11º ano de escolaridade e nascidos entre 1 de Fevereiro de 1990 e 31 de Janeiro de 1991. (idem)

Na figura seguinte apresenta-se a distribuição da percentagem de alunos segundo o nível de proficiência de cada país. Os países participantes estão colocados por ordem decrescente da percentagem dos níveis 2 a 6.

Figura 5: Percentagem de alunos segundo o nível de proficiência.

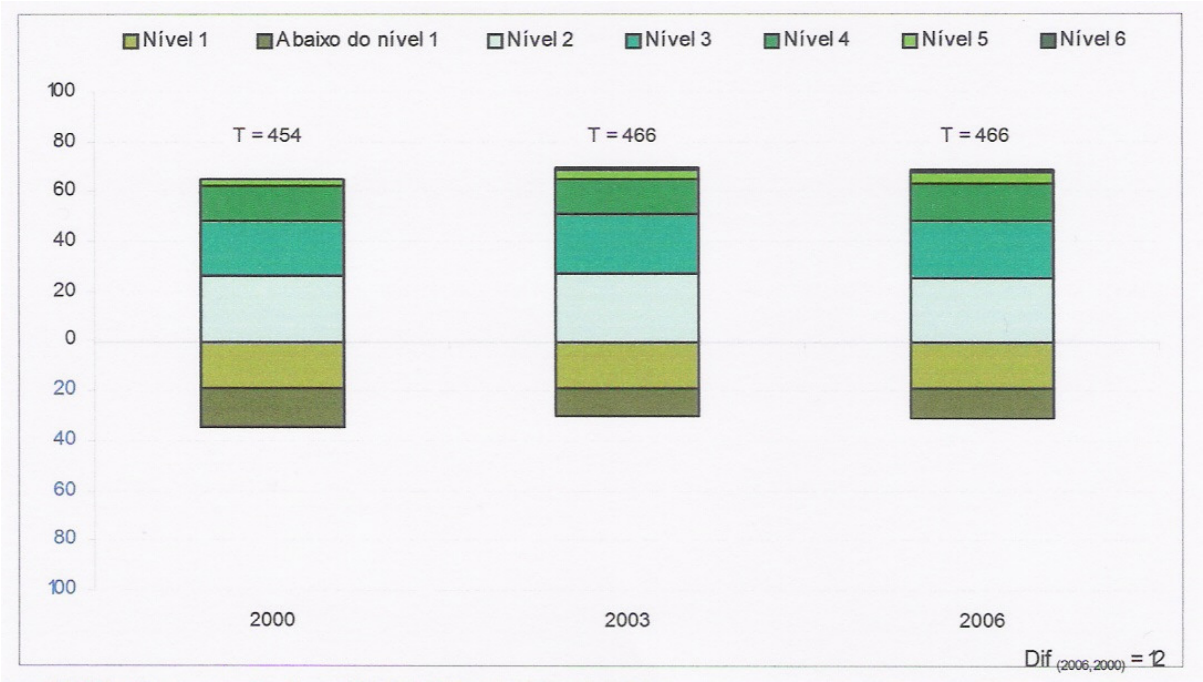


(Retirado de OCDE (2007 cit. por Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007, p. 56))

Observando a figura verifica-se que o desempenho dos estudantes portugueses é modesto e, dos países membros da OCDE, só a Grécia, a Itália, a Turquia e o México apresentam valores inferiores.

Para se analisar a evolução do desempenho médio dos alunos portugueses por nível de proficiência, observe-se a figura seguinte:

Figura 6: Desempenho a literacia matemática, por nível de proficiência.
Evolução temporal 2000-2006



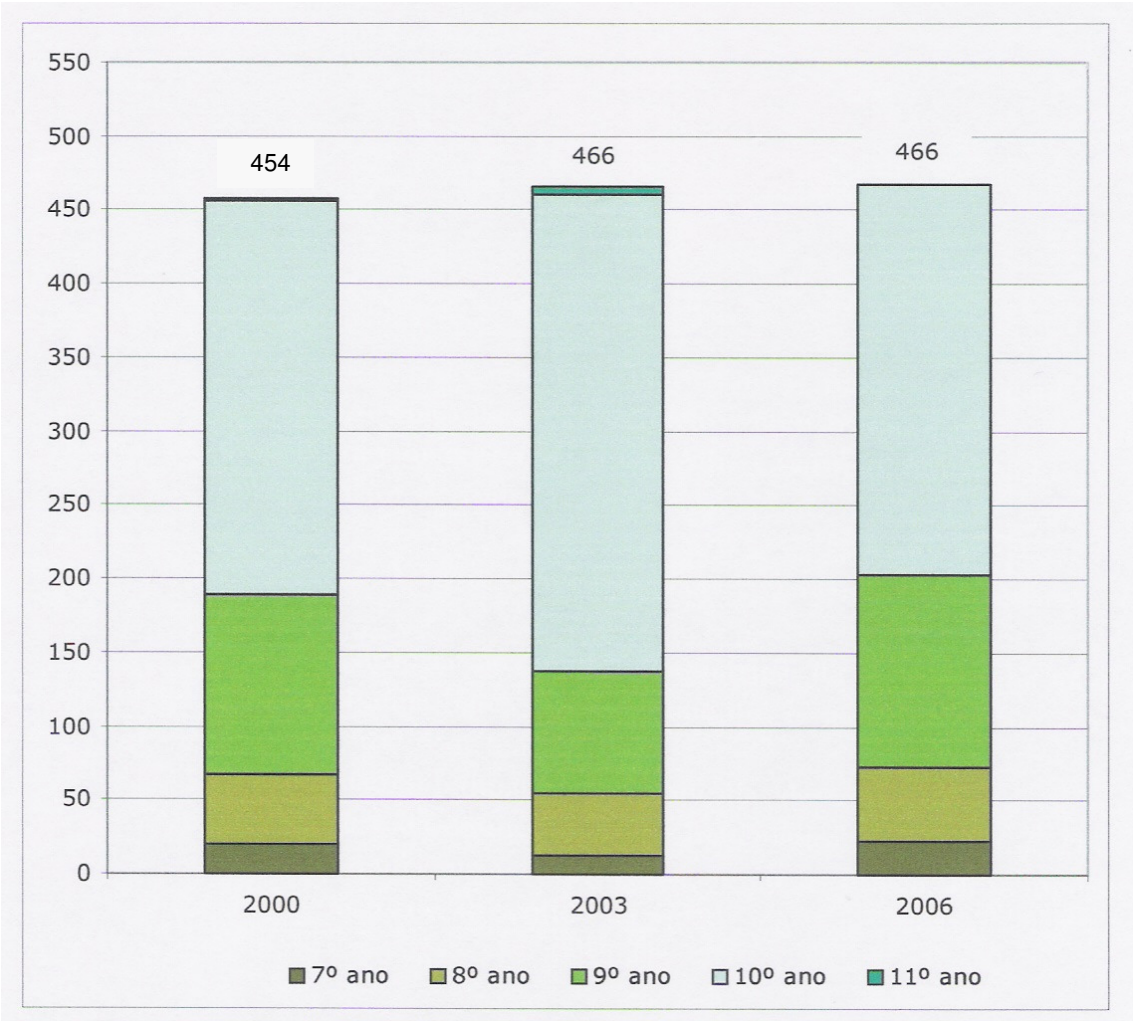
(Retirado de OCDE (2007 cit. por Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007, p. 54))

Da observação desta figura, pode-se concluir que existe uma pequena redução, de 2003 para 2006, na percentagem de alunos dos níveis 2 e 3 (respectivamente, de 27,1% em 2003 para 25,3% em 2006 e de 24,0% em 2003 para 23,3% em 2006). Em contrapartida, houve um aumento da percentagem de estudantes com desempenhos nos níveis 4 e 5 (respectivamente, de 13,4% em 2003 para 14,2% em 2006 e de 4,6% em 2003 para 5,2% em 2006). Os restantes níveis de proficiência não tiveram alterações a assinalar. (Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007)

Deste modo, no dizer de Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha (2007, p. 54), "Os resultados no que respeita ao desempenho a literacia matemática revelaram uma estagnação o ponto de vista quantitativo mas exibiram alguma melhoria qualitativa (em termos de níveis de desempenho)."

Na figura seguinte pode-se observar a evolução do desempenho médio dos estudantes portugueses desde 2000 até 2006.

Figura 7: Desempenho médio global a literacia matemática. Evolução temporal 2000-2006

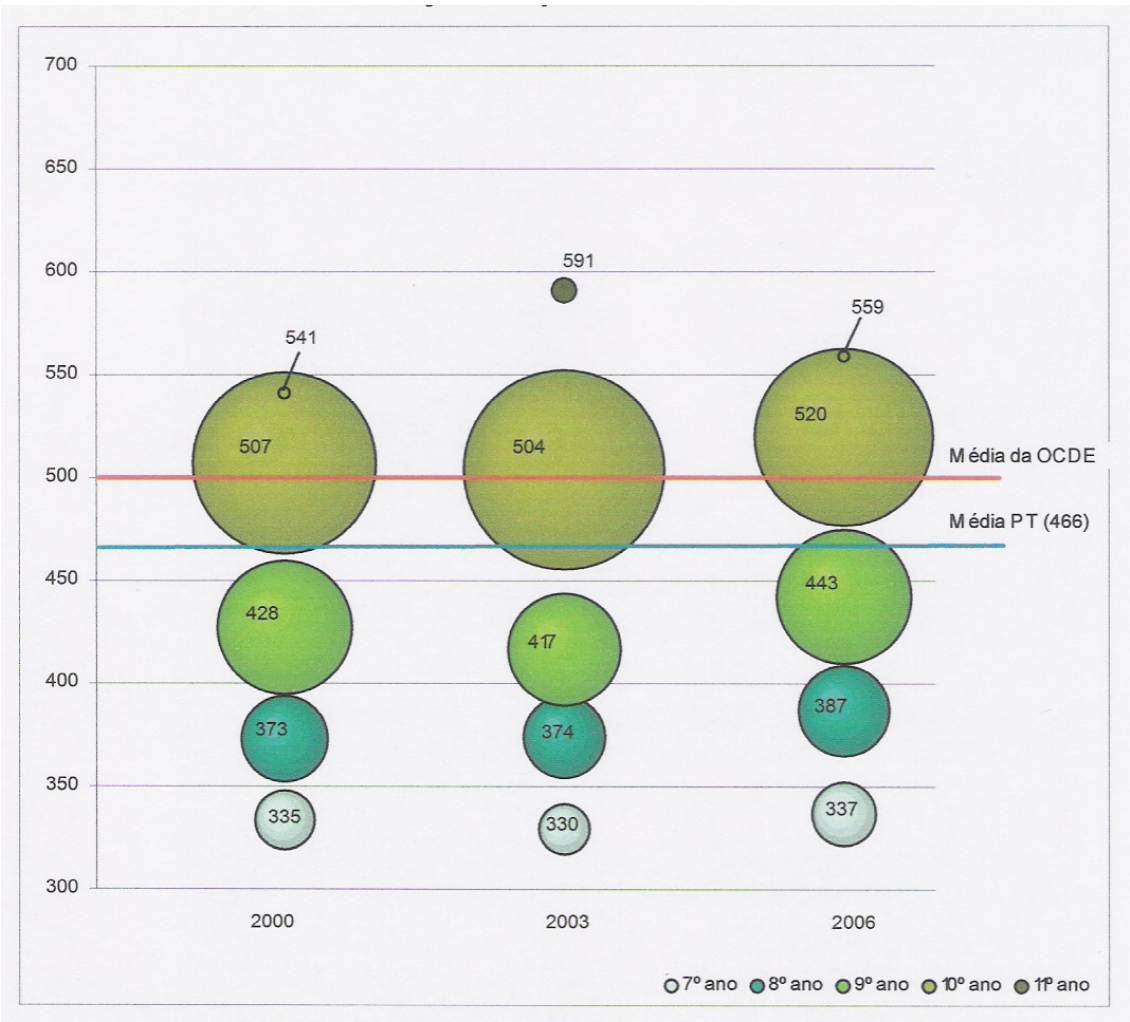


(Retirado de OCDE (2007 cit. por Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007, p. 52))

Pode-se concluir que o desempenho médio dos alunos portugueses, em 2006, foi de 466 pontos, ou seja, manteve o mesmo valor obtido no ciclo anterior. Além disso, nos seis anos em que os diferentes ciclos do estudo foram realizados, a média dos estudantes portugueses passou de 454 para 466 pontos.

Observando a figura seguinte pode-se verificar a evolução do desempenho médio dos alunos portugueses, por ano de escolaridade.

Figura 8: Desempenho a literacia matemática, por ano de escolaridade. Evolução temporal 2000-2006



(Retirado de OCDE (2007 cit. por Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007, p. 53))

Em 2006, verifica-se um aumento do desempenho médio dos alunos do 9º ano em relação aos colegas do ciclo anterior (passaram de 417 para 443 pontos). Constata-se também que os estudantes dos 7º e 8º anos continuam a apresentar, em 2006, um desempenho baixo na literacia matemática.

É importante agora analisar os resultados obtidos pelos alunos nos exames nacionais que são realizados no final do terceiro ciclo e do ensino secundário.

1.4.2. Exames nacionais

Os exames nacionais do 9º ano de escolaridade começaram a ser aplicados a partir do ano escolar 2004/2005. Nesse ano, a taxa de níveis inferiores a três foi de 70%. Um membro da direcção da Associação de Professores de Matemática (APM), Manuela Pires (Educare, 2005), refere que "(…) uma parte dos resultados se deve à prova em si, que exigia um grau de formalização elevado e tinha critérios de correcção demasiado restritivos, além de alguns aspectos que podem ser demasiado exigentes." Além disso, a Associação de Professores de Matemática (Educare, 2005) menciona também que "a maior parte das questões exige um trabalho elaborado de interpretação e análise das situações propostas, com algumas exigências que neste nível de ensino seriam dispensáveis."

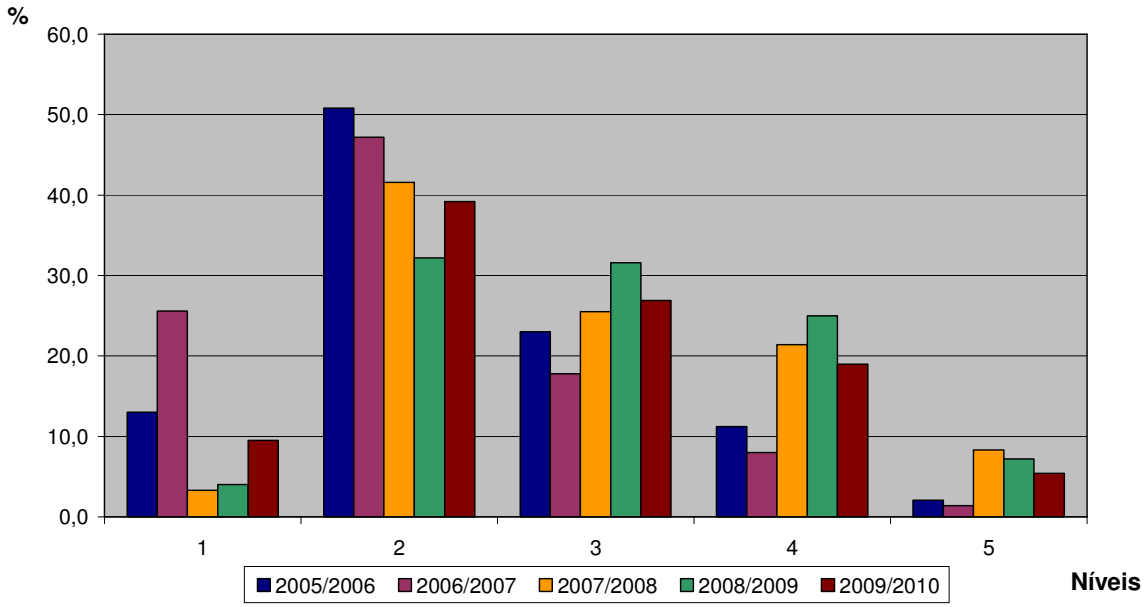
Na tabela e gráfico seguintes pode-se analisar a evolução das notas obtidas pelos alunos do nono ano desde 2006 até 2010, por nível de classificação.

Tabela 4: Resultado dos Exames Nacionais do Ensino Básico, por níveis de classificação.

	Ano lectivo				
Níveis	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
1	13,0	25,6	3,3	4,0	9,5
2	50,8	47,2	41,6	32,2	39,2
3	23,0	17,8	25,5	31,6	26,9
4	11,2	8,0	21,4	25,0	19,0
5	2,1	1,4	8,3	7,2	5,4

(Dados retirados do Ministério da Educação: www.min-edu.pt)

Gráfico 1: Resultados dos Exames Nacionais de Matemática do Ensino Básico, por níveis de classificação



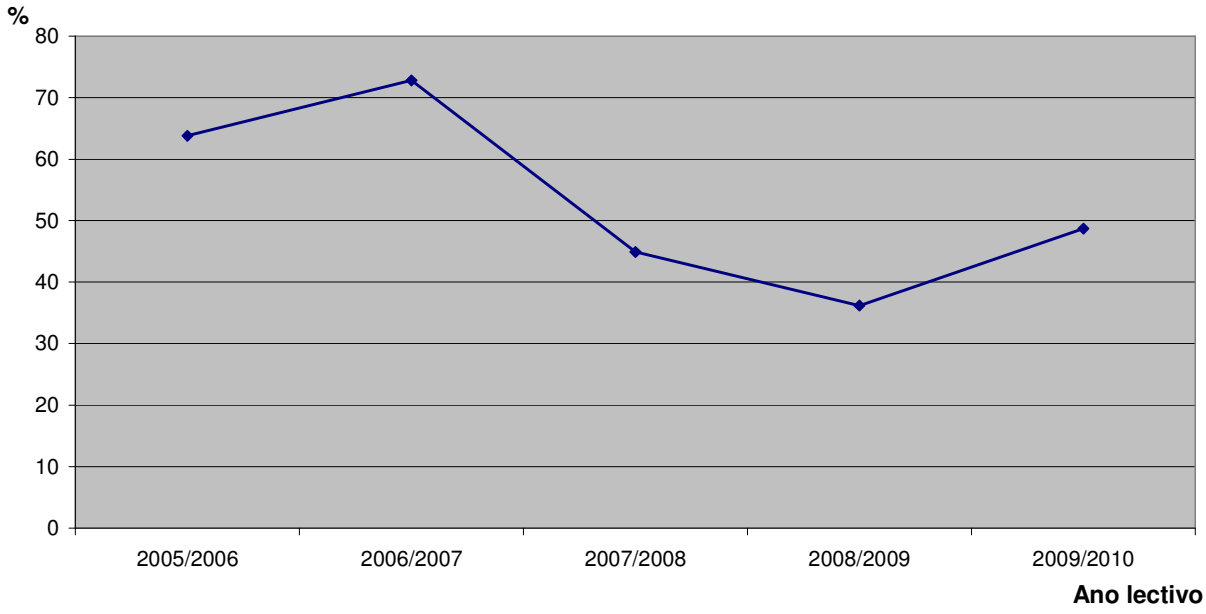
A partir dos dados anteriores pode-se realizar uma análise da percentagem dos níveis inferiores a três em cada ano lectivo, como é possível verificar na tabela seguinte e respectivo gráfico.

Tabela 5: Percentagem de Níveis Inferiores a Três nos Exames Nacionais do Ensino Básico de Matemática.

Ano lectivo	*2005/2006*	*2006/2007*	*2007/2008*	*2008/2009*	*2009/2010*
Percentagem	63,8	72,8	44,9	36,2	48,7

(Dados retirados do Ministério da Educação: www.min-edu.pt)

Gráfico 2: Distribuição da Percentagem de Níveis Inferiores a Três



Verifica-se que os resultados melhoraram significativamente a partir do ano lectivo 2007/2008. Contudo, continuam a ser muito baixos, dado que no referido ano lectivo a percentagem de classificações inferiores a três é de 44,9% e no ano seguinte de 36,2%. De notar ainda que no ano lectivo 2009/2010, os resultados voltaram a piorar e quase metade dos alunos obteve níveis inferiores a três (48,7%).

Até ao ano lectivo 2006/2007, foram inúmeras as críticas realizadas à concepção dos exames. Assim, na opinião da Sociedade de Professores de Matemática "(…) muitas questões avaliam excessivamente a capacidade de leitura, interpretação e/ou análise de texto em detrimento de conhecimentos específicos de Matemática." (Educare, 2006b) No mesmo sentido, Cláudia Fialho, da Associação de Professores de Matemática, referiu que são muitas as questões com textos extensos que exigem muita interpretação para um exame desta duração, apesar destas questões serem necessárias. (Educare, 2006a) Os exames do ensino básico têm, como expôs o Gabinete do Ensino Básico e Secundário da Sociedade de Professores de Matemática (SPM, 2008b), "(…) questões demasiado palavrosas, de interpretação intrincada e, por vezes, ambígua ou com informação supérflua e enganadora."

No que diz respeito à melhoria de resultados no ano lectivo 2007/2008, o Gabinete do Ensino Básico e Secundário da Sociedade de Professores de Matemática (SPM, 2008b) destaca que "o nível desta prova é certamente um dos mais elementares – se não o mais elementar – produzidos nos últimos anos nas provas nacionais de matemática." O Gabinete do Ensino Básico e Secundário da SPM defende que se deve

exigir mais no exame realizado no final da escolaridade obrigatória, uma vez que os conceitos avaliados na prova eram muito simples e as questões demasiado elementares. A mesma entidade afirma que 78% do exame corresponde a um nível de escolaridade inferior ao do nono ano e que não foram avaliados tópicos importantes da matéria deste ano de escolaridade. O facto do exame ser demasiado elementar transmite a ideia aos alunos de que não é necessário trabalhar além do que é mais simples e trivial para dominar as matérias e não premeia os alunos que mais se empenham ao longo do ano. (SPM, 2008b)

Apesar da melhoria dos resultados nos anos de 2008 e 2009, como refere Lemos (Educare, 2009a), "(…) ainda não estamos nos resultados que gostaríamos", pois o número de alunos que têm níveis inferiores a três nos exames de Matemática do Ensino Básico continua a ser muito elevado.

No que concerne aos resultados do ano lectivo de 2009/2010, regista-se um aumento dos níveis inferiores a três. A Sociedade de Professores de Matemática (SPM, 2010b, s/p) destaca que o exame deste ano lectivo "(…) é de grau de complexidade superior ao do ano transacto." e que "É acessível sem cair nos exageros de facilitismo verificados no passado recente." Contudo, apesar dos progressos registados, a Sociedade de Professores de Matemática considera que o nível de exigência do exame nacional ainda se encontra abaixo do desejável. (SPM, 2010b)

A Associação de Professores de Matemática refere que "Este ano, a prova testa claramente conteúdos de 3.º Ciclo e parece-nos um exame adequado ao ciclo, à maturidade dos alunos e ao tempo estipulado para a sua realização." A mesma associação afirmou que o exame incidiu sobre os conteúdos e as competências definidas. Além disso, a Associação de Professores de Matemática declara que "A linguagem utilizada ao longo do exame é acessível e adequada aos alunos e as imagens são claras e exemplificativas das situações descritas." (APM, 2010a, s/p)

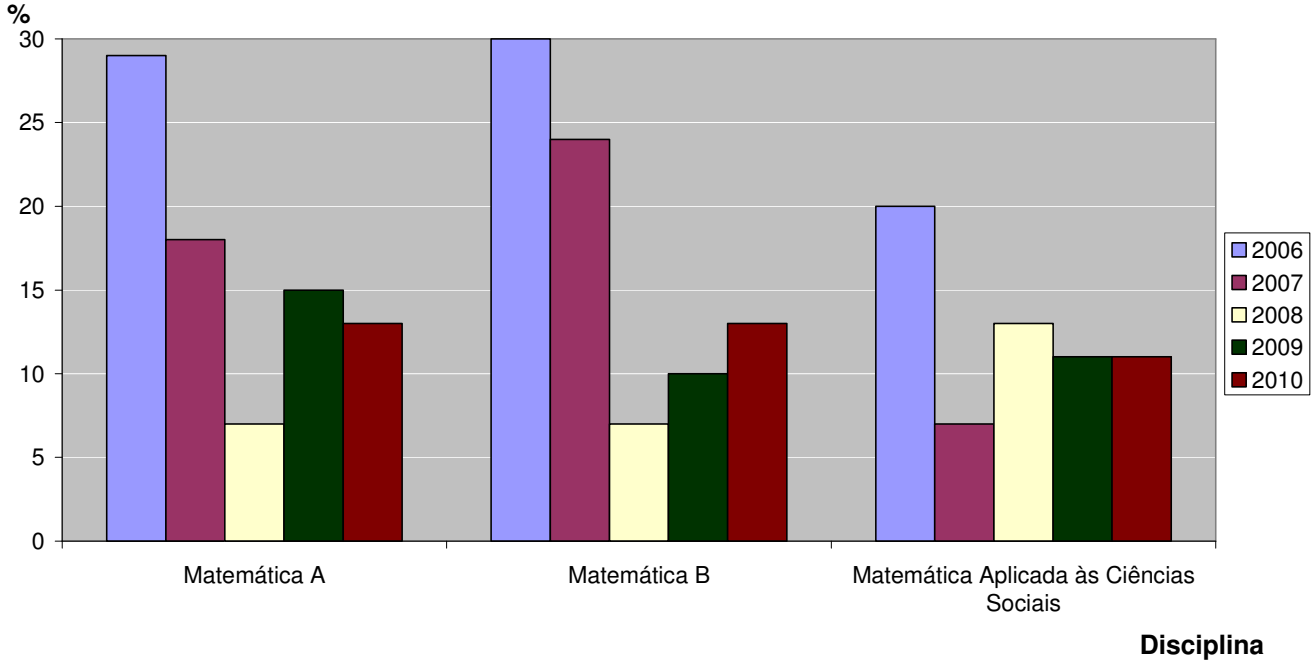
Observe-se agora como evoluíram as taxas de reprovação nos exames nacionais de Matemática do Ensino Secundário.

Tabela 6: Taxas de Reprovação nos Exames Nacionais de Matemática do Ensino Secundário.

	2006	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*
Matemática A	29	18	7	15	13
Matemática B	30	24	7	10	13
Matemática Aplicada às Ciências Sociais	20	7	13	11	12

(Dados retirados do Ministério da Educação: www.min-edu.pt)

Gráfico 3: Taxas de Reprovação em Matemática – Ensino Secundário



As taxas de reprovação na disciplina de Matemática são bastante elevadas, apesar de se aferir a existência duma diminuição ao longo dos últimos anos. Ao observar a tabela verifica-se que, no ano de 2008, houve uma grande redução na referida taxa, em Matemática A e B. Contudo, a Sociedade Portuguesa de Matemática afirma que é impossível comparar os resultados de 2008 com os resultados de anos anteriores, dado que o grau de dificuldade dos exames foi nitidamente inferior ao nível de exigência dos exames anteriores e até do nível de exigência das escolas. (SPM, 2008a)

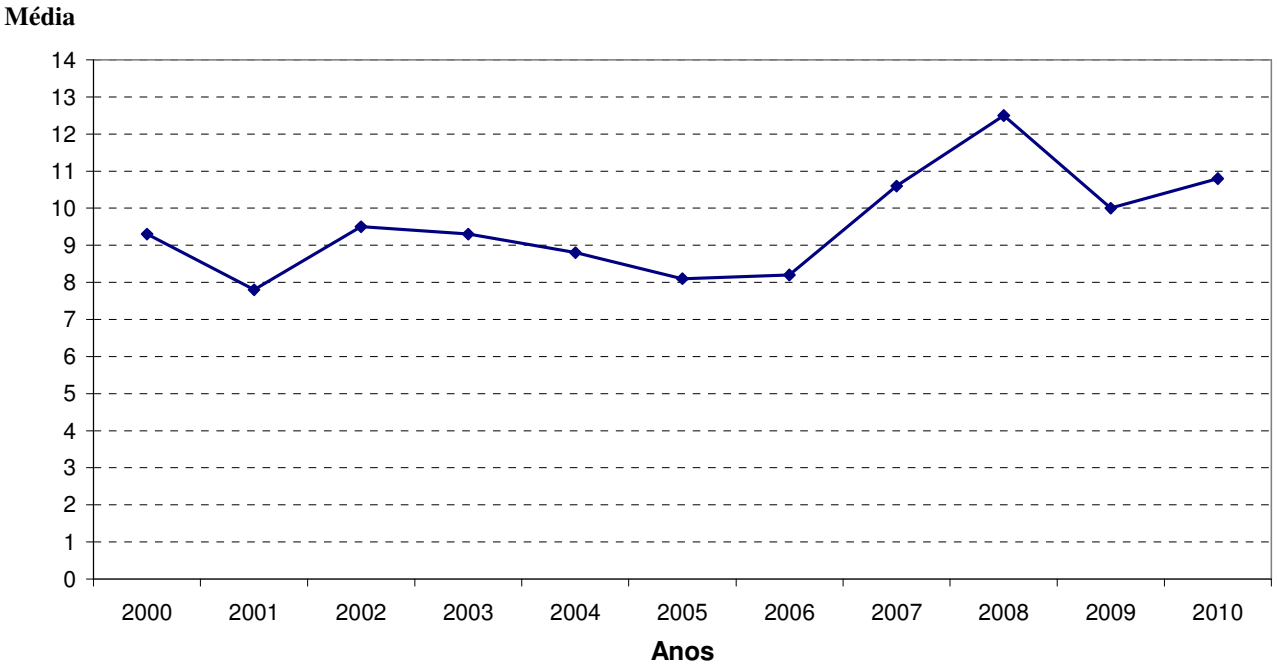
Pode-se observar agora a variação das médias dos diferentes exames da disciplina de Matemática.

Tabela 7: Médias dos Exames de Matemática / Matemática A.

	2000	*2001*	*2002*	*2003*	*2004*	*2005*	*2006*	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*
Matemática / Matemática A	9,3	7,8	9,5	9,3	8,8	8,1	8,2	10,6	12,5	10,0	10,8
Matemática B	--	--	--	--	--	--	6,2	8,6	11,4	10,4	8,7
Matemática Aplicada às Ciências Sociais	--	--	--	--	--	--	8,4	11,5	9,6	10,7	9,5

(Dados retirados do Ministério da Educação: www.min-edu.pt)

Gráfico 4: Média dos Exames Nacionais de Matemática A



Tal como se destacou o ano 2008 em relação à taxa de reprovação, o mesmo ano também se destaca no que diz respeito às médias obtidas nos exames nacionais. No entanto, a média dos exames de Matemática A baixaram 2,5 valores no ano 2009. Nuno Crato (Educare, 2009b, s/p) refere que o prova de 2008 foi "(…) escandalosamente fácil.

O que prejudica os alunos é a variação do grau de dificuldade e dos critérios de ano para ano. Isso fez baixar o tempo que dedicam à preparação para a prova."

Em relação às notas dos alunos a Matemática, Nuno Crato (Educare, 2009b) afirmou que "Temos um problema no sistema de ensino no que toca à Matemática que persiste. Seria bom concentrar esforços para resolver as dificuldades que existem. Não estamos e ninguém pode ficar satisfeito com estes resultados. É preciso subir estas notas".

No que diz respeito ao exame de Matemática A de 2010, a Sociedade de Professores de Matemática declara que o grau de exigência é superior ao do ano lectivo anterior, mas que está longe do grau que considera adequado aos alunos que irão encontrar em cursos superiores de ciências, tecnologia ou economia. A Sociedade de Professores de Matemática conclui que "tratando-se de um enunciado mais equilibrado do que alguns de anos anteriores, parece-nos que ainda há um longo caminho a percorrer para que estas provas pautem de forma razoavelmente exigente os conhecimentos de matemática que os alunos das áreas científicas devem alcançar no fim do Ensino Secundário." (SPM, 2010a, s/p)

Na mesma perspectiva, a Associação de Professores de Matemática defende que a prova "poderia ganhar se algum dos itens fizesse um maior apelo à mobilização de competências de carácter mais elevado." (APM, 2010b, p. 3)

Por fim, refira-se ainda que, como defende a Associação de Professores de Matemática (APM, 2010b, p. 3), não se pode esquecer que "as provas de exame devem ser elaboradas tendo em conta o fim primeiro a que se destinam: o de instrumento de avaliação sumativa externa dos alunos a eles sujeitos, com relevância na classificação final da disciplina a que se referem."

O fenómeno do insucesso na disciplina de Matemática é incontornável, como demonstram os resultados analisados anteriormente. Desta forma, importa agora analisar as causas do insucesso desta disciplina.

1.5. Causas do insucesso na Matemática

As dificuldades demonstradas pelos alunos na disciplina de Matemática são evidentes e têm sido amplamente estudadas. Assim, são inúmeras as causas apontadas para o insucesso experienciado pelos discentes e todas estão inter-relacionadas, dada a

complexidade deste fenómeno. Os diferentes intervenientes no processo de ensino-aprendizagem, bem como os investigadores, apresentam justificações distintas do fenómeno do insucesso.

Inicialmente, não se pode esquecer que existe uma crise da escola em geral, destacando-se o desinteresse dos discentes pela escola, uma relação cada vez mais difícil entre a escola e a família e a degradação da imagem da escola numa sociedade também em crise. Deste modo, as condicionantes dos problemas do ensino em geral contribuem, em simultâneo, para as dificuldades na aprendizagem de Matemática, que além disso tem os seus obstáculos específicos. (Ponte, 2002b)

Os professores referem a falta de conhecimentos que deveriam ser adquiridos em anos anteriores, a falta de empenho e de atenção dos alunos, o facto de muitas famílias terem um baixo nível sócio-económico e cultural, a falta de incentivo por parte das famílias, a falta de estudo em casa, os currículos extensos que não respeitam o ritmo de cada aluno e as características próprias da disciplina como as principais causas do insucesso. (Ponte, 1994)

Nesta perspectiva, Almeida, Mourão, Barros, Fernandes & Campelo (1993, p. 3), mencionam que "(…) a "falta de bases" dos alunos, significando com isso lacunas de conhecimentos anteriores para fazer face à aprendizagem de novos conceitos ou à sua complexificação." está na origem das dificuldades dos alunos à disciplina de Matemática.

A possibilidade dos alunos transitarem de ano durante os segundo e terceiro ciclos de escolaridade com dois níveis inferiores a três parece estar relacionado com o facto de cada vez mais alunos deixarem de estudar para Matemática muito precocemente, o que vai gerar um acumular de conhecimentos não adquiridos e, por consequência, grandes lacunas face às exigências dos conteúdos programáticos de cada ano lectivo. (Almeida, Mourão, Barros, Fernandes & Campelo, 1993) Ainda seguindo esta perspectiva, Sanchez (2003, p. 63) afirma que "(…) as políticas de sucesso obrigatório têm levado a que os alunos, de um modo geral, não criem verdadeiros hábitos de estudo (…)"

Um aspecto relacionado com o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina que não se pode nem se deve esquecer, como afirmou Crato (2006, p. 94), é que "(…) há precedências claras, que em matemática são inevitáveis." Contudo, nem sempre se verifica esta preocupação de respeitar as precedências essenciais para a aprendizagem de um novo conceito e alguns defendem que algumas etapas sejam

passadas à frente, o que não faz sentido. (idem) Assim, segundo Crato (2006, p. 98) "Com o combate à memorização e à mecanização produz-se precisamente o contrário do que se diz pretender."

Das causas apontadas para o insucesso na disciplina de Matemática, refira-se a falta de estudo dos alunos, as dificuldades a nível intelectual, a falta de motivação e de vontade de trabalhar. (Cabrita, 1993) Na mesma óptica Alves, Almeida & Barros (1997, p. 148), afirmam que "Os professores queixam-se que os alunos não aprendem, que não andam motivados, que não são capazes de cumprir os objectivos programáticos ou que não possuem bases correspondentes ao ano escolar que frequentam."

Num estudo realizado por Silva (2004) foram estudadas as percepções dos docentes sobre as causas do insucesso na Matemática. Para os professores um dos factores de insucesso é a imagem negativa que a sociedade tem da disciplina. Além disso, referiram também que é a falta de motivação, interesse e empenho, a ausência de métodos e hábitos de estudo, as dificuldades de aprendizagem, a falta de pré-requisitos, indisciplina e a falta de concentração nas aulas por parte dos alunos que levam ao insucesso. Os docentes mencionaram ainda algumas causas relacionadas com a própria classe, destacando que alguns professores têm práticas pedagógicas desajustadas e outros têm falta de vocação. Ao nível do sistema de ensino, também foi referido o facto das turmas terem um elevado número de alunos heterogéneos, a falta de materiais e os programas extensos. De referir ainda que o fraco apoio e envolvimento dos pais nas tarefas dos seus filhos levam aos fracos resultados obtidos na disciplina. (Silva, 2004)

Salienta-se ainda que, Almeida (1991, p. 39) conclui que os professores referem que é comum "a presença de alunos que se alheiam totalmente de toda e qualquer actividade matemática desenvolvida" na sala de aula. Ainda nesta linha de pensamento Chagas (2003, p. 244) afirma que "Talvez dos problemas mais corriqueiros que o professor enfrenta em sala de aula, o mais difícil de solucionar seja o da falta de motivação dos alunos."

Na óptica de Ponte (1994, p. 3) "(…) as concepções que os alunos formam acerca do que é a Matemática e como se estuda esta disciplina constituem-se também como grandes barreiras à aprendizagem."

Por sua vez, os alunos geralmente apontam o elevado grau de dificuldade da disciplina de Matemática, o facto das aulas serem desinteressantes, dos professores não explicarem a matéria correctamente e destes utilizarem uma linguagem complexa e métodos desadequados, a dificuldade na leitura e interpretação dos símbolos e de não

perceberem a aplicabilidade da disciplina nem porque razão a precisam estudar como factores que levam ao insucesso. Alguns alunos interiorizam que são incapazes de atingir as competências essenciais na disciplina de Matemática. (Ponte, 1994)

Neste sentido, Oliveira (1996, p. 194) refere que "Na disciplina de Matemática, quando as alunos podem ter uma grande experiência de insucesso, é bastante plausível que os alunos percebam uma capacidade insuficiente e, então, reduzem o tempo dispendido no estudo da disciplina para de algum modo protegerem o seu autoconceito."

Num estudo realizado por Leandro (2006), os discentes destacam a ausência de trabalho individual, a falta de atenção, de capacidades, de interesse e o mau comportamento na sala de aula como as causas do insucesso a Matemática.

Após a análise do trabalho investigativo realizado por Silva (2004), verifica-se que os alunos apresentam algumas causas para o insucesso na Matemática que coincidem com as dos professores. Assim, salientam a falta de empenho, a ausência de métodos de estudo, a indisciplina e a falta de atenção nas aulas como fontes do insucesso. Além disso, Silva (2004, p. 135) concluiu que "(…)os alunos referem que o professor deve explicar melhor, contemplar mais actividades, implementar trabalhos de grupo e dar mais tempo para a realização do teste".

Para os pais e encarregados de educação o que leva ao insucesso é o facto dos professores utilizarem métodos desadequados e destes não darem a atenção necessária aos alunos com mais dificuldades, dos alunos estarem desmotivados e não estudarem e devido à complexidade da disciplina. (Silva & Martins, s/d)

O insucesso em Matemática resulta também da forma como tem sido realizada a formação dos docentes e o seu recrutamento. Muitos docentes leccionam a disciplina sem terem qualquer formação superior em Matemática e sem formação pedagógica. Além disso, os cursos de formação inicial de professores de Matemática nem sempre estiveram sujeitos a creditação e alguns não realizam uma preparação e formação de qualidade dos docentes. Outra questão preocupante é o facto dos professores do 1º ciclo do ensino básico acederem aos cursos sem preparação em Matemática. (Ponte, 2002b)

Cabrita (1993, p. 33) indica que a responsabilidade do professor no insucesso se deve "(…) ao absentismo, aos métodos didácticos utilizados, à preparação científico-didáctica, à relação pedagógica estabelecida."

Outro factor associado ao insucesso na disciplina de Matemática é, como menciona Ponte (2002b, p.23), o facto de existir "*Uma cultura profissional marcada*

pelo individualismo e o espírito de funcionário." por parte dos professores. Apesar de se verificar uma evolução positiva, ainda existe pouco espírito de trabalho colaborativo e de partilha e elaboração de materiais e projectos curriculares. (ibidem)

Alguns investigadores das ciências da educação apontam as metodologias implementadas por alguns professores, os materiais utilizados na sala de aula e a falta de respeito pelos ritmos e diferenças individuais dos alunos como causas do insucesso dos mesmos. (Almeida, Mourão, Barros, Fernandes & Campelo, 1993)

São muitas as causas que vão sendo apresentadas ao longo dos tempos e não se pode esquecer as características próprias da Matemática, dado que é uma disciplina descoberta ao longo dos tempos, que tem uma linguagem própria, um carácter simbólico, uma hierarquia de conhecimentos e que se aplica nas diferentes tarefas do dia-a-dia. Contudo, a Matemática continua a ser vista por muitos como uma ciência estática, sem erro, completamente desligada da realidade, demasiado abstracta e auto-suficiente. (Cabrita, 1993)

Nesta perspectiva, Silva (1991, p. 18) refere que "A principal dificuldade na matemática está exactamente aí: não há técnicas que possam exercitar para resolver todos os problemas que aparecem em matemática."

Outro factor que leva ao insucesso na disciplina de Matemática é o facto desta ser uma disciplina que tem sido o instrumento mais importante para a selecção de alunos, uma vez que nos encontramos numa sociedade cada vez mais matematizada e que esta disciplina é vista como uma ciência objectiva, que ninguém coloca em causa. (Ponte, 1994)

Algumas causas apontadas para o insucesso a nível institucional são, como destaca Cabrita (1993, p. 33), "*a má gestão escolar a nível central*" e "*a má gestão escolar a nível de estabelecimentos*".

O insucesso desta disciplina resulta também dos currículos, que exigem um nível de abstracção precoce, não relacionam os diferentes tópicos entre si e privilegiam a quantidade de assuntos estudados em relação à qualidade. (Ponte, 1994)

Ponte (2002b, p. 19) refere três factores ao nível curricular cujo contributo para as dificuldades de aprendizagem é significativo: "(i) Tradição pobre de desenvolvimento curricular em Matemática; (ii) Insuficiente concretização prática das orientações curriculares dos programas em vigor; (iii) Carácter difuso das finalidades do ensino na Matemática e das expectativas de desempenho dos alunos." Nesta perspectiva Ponte (2003, p. 38) refere também que o que foi referido anteriormente se traduz "numa

tradição pobre de desenvolvimento de programas e materiais de ensino, numa insuficiente concretização das orientações curriculares dos programas em vigor e no carácter algo difuso das finalidades do ensino na Matemática e das expectativas de desempenho dos alunos." Assim, as finalidades da disciplina não estão difundidas e a Matemática vista como tendo sido construída para levar ao insucesso". (Ponte, 1994).

De um modo geral, Chagas (2003, p. 241) destaca as seguintes causas:

> "• inadequação do ensino de matemática em relação ao conteúdo, à metodologia de trabalho e ao ambiente em que se encontra inserido o aluno em questão;
> • "má" formação de professores, ou seja, falta de capacitação docente;
> • programas de matemática não flexíveis e muitas vezes baseados em modelos de outros países e, consequentemente, são modelos que muitas vezes não representam a realidade sócio-econômica do país;
> • falta de compreensão e domínio dos pré-requisitos fundamentais que ajudariam este estudante a obter um bom desenvolvimento nas aulas de matemática;
> • desvalorização sócio-econômica dos professores."

Por sua vez, Mourão & Almeida (1993, p. A-3) apontam como factores de insucesso na disciplina de Matemática os

> "(…) factores internos aos alunos como as suas motivações, bagagem de conhecimentos, aptidões e atitudes, e também factores de índole curricular como o conteúdo, a extensão e a adequabilidade dos "curricula" e factores inerentes à sala de aula como aspectos físicos do espaço (adequação dos espaços às diversas actividades em vista) e características da(s) metodologia(s) de ensino usadas."

Coelho (2008, p. 678) realizou um estudo e concluiu que "Uma relação conflituosa com a mãe, uma relação com os colegas caracterizada como agressor ou vítima e ser um aluno mais velho que os colegas são preditores estatisticamente significativos do insucesso."

O resultado de todos estes problemas existentes no processo de ensino-aprendizagem de Matemática é que se encontra na escola, como refere Chagas (2003, p. 245), "(…) de um lado alunos desinteressados, considerando a matemática como um processo de aprendizagem árdua, mas necessária para a tão sonhada aprovação, e por outro, professores desgostosos de seus alunos pois, segundo eles, estes alunos não sabem nada do que foi supostamente "trabalhado" em sala de aula."

De destacar ainda que, como explica Crato (2006, p. 73) "A excessiva contextualização do ensino elementar da matemática tem sido um obstáculo ao sucesso dos estudantes em níveis cognitivos superiores e pode ter influência negativa de maior importância do que se supõe."

Como é evidente o problema do insucesso na Matemática é grave e influencia a vida de todos os que se deparam com ele. Assim, é essencial encontrar e implementar diferentes formas para o combater.

1.6. Formas de combater o insucesso na Matemática

A necessidade e urgência de combater o insucesso na disciplina de Matemática são indiscutíveis. Esta necessidade justifica-se pelo facto desta disciplina fomentar o desenvolvimento dos jovens, estimulando o pensamento essencial para o exercício duma cidadania plena e para a vida social. Senão, como refere (Cabrita, 1993, p. 66),

> "(...) arriscamo-nos a tornarmo-nos analfabetos passivos num mundo cada vez mais matematizado, por não conseguirmos decifrar as inúmeras mensagens que nos são transmitidas por um vasto arsenal de instrumentos, de dispositivos e processos, através de uma linguagem que recorre cada vez mais à simbologia exacta, rigorosa, sintética, concisa e universal da matemática (…)".

Assim, como afirma Ponte (2002b, p. 13) a função fundamental do ensino da Matemática e os aspectos que justificam a sua importância são "(…) a capacidade de entender a linguagem matemática usada na vida social e a capacidade de usar um modo matemático de pensar situações de interesse pessoal, recreativo, cultural, cívico e profissional."

Como as causas para o insucesso na Matemática são múltiplas, também as formas de combate devem abranger diferentes áreas e apenas uma intervenção conjunta dos diferentes actores do processo de ensino permitirá o sucesso na disciplina. Assim, como refere Buescu (2003, p. 202) "Num problema tão multifactorial como este, ninguém pode supor estar de posse de todas as soluções ou de fórmulas mágicas."

Na perspectiva de Barros (1988, p. 163), "Uma visão mais optimista, apoiada por dados que advêm da investigação, sustenta, que o fenómeno do insucesso, nomeadamente na disciplina de Matemática, é reversível, desde que se invista decididamente no desenvolvimento curricular, na formação de professores e na investigação educacional."

Para Ponte (1994, p. 4) "A concepção que se tem da Matemática e os objectivos que se perseguem no seu ensino surgem deste modo como os elos fundamentais por onde se pode agir em relação ao problema do insucesso." Na visão de Silva (1991, p. 16)

"Ensinar matemática sem mostrar a origem e a finalidade dos conceitos é como falar de cores a um daltónico: é construir no vazio."

Seguindo estas ideias, Oliveira (1996, p. 195) refere que "(…) os professores devem levar os alunos que concedem pouco valor ao sucesso na matemática a ver o interesse e a utilidade desta disciplina no sistema de ensino, sobretudo no que respeita às opções vocacionais futuras." Além disso, Oliveira (1996, p. 195) menciona que "Os professores devem munir-se de estratégias de intervenção para ajudar os alunos a desenvolver padrões atribucionais o mais adequados possíveis no seu confronto com as situações de insucesso na disciplina de matemática." Para isso, é essencial que os docentes estejam consciencializados da importância de actuarem sobre as expectativas e atribuições dos alunos, promovendo o desenvolvimento de expectativas de auto-eficácia e de capacidade, o que contribuirá para o sucesso na disciplina. (idem)

A orientação desta disciplina para o sucesso implica a promoção duma nova imagem da Matemática. É essencial promover esta disciplina como a ciência que proporciona diferentes experiências, em constante evolução e que procura a solução de problemas actuais, divulgando uma visão ampla dos processos de pensamento e das competências da Matemática. Além disso, a formação de professores deve promover uma visão desta disciplina e novas formas de trabalho para promover o sucesso, valorizando o trabalho de grupo, a implementação de projectos e de actividades de exploração e investigação, bem como a resolução de problemas e a discussão e reflexão crítica. Refira-se ainda a necessidade de reformulação dos currículos e a alteração dos critérios de acesso ao ensino superior. (Ponte, 1994)

Posteriormente, o mesmo autor refere que o papel da Matemática e as suas finalidades devem ser explicadas de forma que os alunos participem activamente e de forma crítica no seu estudo e na vida duma sociedade cada vez dominada pela tecnologia. É necessário mostrar aos alunos que são capazes de atingir os objectivos mas que, para isso, o seu empenho é fundamental. No que diz respeito aos programas e atendendo à massificação da educação, deve-se diversificar os programas para responder à diversidade de interesses e capacidades dos alunos. Os conteúdos leccionados devem ser geridos em função das realidades locais e das características dos alunos. É necessário diminuir o peso da Matemática no processo de selecção dos alunos e promover uma nova atitude entre professores, reforçando a necessidade da formação adequada, valorizando os seus projectos e equipando as escolas dos recursos e condições necessárias. (Ponte, 2002b)

Para Ponte (2002b, p. 26) "A chave para a melhoria do ensino está nos professores. O ensino da Matemática não melhorará sem o empenho criativo e responsável dos respectivos professores, em projectos e iniciativas, envolvendo no seu entusiasmo os seus próprios alunos." Ou seja, os professores não devem recorrer a actividades rotineiras ou demasiado incertas, uma vez que as primeiras não oferecem aos alunos a possibilidade de explorar e as últimas podem criar ansiedade e confusão. (Oliveira, 1996)

Assim, é importante que, como mencionam Chagas (2003, p. 244), os professores estejam "(…) cientes de que o ensino da matemática deve ser algo mais do que mera transmissão da matéria, deve ser algo mais do que mera cópia dos exercícios resolvidos pelo professor no quadro-negro, deve ser algo mais do que mera memorização." É essencial que os docentes dominem os conteúdos que vão leccionar e tenham uma boa capacidade para seleccionar o que é indispensável para o desenvolvimento da capacidade de pensar dos discentes. Além disso, é importante fomentar a discussão na sala de aula e que o professor interaja de forma continuada com os seus discentes, despertando a curiosidade e criatividade dos mesmos. Porém, não se pode esquecer a necessidade dos docentes realizarem uma formação contínua. (idem)

No sentido de atingir o sucesso, os professores devem matematizar, proporcionando experiências que estimulem aos seus discentes e valorizem a disciplina, permitindo que fiquem mais confiantes das suas capacidades. O objectivo deve ser sempre fomentar o interesse do aluno, incentivando para a investigação e para a descoberta, não esquecendo a história da Matemática. É também importante que todos os docentes tenham conhecimento do que vão ensinar e como o farão, mas principalmente que saibam porque é importante o que vão ensinar. (Silva, 1991)

Para Fernandes (1991, p. 30) não basta mudar o que se ensina para combater o insucesso, "Fundamentalmente, é necessário mudar a forma como se ensina e como se avalia." Para isso é essencial que se desenvolvam materiais pedagógicos, que se registe uma melhoria na formação de professores, uma mudança de programas da disciplina e novos instrumentos e técnicas de avaliação. Além disso, os docentes devem leccionar cada conteúdo recorrendo a problemas que vão ao encontro dos interesses e motivações dos alunos e que sejam significativos, tirando partido das tecnologias. (ibidem)

Deste modo, Chagas (2003, p. 247) afirma que "(…) a matemática deveria ser ensinada de modo a ser um estímulo à capacidade de investigação lógica do educando, fazendo-o raciocinar."

No entanto, é necessária a intervenção e colaboração doutros agentes como os matemáticos, os autores de material didáctico (manuais escolares, livros de exercícios, *software* educativo e conteúdos de multimédia na internet), os pais e as suas associações e de todos os que possam contribuir para a construção duma nova imagem da Matemática e os que têm poder na melhoria das condições nas escolas, como por exemplo autarcas, políticos a nível nacional e administrativos da educação. (Ponte, 2002b)

Porém, não se pode esquecer o papel do aluno no combate ao insucesso na disciplina de Matemática. Assim, é essencial que os discentes percebam que, como refere Silva (1991, p. 18), "Estudar matemática não é a mesma coisa que estudar outra disciplina (…)", já que os conceitos matemáticos se aprendem ao longo do tempo e não de forma espontânea. Ou seja, é indispensável que cada aluno assuma um papel activo em todos os momentos porque esta é a única forma de aprender Matemática. (idem)

Num estudo realizado por Leandro (2006) os discentes apontam, como contributo próprio para evitar/superar o insucesso, o trabalho pessoal, a atenção e o comportamento. Além disso, referem que o contributo dos professores no combate ao insucesso na Matemática passa, sobretudo, pelas estratégias de ensino e pela organização e gestão de sala de aula. Os alunos mencionam que o contributo, por parte dos pais, é o apoio social e, por parte do Ministério da Educação, as políticas educativas. Assim, como sublinha Leandro (2006, p. 134), as questões abordadas "emergem como o "calcanhar de Aquiles" e, ao mesmo tempo, como o ponto onde se deverá apoiar a alavanca do combate pelo sucesso escolar na Matemática."

Em 2004, num estudo realizado por Silva, docentes e alunos referem que para minorar o insucesso escolar na disciplina de Matemática é necessário que se desenvolvam os hábitos e métodos de estudo por parte dos discentes e que as aulas se tornam mais lúdicas, com o apoio de materiais didácticos e informáticos, e que haja uma maior diversificação de actividades. Além disso, apontam também a necessidade da criação de turmas mais pequenas e homogéneas, que possam facilitar um ensino mais individualizado. Ainda neste estudo, os alunos mencionam a necessidade duma mudança do seu comportamento durante as aulas para que o sucesso possa ser atingido. Por sua vez, os professores destacam a necessidade de responsabilizar os alunos pelos seus actos. Ao nível das acções a realizar para combater o insucesso fora da sala de aula, professores e alunos apontam para a necessidade da implementação de actividades que promovam a Matemática, por exemplo em clubes ou laboratórios. Outra forma

importante para fazer face ao insucesso é criação de aulas de apoio com um número reduzido de alunos. (Silva, 2004)

Ainda no âmbito deste estudo, os alunos referem que se a matéria for mais acessível, se os professores explicarem de forma mais calma e clara, derem um maior número de exercícios, realizarem trabalhos de grupo, forem rigorosos e exigentes com os discentes, os motivarem e se preocuparem em conhecê-los, estas poderão ser algumas formas para permitir o sucesso na disciplina de Matemática. Na perspectiva dos docentes, é necessário uma revisão dos programas, uma formação profissional de professores que vise a diminuição do insucesso e, principalmente, uma mudança de mentalidades face à escola. (idem)

A Associação de Professores de Matemática realizou um estudo, cujos resultados foram apresentados em 1998, com o objectivo realizar o diagnóstico do ensino e aprendizagem de Matemática em Portugal e de elaborar um conjunto de recomendações. (Precatado et. al., 1998)

No âmbito deste estudo, defende-se que o pensamento matemático dos alunos deve ser desenvolvido, através da resolução de problemas e de actividades de investigação. É fundamental que os professores diversifiquem as formas de interacção na sala de aula, promovendo a discussão, o trabalho de grupo e de projecto. Além disso, os docentes devem abranger diferentes contextos quando escolhem as situações de trabalho para a aula, bem como utilizar diferentes materiais (materiais manipuláveis, calculadoras, computadores, etc.) implicando a participação activa e envolvente dos alunos, sem esquecer o manual escolar que é também um instrumento de trabalho. É muito importante que se desenvolva um trabalho colaborativo entre os docentes e que estes recorram a diferentes fontes na preparação das suas actividades lectivas. Ao nível dos instrumentos de avaliação, os professores devem utilizar diferentes formas de recolha de dados para a avaliação dos discentes. Um instrumento importante para o sucesso dos alunos na Matemática é o apoio pedagógico acrescido. (idem)

No que diz respeito às escolas, a APM recomenda que possam ser escolhidos diferentes manuais escolares para o mesmo ao lectivo, tendo em conta as características de cada turma e os projectos pedagógicos definidos. Outra recomendação da APM é que as escolas devem ser equipadas com diversos recursos indispensáveis para o ensino-aprendizagem de Matemática. Além disso, devem ser criados laboratórios de Matemática e salas de trabalho para os professores. As escolas devem também alterar a forma como o trabalho está a ser realizado nos apoios pedagógicos. (idem)

Relativamente às instituições de formação de professores, inicial ou contínua, deve ser criado um sistema de avaliação das mesmas e dos respectivos projectos de formação. A formação inicial dos professores de Matemática deve integrar perspectivas curriculares e conhecimentos sobre aprendizagem, reforçar a importância da Geometria e Estatística na aprendizagem dos discentes e diversificadas perspectivas sobre a avaliação dos alunos. A oferta de formação contínua deve ir ao encontro das necessidades e interesses dos docentes relativamente à sua prática lectiva. (idem)

Em relação à administração central e local, estas assumem um papel essencial na criação de condições de trabalho nas escolas, tanto ao nível dos espaços como dos recursos disponibilizados. Por isso, é importante que equipem as escolas dos recursos diversificados fundamentais para o ensino de Matemática, que permitam e fomentem a criação de laboratórios de Matemática e que sejam criadas salas de trabalho para os professores. As finalidades do ensino da Matemática devem ser clarificadas, proporcionando uma maior integração com os diferentes domínios. A administração central tem também um papel fundamental a desenvolver no âmbito da formação inicial e contínua dos professores e na regulação de sistemas de avaliação das instituições de formação, na implementação de medidas que apelem ao trabalho colaborativo entre professores e incentivar a formação especializada. (idem)

As recomendações para o combate do insucesso emanadas do estudo realizado por Abrantes (1995, p. *ii*) apontam para a necessidade "(…) de se rever a estrutura tradicional do currículo, investir fortemente na riqueza e variedade das situações de aprendizagem e no ambiente cooperativo na sala de aula, reconceptualizar as práticas de avaliação, e integrar o trabalho de projecto como componente, não única mas insubstituível, da Matemática escolar." Além disso, a participação activa e efectiva dos docentes nos processos de desenvolvimento curricular e em projectos de investigação também são essenciais. (ibidem)

Deste modo, Chagas (2003, p. 247) afirma que "(…) o ensino da matemática deveria estar apoiado em experiências agradáveis, capazes de favorecer o desenvolvimento de atitudes positivas, que, por sua vez, conduzirão a uma melhor aprendizagem e ao gosto pela matemática."

A convicção de Buescu (2003, p. 202) é que a maioria dos problemas existentes actualmente no ensino da Matemática poderão desaparecer

> "(…) se formarmos melhor os candidatos a professores de Matemática; se promovermos mecanismos de acesso à carreira docente dos melhores

> candidatos, tendo portanto os melhores professores a ensinar nas Escolas; se ensinarmos os melhores programas; se os alunos estudarem pelos melhores manuais; e se conseguirmos fazer com que os alunos estudem mais (…)"

Ao nível do sistema educativo, Crato (2006, p. 115) defende que "(…) *o ensino não precisa de reformulações drásticas nem de reviravoltas pedagógicas revolucionárias.*" Para este autor é fundamental que se consolidem os métodos provados e apenas mudar o que a experiência demonstra poder vir a surtir efeito. Neste sentido é essencial centrar esforços, como refere Crato (2006, p. 116), "(…) na *formação científica de professores*, no *ensino das matérias básicas*, na *avaliação constante* e na *valorização do conhecimento, da disciplina e do esforço*.", uma vez que é fundamental que cada docente tenha um bom conhecimento dos conteúdos que lecciona. Ainda neste âmbito é indispensável que os docentes realizem um exame de entrada na carreira, uma vez que existe uma diversidade de instituições que formam os futuros docentes e nem sempre respondem aos requisitos mínimos nessa formação. É basilar o processo de avaliação e, por isso, os exames realizados no final do terceiro ciclo e do ensino secundário deve manter-se ao contrário do que alguns defendem. (idem)

Em relação aos alunos deve ser desenvolvido, como menciona Crato (2006, p. 118), "O *espírito de disciplina*, *trabalho*, *esforço*, *persistência* e *concentração* (…)" de forma sistemática e gradual. Além disso, Crato (2006, p. 119) declara que "*É indispensável adoptar expectativas exigentes para os estudantes e o seu trabalho*." Para fomentar o gosto pelas disciplinas e motivar os discentes, na óptica de Crato (2006, p. 120) "(…) devem-se usar técnicas variadas e apontar objectivos variados, ao contrário do que defendem os teóricos do construtivismo dogmático." Assim, é essencial desenvolver o raciocínio dos alunos, bem como o gosto da compreensão dos conceitos mais complexos, desenvolvendo a memória e o automatismo de determinados procedimentos. Para isso é importante a implementação do método hipotético-dedutivo, a exploração da intuição e a introdução de conceitos a partir da generalização. (idem)

Por fim, refira-se que para Ponte (2003, p. 38) o insucesso na Matemática é "(…) um problema que, necessariamente, levará muitos anos a resolver e que exigirá o concurso de vários intervenientes: professores, alunos, encarregados de educação, matemáticos, investigadores em educação, formadores de professores, técnicos da administração educativa e políticos a nível local e nacional."

2. PRÁTICAS SIGNIFICATIVAS E O (IN)SUCESSO NA MATEMÁTICA

A necessidade de implementar diferentes formas de combate do complexo fenómeno do insucesso escolar na disciplina de Matemática é uma realidade incontornável. Importa agora sintetizar algumas práticas significativas que diferentes investigadores têm defendido ao longo dos anos como sendo essenciais para travar esta luta contra o referido fenómeno e buscar a sucesso na disciplina de Matemática.

2.1. Novas práticas

As metodologias referidas ao longo dos tempos são muito diversificadas, por isso, destacam-se algumas que têm vindo a ser estudadas nos últimos anos.

Ao longo dos tempos, foram múltiplas as investigações onde a **resolução de problemas** surge como uma prática essencial a implementar. Neste contexto, o *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 68), refere que "A resolução de problemas constitui, em matemática, um contexto universal de aprendizagem e deve, por isso, estar sempre presente, associada ao raciocínio e à comunicação e integrada naturalmente nas diversas actividades." No *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico*, a resolução de problemas é assumida como uma das capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática. (Ponte et. al., 2007)

Assim, o trabalho persistente na sala de aula é fundamental para o desenvolvimento da capacidade de elaborar estratégias de resolução de problemas não rotineiros por parte dos alunos, do gosto com que trabalham numa determinada actividade, bem como da sua própria autonomia e persistência perante o desafio. (Ponte, Matos & Abrantes, 1998) Como referem Ponte, Matos & Abrantes (1998, p. 76) "Além disso, pode ter igualmente um efeito na visão que desenvolvem a respeito da própria Matemática e da natureza da actividade matemática."

Assim, Fonseca, Brunheira & Ponte (1999, p. 4) afirmam que " (…) na resolução de problemas (…) o objectivo é encontrar um caminho para atingir um ponto não imediatamente acessível. É um processo convergente." No *Currículo Nacional do Ensino Básico* defende-se que os problemas devem ser desafios que permitam a

utilização de diferentes estratégias e métodos de resolução. (Ministério da Educação, 2001a)

Contudo, os resultados da aplicação desta metodologia são habitualmente lentos, o que quer dizer que a resolução de problemas requer um trabalho continuado longo. Inicialmente, verifica-se alguma resistência dos discentes, que são pouco autónomos, desistem frente às primeiras dificuldades e que têm grande dificuldade na elaboração de produções escritas. Desta forma, é necessário disponibilizar bastante tempo e esforço na sala de aula para que a cultura vigente seja a de resolução de problemas. (idem)

Destaca-se ainda que uma das competências gerais a desenvolver ao longo do ensino básico, presente no *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Específicas* (Ministério da Educação, 2001a, p. 15), e que deve ser adquirida pelos alunos é: "Adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões".

O **trabalho em pequenos grupos** aparece habitualmente como uma metodologia associada ao desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas. Na opinião de Ponte, Matos & Abrantes (1998, p. 82) "O trabalho em pequenos grupos é uma metodologia consistente com os objectivos associados à resolução de problemas, susceptível de ajudar a criar um ambiente de aprendizagem que agrada aos alunos e ao professor." Para Abrantes (1995, p. 130), o trabalho de grupo "Pode ser usado simplesmente para aumentar a disposição dos alunos em trabalharem mais em tarefas de prática de aptidões básicas, ou para tornar possível a realização de trabalhos que requerem colaboração."

Assim, associada a esta metodologia aparece o desenvolvimento de capacidade no domínio da comunicação e comportamento social, bem como no domínio dos conhecimentos e capacidades. (Ponte, Matos & Abrantes, 1998)

No estudo realizado por Abrantes (1995), o autor conclui que esta metodologia é importante, uma vez que permite a cooperação, a reflexão, a discussão, a produção individual e um maior número de actividades de resolução de problemas. (Abrantes, 1995) Além disso, Abrantes (1995, p. 169) refere que "(…) o trabalho de grupo pode ter efeitos positivos na compreensão de conceitos, na comunicação e na motivação dos alunos, e ainda no sentido de cooperação e no gosto pela escola e pela turma."

No *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 15), uma das competências específicas referidas e que cada aluno deve adquirir é: "Cooperar com os outros em tarefas e projectos comuns".

Mas, tal como na resolução de problemas, esta metodologia implica um trabalho prolongado, uma vez que a aquisição de autonomia por parte dos alunos é lenta e os discentes denotam falta de hábitos de cooperação. Outra dificuldade prende-se com as concepções dos alunos sobre a disciplina de Matemática. (Ponte, Matos & Abrantes, 1998)

A resolução de problemas aparece, muitas vezes, ligada também à análise de situações do quotidiano. Assim, procura-se identificar a Matemática numa dada situação real e a aplicação dos conhecimentos desta disciplina na resolução dum dado problema. Como referem Matos & Carreira (1996, p. 7) "A aplicação da Matemática a situações da realidade passa fundamentalmente pela construção e exploração de **modelos matemáticos**."

Um modelo matemático de uma situação real não é mais do que uma representação matemática da referida situação. (idem) Para Ponte (1992, s/p) "Um modelo é uma descrição simplificada duma situação, real ou imaginária." Na perspectiva deste autor, os modelos matemáticos são especialmente importantes e têm na sua origem os conceitos e a linguagem matemáticos.

Neste tipo de resolução de problemas da vida real em que são utilizados modelos matemáticos, estes podem apresentar diferentes formas, como por exemplo, equações, funções, gráficos, entre outros. Deste modo, como mencionam Matos & Carreira (1996, p. 7):

> "Perante uma situação real que se pretende analisar – através da construção e exploração de modelos matemáticos – é fundamental a formulação de questões pertinentes acerca da situação, a identificação das variáveis que lhes estão associadas, a experimentação e a análise da adequação do modelo matemático à situação."

Para se traduzir uma situação do quotidiano através de um modelo matemático é fundamental que se comece por definir com precisão o problema a tratar. Depois de realizado este primeiro passo, é necessário escolher a estrutura matemática que o represente, bem como definir variáveis e estabelecer as relações entre elas. Por fim, utilizando todas as ferramentas da disciplina, chega-se às conclusões, que devem ser interpretadas de acordo com a situação real de partida. Desta forma, deve-se realizar então uma avaliação do modelo aplicado e, quando se considera que não foi o mais adequado, redefinir o problema ou novas vias de análise matemática. (Ponte, 1992)

Neste tipo de investigação são utilizados os computadores e as calculadoras, que são habitualmente essenciais no desenvolvimento de processos de modelação e de aplicação da Matemática. (Matos & Carreira, 1996) O computador pode auxiliar, por exemplo, na construção de tabelas, realizando animações que simulem o desenvolvimento de um dado fenómeno, fomentando a formulação e o teste de conjecturas. (Ponte, 1992)

Na perspectiva de Ponte (1992, s/p)

> "As interfaces entre a Matemática e a realidade podem aparecer essencialmente de três formas ao longo do processo de ensino-aprendizagem: (a) como ponto de partida para a formulação de novos conceitos ou ideias matemáticas; (b) como exemplos de aplicação de conceitos e ideias matemáticas a problemas concretos, e (c) como situações de modelação, em que se procura fazer o estudo duma dada situação recorrendo se necessário a ferramentas matemáticas diversificadas. Do meu ponto de vista, todas estas três formas são necessárias e devem ser vistas como complementares."

Esta metodologia é particularmente importante se considerarmos que, como refere Ponte (1992, s/p) "Ser competente em Matemática (quer ao nível do cálculo, quer ao nível da resolução de problemas), não implica necessariamente ser competente na sua utilização em situações concretas."

Cada vez mais é essencial valorizar o conhecimento das potencialidades da modelação matemática e a capacidade para compreender, explorar, construir e analisar criticamente modelos matemáticos simples. (idem) A modelação de situações é referida no *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* como uma das metodologias a utilizar, por exemplo, no tema de Álgebra. (Ponte et. al., 2007)

Matos & Carreira (1996, p. 18) referem que

> "As aplicações e a modelação matemática podem contribuir para ajudar os alunos a adquirir e interiorizar conceitos e métodos matemáticos. Pode igualmente constituir uma forma de motivar os alunos para o estudo da Matemática, tornando muitas ideias matemáticas mais significativas através de situações interessantes em que estas possam ser exploradas. Do ponto de vista da aprendizagem, é também reconhecido que alguns temas tendem a adquirir uma maior consistência, quando são inseridos em contextos de aplicação."

A inclusão das aplicações no ensino da Matemática justifica-se também porque pode ser uma forma mais apelativa de resolução de problemas práticos, permitindo que os alunos tenham oportunidade de identificar e aplicar diversas estruturas matemáticas numa grande variedade de situações concretas e, muitas vezes, associadas a outras disciplinas como Física ou Química. (Matos & Carreira, 1996)

Além das metodologias já referidas, existe ainda uma outra relacionada com a resolução de problemas: o **trabalho de projecto**.

O trabalho de projecto é uma metodologia que consiste no desenvolvimento de actividades a partir da experiência dos alunos, muitas vezes de modo cooperativo, sobre um dado problema. Assim, este tipo de projecto tem que passar pela experiência, reflexão e acção, sendo a autonomia e motivação dos alunos pontos essenciais. (Abrantes, 1995)

No *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 68), um projecto é definido como "(…) uma actividade prolongada que normalmente incluiu trabalho dentro e fora da aula e é realizada em grupo." Para que esta metodologia seja eficaz é essencial que os objectivos do projecto estejam bem definidos à partida e que sejam compreendidos e aceites pelos alunos que terão que apresentar os resultados finais. Este tipo de projecto permite a realização de trabalhos interdisciplinares. (Ministério da Educação, 2001a)

O trabalho de projecto é referenciado no *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* em diferentes temas, mas destaca-se a sua importância no tema da Organização e Tratamento de Dados. (Ponte et. al., 2007)

Na perspectiva de Matos & Carreira (1996, p. 25), as etapas de um trabalho de projecto são: "(a) a discussão e definição de objectivos, (b) a discussão e definição da metodologia a adoptar e das estratégias para concretizar essa metodologia, (c) a condução das actividades do projecto, (d) a finalização dos produtos, e (e) a divulgação dos resultados ou produtos através da sua apresentação a uma dada audiência."

Esta metodologia permite assim que cada discente construa o seu conhecimento de forma activa, realizando as suas interpretações e recorrendo à sua experiência para responder a problemas significativos para ele. Desta forma, contribuiu para que, como menciona Abrantes (1995, p. 128), seja atingido um dos objectivos da educação matemática: "(…) desenvolver competência crítica no uso da Matemática em situações da vida real."

Na opinião de Ponte, Matos & Abrantes (1998, p. 84) "(…) o trabalho de projecto é uma metodologia que pode trazer grandes benefícios à aprendizagem de Matemática." Contudo, "A sua integração curricular requer (…) uma reflexão cuidada sobre aspectos tão diversos como a natureza das situações problemáticas a propor, o modo de organizar o trabalho dos alunos, o papel do professor na sua orientação ou as formas de explorar as oportunidades de cooperação interdisciplinar que se abrem."

Para Matos & Carreira (1996, p. 25) "O que parece importante é adequar a dimensão do projecto à capacidade de realização dos participantes de forma a rentabilizar os recursos a partir da definição de objectivos realistas."

Outra metodologia a utilizar nas salas de aula é **a investigação**. Na perspectiva de Fonseca, Brunheira & Ponte (1999, p. 4) "Numa investigação matemática, o objectivo é explorar todos os caminhos que surgem como interessantes a partir de uma dada situação. É um processo divergente. Sabe-se qual é o ponto de partida mas não se sabe qual será o ponto de chegada."

Para Ponte, Ferreira, Varandas, Brunheira & Oliveira (1999, p. 5) "A realização de actividades de investigação pelos alunos constitui uma experiência matemática fundamental para que eles possam atingir alguns dos objectivos mais importantes do ensino desta disciplina."

No *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 68), a actividade de investigação deve ser uma actividade em que "(…) os alunos exploram uma situação aberta, procuram regularidades, fazem e testam conjecturas, argumentam e comunicam oralmente ou por escrito as suas conclusões." Este tipo de actividade permite e pode fomentar a interdisciplinaridade. (Ministério da Educação, 2001a)

Além disso, segundo Ponte, Ferreira, Varandas, Brunheira & Oliveira (1999, p. 22) "(…) toda a actividade matemática rica envolve necessariamente a noção de problema e de trabalho investigativo.", passando pelo reconhecimento da situação, a formulação de questões e de conjecturas, o teste dessas conjecturas e a argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado. (idem)

No *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* as actividades de natureza investigativa são apontadas no tema de Organização e Tratamento de Dados, mas também no tema dos Números e Operações e da Geometria. (Ponte et. al., 2007)

A introdução destas metodologias confronta-se com significativas dificuldades, que passam pelas concepções, atitudes e hábitos de trabalho dos discentes. Não se pode esquecer que nenhuma delas tem um efeito imediato, mas os seus resultados apenas são visíveis a médio ou longo prazo. (Ponte, Matos & Abrantes, 1998)

Nos últimos anos tem-se assistido a uma grande valorização das **actividades lúdicas** na sala de aula. A opção pela utilização das actividades lúdicas justifica-se, na opinião de Alves & Bichara (1998, p. 20), porque cada professor deseja "(…) criar em sala de aula uma atmosfera de interesse e motivação, permitindo ao educando uma total e autónoma participação no processo ensinar - aprender - avaliar (…)" Este tipo de

actividades permitem o desenvolvimento de relações ao nível cognitivo, mas também afectivo e social. Promove ainda, nos alunos envolvidos nestas actividades, atitudes de crítica e de criação. (ibidem)

Das actividades lúdicas utilizadas em sala de aula destaca-se a implementação dos **jogos pedagógicos**. Para Serrazina, Canavarro, Guerreiro, Rocha, Portela & Saramago (2005, p. 15) "Jogar é uma actividade natural e recreativa do ser humano, e, em especial, de todas as crianças." Estes autores salientam o facto do jogo permitir o desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas, do seu aspecto lúdico ser motivador para os alunos, incentivando a disposição destes para aprender Matemática. Além disso, o jogo proporciona o trabalho de equipa promovendo a interacção e comunicação entre os alunos. (idem)

Na perspectiva de Mendes & Fossa (1998, p. 12) "A manipulação dos jogos como elementos facilitadores da aprendizagem desperta o interesse do aluno para o conhecimento matemático e tem se mostrado bastante eficaz quando bem orientada (…)" Deste modo, alguns jogos têm como principal objectivo facilitar a introdução e aprendizagem de conceitos matemáticos e outros permitem a sistematização dos conhecimentos. (ibidem)

No *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 68), refere-se que uma das experiências de aprendizagem é o jogo que "(…) é um tipo de actividade que alia raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição de uma forma lúdica muito rica." O jogo pode fomentar o trabalho cooperativo entre os alunos, bem como pode ser um ponto de partida para investigações ou trabalhos de projecto. (Ministério da Educação, 2001a)

Os jogos matemáticos são uma mais valia para que os docentes possam, como afirmam Moura & Viamonte (s.d., p. 1), "(…) aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e sentido cooperativo, aumentando a socialização e as interacções pessoais."

Assim, os jogos têm como função principal motivar e despertar o interesse dos alunos pela disciplina de Matemática, para que estes possam ver a sua aprendizagem como um processo interessante e divertido e onde participam de forma activa. Além disso, o jogo fomenta o desenvolvimento da criatividade dos discentes, bem como da sua linguagem e do seu raciocínio dedutivo. (idem) Desta forma, como salienta Moura & Viamonte (s.d., p. 3), "As habilidades envolvidas na elaboração de uma estratégia

para vencer o jogo, que exigem tentar, observar, analisar, conjecturar e verificar, compõem o raciocínio lógico, importante para o ensino da Matemática."

As principais vantagens da introdução dos jogos matemáticos são, como referem Moura & Viamonte (s.d., p. 3):

> "(…) detectar os alunos que estão com dificuldades reais; demonstrar se um assunto foi bem assimilado pelos alunos; o aluno torna-se mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor; não existe o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta; o aluno motiva-se com o clima de uma aula diferente, o que faz com que aprenda sem perceber."

No *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 68), defende-se que "A prática de jogos, em particular dos jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribui de forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas e para o desenvolvimento pessoal e social."

Saliente-se ainda a utilização de diferentes **materiais manipuláveis** nas aulas de Matemática. No *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 71), os materiais manipuláveis são considerados como "(…) 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 entre os alunos." Como é evidente o recurso a estes materiais tem que ser visto apenas como um meio e nunca como um fim. (ibidem)

Serrazina (1991, p. 37) afirma que "O processo de abstracção matemática começa para as crianças na sua interacção com o meio, depois com os materiais concretos que as vão conduzir aos conceitos matemáticos." A utilização dos materiais é particularmente importante nos primeiros anos de escolaridade, não esquecendo que apenas a sua utilização não garante uma aprendizagem significativa. (idem)

O *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* foca a necessidade da utilização de diferentes recursos na aprendizagem da Matemática, salientando os materiais manipuláveis essenciais para a aprendizagem de alguns conceitos principalmente no primeiro ciclo do ensino básico. Ao nível da metodologia a utilizar nos temas Números e Operações e Geometria e Medida, o *Programa de Matemática do Ensino Básico* destaca a importância e a necessidade da utilização dos materiais manipuláveis, estruturados ou não, como meio facilitador da compreensão de conceitos matemáticos. Para o primeiro tema referido são destacados os seguintes materiais: colar

de contas, cartões com pontos, molduras de dez e ábacos horizontais. Já no tema da Geometria e Medida (1º Ciclo) e Geometria (2º e 3º ciclo) foram destacados os geoplanos, tangrans, pentaminós, peças poligonais encaixáveis, espelhos, miras, modelos de sólidos geométricos, *puzzles*, mosaicos, cartolina e elásticos, armações e palhinhas, sólidos de enchimento, réguas, compassos, transferidores e esquadros. (Ponte et. al., 2007)

Em relação à utilização de materiais manipuláveis nas aulas, Serrazina, Canavarro, Guerreiro, Rocha, Portela & Saramago (2005, p. 17) referem que "Todos estes materiais são essenciais na aprendizagem da Matemática, sendo esta entendida como um processo activo, em que as crianças precisam de experimentar, explorar, construir de forma a adquirirem uma compreensão progressiva das ideias matemáticas."

Contudo, não se pode esquecer que, do ponto de vista de Ponte, Matos & Abrantes (1998, p. 84), "(…) o progresso dos alunos não se consegue de uma forma espontânea, sem uma intervenção deliberada e planeada do professor cujo papel na selecção das tarefas apropriadas e na gestão do trabalho que se realiza na sala de aula é determinante."

2.2. O papel das TIC no combate ao insucesso

Apesar de já se ter referido múltiplas metodologias a implementar na sala de aula de Matemática, destaca-se a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) numa sociedade cada vez mais informatizada.

As Tecnologias de Informação e Comunicação assumem uma presença constante em qualquer actividade humana e, como referem Ponte e Canavarro (1997, p. 19), "são uma das forças determinantes do processo de mudança económica, social e cultural que se desenvolve na sociedade contemporânea." Também ao nível da educação, as TIC determinaram algumas mudanças, tendo surgido novas competências e saberes a atingir pelos alunos. (idem)

Na opinião de Fernandes (1991, p. 30) "(…) temos que ensinar Matemática a todos os alunos e não apenas a alguns, centrarmo-nos nos seus interesses e motivações, combatermos a rotina e aproveitarmos as potencialidades didácticas das tecnologias, em particular das calculadoras e dos computadores." Assim, como referem Ponte, Oliveira & Varandas (2001, p. 1), "Estas tecnologias permitem perspectivar o ensino da

matemática de modo profundamente inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação e relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica."

Ponte, Oliveira & Varandas (2002, p. 1) sintetizam o papel das TIC e afirmam que

> "estas tecnologias (i) constituem um meio privilegiado de acesso à informação, (ii) são um instrumento fundamental para pensar, criar, comunicar e intervir sobre numerosas situações, (iii) constituem uma ferramenta de grande utilidade para o trabalho colaborativo e (iv) representam um suporte do desenvolvimento humano nas dimensões pessoal, social, cultural, lúdica, cívica e profissional."

Inicialmente, as calculadoras eram apenas uma ferramenta de cálculo, mas actualmente são muito mais sofisticadas, algumas são programáveis e nas máquinas de calcular é possível, por exemplo, realizar gráficos, a notação científica e as frequências de variáveis estatísticas. (Ponte & Canavarro, 1997)

O *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte et. al., 2007, p. 33) estabelece que "A calculadora pode ainda ser útil por possibilitar a elaboração e análise de estratégias de cálculo mental que auxiliam no desenvolvimento do sentido de número, na consolidação do significado das operações e no reconhecimento e aplicação das suas propriedades."

O *Currículo Nacional do Ensino Básico* refere que todos os discentes devem utilizar as calculadoras não só de forma elementar, mas, principalmente e à medida que vão progredindo no seu percurso escolar, nos modelos científicos e gráficos. (Ministério da Educação, 2001a)

Ponte & Canavarro (1997, p. 23) afirmam que o computador "(…) usado como uma ferramenta de trabalho ou como um elemento de apoio à aprendizagem, ele poderá constituir mais um recurso propiciador de novas experiências e novas actividades (…) traduzindo-se num ensino mais rico e mais diversificado." Assim, o desenvolvimento dos equipamentos informáticos e do software para o ensino de Matemática têm permitido uma maior integração destas tecnologias na sala de aula e uma nova abordagem de determinados conteúdos programáticos. (idem)

Na óptica de Matos (1991, p. 36) "O contexto em que as ideias matemáticas são formuladas e discutidas pelos alunos pode beneficiar da inserção dos computadores como instrumentos de trabalho que são colocados ao serviço da formulação e exploração de situações problemáticas."

O computador pode assim ser utilizado como um instrumento para o desenvolvimento de diferentes experiências matemáticas e de resolução de problemas relacionados com a Matemática e aplicados as situações reais. Este tipo de actividades ligadas à utilização do computador permite uma mudança das concepções dos discentes sobre a disciplina, já que, muitas vezes, estas são bem sucedidas aumentando a confiança dos alunos. (ibidem)

O *Currículo Nacional do Ensino Básico* (Ministério da Educação, 2001a, p. 71) menciona que "Quanto ao computador, os alunos devem ter oportunidade de trabalhar com a folha de cálculo e com diversos programas educativos, nomeadamente de gráficos de funções e de geometria dinâmica, assim como de utilizar as capacidades educativas da rede Internet."

A calculadora e o computador assumem um papel importante na motivação e na promoção do gosto por aprender, uma vez que são mais estimulantes para os alunos desenvolverem a sua criatividade. Além disso, permitem a promoção da confiança, autonomia e do espírito de tolerância e cooperação dos discentes, podendo levá-los a desenvolver capacidades a nível intelectual mais elevadas e ao nível da comunicação matemática. As novas tecnologias assumem um papel essencial na resolução de problemas, nas investigações, na modelação, no trabalho de projecto, no trabalho de grupo e nos jogos, tornando viáveis muitos que seriam inacessíveis até ao seu aparecimento. (Ponte & Canavarro, 1997)

O *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico* (Ponte et. al., 2007, p. 9) refere que "Ao longo de todos os ciclos, os alunos devem usar calculadoras e computadores na realização de cálculos complexos, na representação de informação e na representação de objectos geométricos." A utilização destas tecnologias é particularmente importante na resolução de problemas e na exploração de situações. Da análise deste programa constata-se que em todos os temas se destaca as novas tecnologias como recurso a utilizar na sala de aula. (Ponte et. al., 2007)

Outro exemplo de novas tecnologias que os docentes podem utilizar na sala de aula são os quadros interactivos, que estão cada vez mais presentes nas escolas portuguesas. Na opinião de Meireles (2006, p. 59), "O quadro interactivo é uma das mais recentes tecnologias que pretende transformar a vida do professor na sala de aula, cativar a atenção do aluno, melhorar as aprendizagens dos alunos tornando assim mais aliciante o processo de ensino/aprendizagem."

Para Vicente & Melão (2009, p. 42)

> "O funcionamento do QI, ao estar associado a um sistema tecnológico integrado por um computador, um videoprojector e um dispositivo de controlo (caneta), permite projectar numa superfície interactiva os conteúdos digitais num formato apropriado à visualização por um grupo alargado. A superfície de projecção possibilita que se possa escrever sobre ela e também controlar os programas informáticos."

Desta forma são muitas as vantagens da utilização dos quadros interactivos, uma vez que permitem trabalhar com texto, imagens, tabelas, vídeos e acesso à internet entre outros. Além disso, permitem que se realizem notas e se guardem para posterior trabalho complementar e análise ou para disponibilizar aos alunos. Como é evidente o quadro interactivo promove a interacção entre aluno e professor e o próprio recurso, aumentando a motivação dos alunos e, por consequência, o sucesso educativo. (Escaroupa & Rego, s.d.)

Vicente & Melão referem que as vantagens associadas à utilização dos quadros interactivos são: uma melhoria na visualização na sala de aula, uma maior facilidade na integração de recursos multimédia, uma maior facilidade na gestão da aula e na introdução de demonstrações. Além disso, é um instrumento motivador para os alunos, promovendo um aumento da atenção e da realização, e uma partilha de recursos entre os professores, bem como a reutilização de recursos já preparados e de aulas gravadas. (Vicente & Melão, 2009)

Das vantagens apresentadas por Marques (2009) destaca-se o facto de todas as informações apresentadas ao longo duma aula poderem ser impressas, guardadas, enviadas ou publicadas; de permitir uma melhor visualização de figuras geométricas; ter uma base quadriculada, quando necessário; a possibilidade de utilizar a calculadora do computador; o professor poder preparar a aula em casa e passá-la para o quadro interactivo; existir uma grande diversidade de actividades que é possível propor. (Marques, 2009)

Na óptica de Meireles (2006, p. 66)

> "(…) os estudos referem que os alunos beneficiaram claramente da utilização do quadro interactivo multimédia, não só pela forma inovadora com que desenvolveram as tarefas, bem como pelas ferramentas utilizadas que permitem uma dinâmica antes inexistente; beneficiam ainda pela sua participação, manifestando a sua motivação e auto-confiança perante o grupo em que estão inseridos."

Na visão de Matos (1991, p. 36), "Uma das finalidades importantes do ensino da Matemática é ajudar os alunos a desenvolver a concepção de que têm o *poder* de fazer Matemática e que podem aumentar o seu controlo sobre o seu sucesso."

Deste modo, Ponte (2002a, p. 7) afirma que as tecnologias "(…) podem ajudar a escola a ser um lugar da exploração de culturas, de realização de projectos, de investigação e debate." As TIC constituem também um meio fundamental de acesso à informação, bem como de transformação dessa informação e de novas produções. Destaca-se ainda o seu papel como meio de comunicação à distância e, portanto, um instrumento importante para o desenvolvimento do trabalho colaborativo, essencial numa sociedade de informação como a nossa. (idem)

A utilização das novas tecnologias, como afirmam Ponte & Canavarro (1997, p. 102), permite que "(…) os alunos tenham um papel mais activo na sala de aula, possibilitando uma experiência matemática onde há lugar para a investigação, formulação e teste de conjecturas próprias, e para a discussão e comunicação matemática." As TIC vieram alterar as relações estabelecidas entre professores e alunos, tornando-se muitas vezes parceiros no processo de aprendizagem, principalmente quando os discentes realizam investigações ou projectos. (Ponte & Serrazina, 1998)

Além disso, Ponte & Canavarro (1997, p. 102) referem que "(…) as novas tecnologias facilitam o uso da Matemática como uma ferramenta para melhor compreender e até intervir no mundo, contribuindo para a formação de cidadãos mais informados e esclarecidos, com maior *poder matemático*, um objectivo geral do ensino da Matemática cada vez mais valorizado."

As TIC contribuem para que o desenvolvimento de diferentes competências nos alunos seja efectivo, bem como para uma mudança de atitude e da visão destes sobre a disciplina. (Ponte, Oliveira & Varandas, 2001)

Na óptica de Delors et. al. (1996, p. 163), "O recurso às novas tecnologias constitui, também, um meio de lutar contra o insucesso escolar (…)", uma vez que motivam os discentes.

Em particular, na perspectiva de Ponte & Canavarro (1997, p. 98), "(…) a utilização das novas tecnologias de informação no ensino da Matemática pode contribuir para tornar esta disciplina mais acessível aos alunos. Aqueles que geralmente têm dificuldades no cálculo numérico ou algébrico deixarão de ficar impedidos de compreender e trabalhar com ideias matemáticas importantes." Desta forma, as TIC constituem uma oportunidade de sucesso na aprendizagem da Matemática. (ibidem)

Assim, e uma vez que o problema do insucesso na disciplina de Matemática é uma realidade incontornável, todos os docentes devem assumir uma prática pedagógica baseada na diversificação de metodologias, para envolver os alunos a participarem de forma activa e construtiva no processo de ensino-aprendizagem.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo descreve-se pormenorizadamente a metodologia utilizada no estudo realizado, fundamentando as opções tomadas e os instrumentos de recolha de dados implementados.

3.1. Formulação do problema

O insucesso na disciplina de Matemática é um dos problemas com que todos os intervenientes do processo de ensino-aprendizagem se deparam e que tem preocupado muitos investigadores. Dentro deste âmbito, a escolha da realização dum estudo comparativo entre as percepções de alunos e professores sobre esta problemática, pretende clarificar algumas ideias vigentes e ajudar na procura de formas de combate do insucesso nesta disciplina.

Um trabalho investigativo deve ser iniciado com a formulação de uma pergunta de partida que enuncie todo o projecto e que é a linha condutora da investigação. Com a definição desta pergunta, como refere Quivy & Campenhoudt (2005, p. 44), "(…) o investigador tenta exprimir o mais exactamente possível aquilo que procura saber, elucidar, compreender melhor."

Nesta perspectiva, Pardal & Correia (1995, p.13) afirmam que "A investigação parte de um problema, pergunta de partida operacional, precisa, unívoca e realista, formulada com intenção de compreensão ou explicação da realidade – do objecto de estudo."

Desta forma, uma das etapas mais importantes dum projecto de investigação é a definição do problema em estudo. Na perspectiva de Afonso (2005, p. 53), "O problema ou questão de partida deve ser subsequentemente aprofundado (…)"

Contudo, a formulação da pergunta de partida deve obedecer a determinados requisitos senão pode não cumprir o seu objectivo. Assim, esta pergunta deve ser clara, executável e pertinente. (Quivy & Campenhoudt, 2005)

A pergunta seguinte é pergunta de partida elaborada para este trabalho investigativo:

Será que a percepção dos alunos sobre as causas do insucesso na Matemática e sobre as formas de o combater coincide com as opiniões dos professores?

3.2. Objectivos do estudo

Na concepção de Bardin (2008, p. 124), "O *objectivo* é a finalidade geral a que nos propomos (…), o quadro teórico e/ou pragmático, no qual os resultados obtidos serão utilizados."

Dentro da problemática estudada, o objectivo geral definido é:

Comparar a percepção dos alunos e dos professores sobre o insucesso na Matemática, tanto em relação às causas como no que diz respeito às formas de o combater.

No que diz respeito aos objectivos específicos determinados, estes são:

1. Verificar quais são os principais factores de sucesso na disciplina de Matemática na percepção dos alunos.
2. Identificar as principais causas do insucesso na Matemática segundo a opinião dos alunos.
3. Conhecer a visão dos alunos quanto às formas de combater o insucesso na disciplina.
4. Verificar quais são os principais factores de sucesso da disciplina indicados pelos professores de Matemática.
5. Conhecer quais são as causas apontadas pelos professores de Matemática para o insucesso da disciplina que leccionam.
6. Identificar as principais formas para lutar contra o insucesso na percepção dos professores.
7. Comparar as percepções dos alunos e dos professores em relação às causas do insucesso na Matemática.
8. Comparar a percepção dos alunos e dos professores em relação às formas de combater o insucesso na Matemática.

3.3. Formulação das hipóteses do estudo

Na óptica de Quivy & Campenhoudt (2005, p. 119), "A organização de uma investigação em torno de hipóteses de trabalho constitui a melhor forma de a conduzir com ordem e rigor, sem por isso sacrificar o espírito de descoberta e de curiosidade

(…)" Além disso, conclui que uma investigação tem que se estruturar em torno de uma ou mais hipóteses, senão não pode ser considerada uma investigação. (ibidem)

Por definição, como menciona Tuckman (2002, p. 113), "Uma hipótese é uma resposta que se sugere, para uma questão proposta, no problema." Nesta perspectiva, Quivy & Campenhoudt (2005, p. 119) mencionam que uma hipótese traduz o "(…) espírito de descoberta que caracteriza qualquer trabalho científico."

Para Bardin (2008, p. 124) "Uma hipótese é uma afirmação provisória que nos propomos verificar (confirmar ou infirmar), recorrendo aos procedimentos de análise." Ou seja, uma hipótese é uma suposição que parte da intuição e que será colocada à prova. (ibidem)

No mesmo sentido pode-se afirmar que uma hipótese é uma proposição que é testada para se determinar se é verdadeira ou falsa. Assim, assume o papel duma sugestão de explicação de um dado facto. (Gil, 1999) Deste modo, refira-se que "Na medida em que representa uma expectativa, a hipótese difere da observação, que representa o que se verificou." (Tuckman, 2002, p. 113)

Na visão de Pardal & Correia (1995, p.14) "(…) uma hipótese é um instrumento orientador da investigação que facilita a selecção dos dados e a organização da sua análise (…)" Na elaboração duma hipótese deve-se ter em conta os seguintes aspectos: a hipótese deve ser apresentada de forma clara, ser geral, ter referência empírica e estar presente no quadro teórico, ser possível comprovar o resultado e ser operacional. (idem)

Este estudo parte das seguintes hipóteses:

1. A percepção dos alunos sobre os factores de sucesso na Matemática coincide com a dos professores que leccionam a disciplina.
2. As causas do insucesso na Matemática apresentadas pelos alunos coincidem com as que são indicadas pelos professores.
3. A percepção dos alunos sobre as formas de combater o insucesso na Matemática coincide com a dos professores.
4. A percepção dos alunos sobre as causas do insucesso na Matemática e as formas de o combater difere da percepção dos professores.
5. A percepção dos alunos e dos professores coincide em relação às causas do insucesso na Matemática, mas difere no que diz respeito às formas de o combater.

3.4. Metodologia e instrumentos de recolha de dados

Neste estudo, recorreu-se a uma metodologia mista, ou seja, com uma vertente quantitativa e outra qualitativa para atingir os objectivos definidos.

No ponto de vista de Pardal & Correia (1995, p.17), o método quantitativo "Privilegia o recurso a instrumentos e a análise estatística." Deste modo, as metodologias quantitativas baseiam-se na oportunidade de mensurar os fenómenos sociais. (Azevedo & Azevedo, 1994)

Da mesma forma, Bardin (2008, p. 141) refere que a abordagem quantitativa "obtém dados descritivos através de um método estatístico." Além disso, caracteriza este tipo de análise como sendo "mais objectiva, mais fiel e mais exacta, visto que a observação é mais bem controlada." (ibidem) Contudo, o mesmo autor destaca a rigidez deste tipo de abordagem. (ibidem)

Ao longo deste estudo, uma das técnicas de recolha de dados utilizada foi um inquérito por questionário aos alunos. O questionário é uma "(…) técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objectivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc." (Gil, 1999, p. 128)

Para Afonso (2005, p. 101) "Na construção de questionários, o objectivo principal consiste em converter a informação obtida dos respondentes em dados pré-formatos, facilitando o acesso a um número elevado de sujeitos e a contextos diferenciados."

Os inquéritos por questionário permitem "quantificar uma multiplicidade de dados e de proceder, por conseguinte, a numerosas análises de correlação." (Quivy & Campenhoudt, 2005, p. 189). Outra das vantagens deste método de recolha de informação é "O facto de a exigência, por vezes essencial, de representatividade do conjunto dos entrevistados poder ser satisfeita (…)". (Ibidem)

Na perspectiva de Azevedo & Azevedo (1994, p. 30), "Os **questionários** permitem uma maior cobertura da população a ser inquirida." e não há interacção entre o investigador e os inquiridos. (ibidem)

As vantagens apontadas para a utilização deste instrumento de recolha de informação são muitas. Destas destaca-se o facto de esta técnica permitir que um elevado número de indivíduos respondam ao questionário, o anonimato dos inquiridos que é essencial para que respondam com autenticidade e que cada um responda na hora

mais conveniente para si. (Pardal & Correia, 1995) Além destas vantagens, Gil refere também que os questionários implicam poucos custos na sua aplicação e os inquiridos não são expostos a diferentes opiniões. (Gil, 1999)

Por outro lado, o inquérito por questionário também apresenta algumas desvantagens, como por exemplo: não pode ser aplicado a analfabetos ou indivíduos com dificuldades na compreensão das questões, por vezes é respondido em grupo, perturbando o valor dos dados obtidos, e muitos não respondem ou atrasam-se, principalmente quando os questionários são enviados por correio. (Pardal & Correia, 1995) Por outro lado, os questionários têm um número relativamente reduzido de questões porque senão a probabilidade de serem respondidos é muito baixa e as circunstâncias em que são respondidos são desconhecidas. (Gil, 1999) Além disso, Quivy & Campenhoudt (2005, p. 189) referem ainda que "A superficialidade das respostas, que não permitem a análise de certos processos (…)" é um dos limites deste método de recolha de dados.

O inquérito por questionário implementado, ao longo deste estudo, aos alunos do nono ano, num total de 130 discentes, é constituído por perguntas fechadas e perguntas de escolha múltipla, em leque aberto e fechado, num total de nove questões. As perguntas do inquérito foram agrupadas em duas partes: Parte I – Dados pessoais e Parte II – A disciplina de Matemática.

Além da metodologia quantitativa, neste estudo também se recorreu a uma metodologia qualitativa. Segundo Bogdan & Biklen (1994, p. 47-50), os estudos de natureza qualitativa têm cinco características:

> "1. *Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal*. (…)
> 2. A *investigação qualitativa é descritiva*. (…)
> 3. *Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos*. (…)
> 4. *Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva*. (…)
> 5. *O significado é de importância vital na abordagem qualitativa*."

Como referem Pardal & Correia (1995, p.17), o método qualitativo "Privilegia, na análise, o caso singular e operações que não impliquem quantificação e medida." Assim, na opinião de Azevedo & Azevedo (1994, p. 29), "(…) as metodologias qualitativas (…) valorizam as manifestações subjectivas, comportamentais para a intelecção dos fenómenos."

Ao longo do estudo, além dos questionários aplicados aos discentes, foram realizadas entrevistas aos docentes que leccionavam nas turmas a que os alunos pertenciam.

A entrevista é uma das técnicas de recolha de dados mais utilizada nas investigações e Gil (1999, p. 117) define a "entrevista como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objectivo de obtenção dos dados que interessam à investigação."

Na opinião de Azevedo & Azevedo (1994, p. 29), "A entrevista pretende recolher a opinião do sujeito da investigação sobre temáticas de interesse para a própria investigação.", o que implica a existência de interacção entre o investigador e o entrevistado. (ibidem)

Refira-se que, como afirmam Bogdan & Biklen (1994, p. 136), "As boas entrevistas produzem uma riqueza de dados, recheados de palavras que revelam as perspectivas dos respondentes." No mesmo sentido, Quivy & Campenhoudt (2005, p. 191) referem que "(…) estes processos permitem ao investigador retirar das entrevistas informações e elementos de reflexão muito ricos e matizados."

Destaca-se como principais vantagens das entrevistas o facto de permitirem a obtenção duma informação mais rica e de não exigirem entrevistados alfabetizados. Contudo, as entrevistas limitam a recolha de informação mais delicadas e não é possível aplicá-las a um grande número de pessoas, sendo estas as principais desvantagens deste instrumento de recolha de dados. (Pardal & Correia, 1995)

Além das vantagens referidas, Gil destaca que as entrevistas permitem que se obtenha dados de diferentes aspectos, que são um instrumento importante para se conseguirem dados sobre o comportamento humano, que se obtenham dados classificáveis e quantificáveis, que se alcance informações com maior flexibilidade, bem como possibilitam que sejam captada a expressão corporal. (Gil, 1999) Na óptica de Quivy & Campenhoudt (2005, p. 194), outra das vantagens é "O grau de profundidade dos elementos de análise recolhidos." e a flexibilidade do próprio método.

Gil menciona que as limitações das entrevistas, para além das que já foram referidas anteriormente, são: a falta de motivação do entrevistado, a dificuldade deste responder ao que é pedido ou fornecer falsas informações e a influência que o entrevistador pode exercer sobre o entrevistado e suas respostas. (Gil, 1999)

A entrevista realizada ao longo do estudo foi aplicada aos quatro docentes que leccionavam nas turmas dos alunos que responderam ao inquérito por questionário. A entrevista é composta por sete questões agrupadas em quatro categorias distintas.

Neste estudo, a entrevista utilizada é de carácter estruturado. Segundo Afonso (2005, p. 98), neste tipo de entrevista "(…) cada entrevistado responde a uma série de perguntas preestabelecidas dentro de um conjunto limitado de categorias de resposta. (…) O entrevistador controla o ritmo da entrevista utilizando um guião (…) que deve ser seguido de forma padronizada e sem desvios."

Seguindo o mesmo ponto de vista, Azevedo & Azevedo (1994, p. 30) referem que "Na entrevista estruturada o investigador já tem uma ideia exacta dos dados que quer obter, utiliza o entrevistado com confirmante das suas hipóteses e categorias pré-definidas."

A entrevista estruturada exige rigor na colocação das questões o que pode condicionar o entrevistador e entrevistado, sendo que o primeiro está condicionado por um guião da entrevista e o segundo apenas deve responder ao que lhe é perguntado. (Pardal & Correia, 1995)

Saliente-se ainda o facto da recolha de dados relativos ao inquérito por questionário se ter realizado em Junho de 2010 e as entrevistas foram realizadas nos meses de Junho, Julho e Setembro do mesmo ano.

3.4.1. Estudo Etnográfico

Na investigação das ciências sociais destaca-se, dentro da metodologia qualitativa, uma modalidade de investigação: a etnografia.

Na opinião de Mauss (1993, p. 21), "A ciência etnológica tem como fim a observação das sociedades, como objecto de conhecimento dos factos sociais." A etnografia não dá lugar à intuição, tem que ser exacta e completa, procurando a objectividade tanto na observação pormenorizada como na exposição. (idem)

Segundo André (2000, p. 27), "A etnografia é um esquema de pesquisa desenvolvido pelos antropólogos para estudar a cultura e a sociedade." Em cada estudo etnográfico é abordado um pequeno número de casos de forma detalhada com "uma intenção de interpretação explícita dos significados da acção dos actores sociais, nos contextos específicos abrangidos pelo estudo." (Afonso, 2005, p. 65)

Ao longo dos anos, constata-se que, ao nível das investigações educacionais, é dado um maior destaque à etnografia por oposição aos métodos de investigação mais tradicional. (Woods, 1999)

Na perspectiva de Woods (1999, p. 17),

> "A etnografia, ao enfatizar o respeito pelo mundo empírico, penetrando diversas camadas de significados, facilitando o "tomar o papel do outro" e ao definir as situações mediante uma perspectiva processual, constitui a metodologia ideal para uma tal abordagem, bem como para tentar compreender a "arte do ensino"."

Deste modo, a etnografia caracteriza-se por ser um tipo de abordagem mais aberta e de carácter essencialmente indutivo, construindo-se a teoria com base nos dados. (ibidem)

Na óptica de André (2000, p. 30)

> "(…) a pesquisa etnográfica busca a formulação de hipóteses, conceitos, abstrações, teorias e não sua testagem. Para isso faz uso de um plano de trabalho aberto e flexível, em que os focos da investigação vão sendo constantemente revistos, as técnicas de coleta, reavaliadas, os instrumentos, reformulados e os fundamentos teóricos, repensados. O que esse tipo de pesquisa visa é a descoberta de novos conceitos, novas relações, novas formas de entendimento da realidade."

Para André (2000), num estudo etnográfico existe interacção permanente entre o investigador e o que é investigado e a ênfase é dada ao processo e não aos resultados finais. Outras características da etnografia são a preocupação em retratar a visão pessoal dos que são investigados e a necessidade de realizar trabalho de campo. (idem) No mesmo âmbito, Afonso (2005, p. 65) refere que a pesquisa etnográfica "(…) é também frequentemente designada por *observação participante*, *trabalho de campo* ou *pesquisa no terreno* (*fieldwork*)."

Finalmente, destaca-se ainda que Woods (1999, p. 20) afirma que "(…) a etnografia proporciona aos professores o acesso à investigação, o controlo sobre ela, e resultados que eles consideram merecedores e de uso prático no ensino."

3.5. Caracterização da amostra

Realiza-se então a caracterização do ambiente escolar e dos participantes do estudo.

3.5.1. A Escola

Este estudo foi realizado numa escola EB 2,3/S que faz parte dum agrupamento vertical de escolas que integra, além da já referida e que é a escola sede do agrupamento, dez Jardins-de-Infância e treze escolas do 1º Ciclo. Este agrupamento situa-se no Concelho de Penafiel, numa zona inter-fluvial entre os rios Tâmega e Sousa que afluem para o Douro. O número médio de discentes do agrupamento nos últimos anos nunca foi inferior a 2000 alunos.

De acordo com o Projecto Educativo, a escola está inserida numa zona mediamente urbana, existindo uma grande dispersão e isolamento dos agregados populacionais, que têm uma baixa densidade populacional (a maioria com menos de 2000 habitantes). As características geográficas referidas constituem factores negativos face ao desenvolvimento escolar e também ao desenvolvimento em geral. É de referir ainda que, nos últimos anos, se tem assistido a um crescimento industrial e comercial considerável, acompanhando, desta forma, a tendência geral do país para a crescente terciarização e diminuição das actividades ligadas ao sector primário.

No que diz respeito à estrutura de emprego da população abrangida pelo agrupamento, constata-se que a maioria da mão-de-obra se encontra no sector secundário, apesar de se verificar uma grande percentagem também no sector terciário. Contudo, a agricultura continua a ter um papel fundamental na vida de muitas famílias, uma vez que é uma actividade secundária e complementar orientada essencialmente para o auto-consumo.

Os agregados familiares apresentam, na sua maioria, rendimentos per capita baixos e, consequentemente, um grande número de discentes beneficiam de apoios da acção social escolar. Além disso, tanto a nível cultural como social, estes agregados são de nível médio/baixo. No que concerne escolaridade, verificam-se índices de escolaridades baixos nos agregados familiares, sendo raros os contextos em que os pais possuem o 9º ano de escolaridade ou mais e existindo ainda algum analfabetismo. A população não tem, em geral, qualquer formação profissional adequada.

Os Encarregados de Educação do sexo masculino são predominantemente trabalhadores na área da construção civil (pedreiro, calceteiro, serralheiro, carpinteiro, trolha, pintor, electricista e picheleiro) e do sexo feminino são essencialmente domésticas.

A taxa de desemprego na região é bastante significativa, principalmente para os indivíduos de sexo feminino. Esta situação associa-se ainda à problemática do trabalho temporário e da baixa qualificação profissional da população adulta.

É importante destacar ainda que o número de crianças que frequentam o agrupamento de escolar e que vivem em famílias de acolhimento ou em instituições de acolhimento de crianças e jovens em risco tem vindo a aumentar nos últimos anos, constituindo um grande desafio para a instituição. Estes alunos provenientes doutros sistemas de ensino, normalmente oriundos de contextos sócio-económicos desfavorecidos e problemáticos e que apresentam elevadas taxas de insucesso, desmotivação face à escola e deficiente integração social.

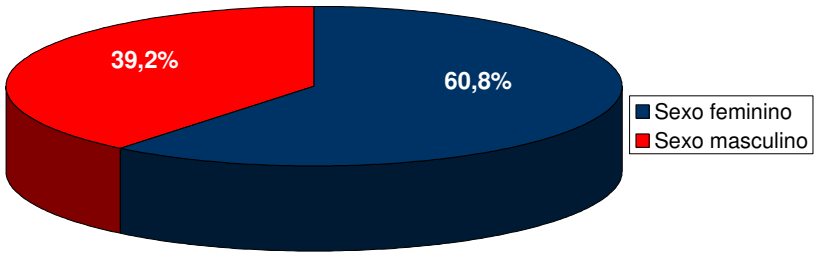
Ao longo dos últimos anos, tem-se registado uma diminuição da taxa de abandono escolar, contudo, registam-se ainda alguns casos nos 2º e 3º ciclos do ensino básico. Estas situações de abandono estão normalmente associadas ao baixo nível sócio-cultural e económico, à desresponsabilização das famílias face à vida escolar dos seus educandos, invertendo-se muitas vezes os papéis familiares, às fracas expectativas perante a escola, à facilidade de encontrar um posto de trabalho, apesar de ser precário, pouco qualificado e, por vezes, ilegal e à incapacidade do sistema de ensino para encontrar alternativas a nível escolar para estes jovens.

3.5.2. Os alunos inquiridos

O estudo foi realizado aos alunos que frequentaram o 9º ano durante o ano lectivo 2009/2010. No total, reponderam ao inquérito por questionário 130 discentes de forma voluntária e anonimamente.

A partir da análise realizada aos dados pessoais dos inquiridos verifica-se que 60,8% são do sexo feminino e 39,2% do sexo masculino, como se pode observar no gráfico seguinte.

Gráfico 5: Distribuição dos alunos por sexo



A idade dos alunos inquiridos varia entre os 14 e os 17 anos e a idade média é de 14,7 anos. A distribuição das idades pode ser analisada na tabela seguinte.

Tabela 8: Distribuição dos alunos por idade

Idade	*Número de alunos*	*Percentagem*
14	58	44,6
15	57	43,8
16	11	8,5
17	3	2,3
Não respondeu	1	0,8
Total	130	100

Em relação ao percurso escolar dos discentes, regista-se que um quinto dos alunos já teve alguma retenção ao longo do seu percurso. A informação obtida sobre a existência de alguma retenção pode ser observada na seguinte tabela:

Tabela 9: Distribuição dos alunos pela existência de retenções

Retenção	*Número de alunos*	*Percentagem*
Sim	26	20
Não	103	79,2
Não respondeu	1	0,8
Total	130	100

Na caracterização dos discentes que participaram no estudo, tem-se também em atenção a qualificação académica dos seus pais. Neste contexto, regista-se na tabela seguinte a distribuição dos dados obtidos:

Tabela 10: Distribuição dos pais por habilitações literárias

Habilitações Literárias	***Número de pais***	***Percentagem***
Não concluíram o 1º Ciclo	10	3,8
1º Ciclo	99	38,1
2º Ciclo	78	30
3º Ciclo	39	15
Ensino Secundário	13	5
Licenciatura	5	1,9
Não respondeu	16	6,2
Total	130	100

Constata-se assim que os pais dos discentes têm um nível baixo de habilitações literárias, uma vez que 41,9% só frequentaram ou concluíram o primeiro ciclo, enquanto apenas 6,9% tem qualificações ao nível do ensino secundário e do ensino superior.

É também importante analisar as classificações dos discentes inquiridos, tanto no que diz respeito à classificação interna obtida pelos discentes no final do 9º ano como as classificações obtidas no Exame Nacional de Matemática.

Na tabela seguinte observa-se a distribuição da avaliação interna dos discentes pelos níveis de classificação:

Tabela 11: Distribuição da avaliação interna dos discentes, por níveis de classificação

Níveis	*Número de alunos*	*Percentagem*
1	0	0
2	58	43,6
3	48	36,1
4	18	13,5
5	9	6,8
Total	133	100

Observando a tabela constata-se que, dos 133 alunos que frequentaram o 9º ano em 2009/2010, 43,6% obtiveram uma classificação inferior a três a nível interno.

No que concerne às classificações obtidas pelos mesmos discentes no Exame Nacional de Matemática, a distribuição dos alunos por níveis de classificação pode ser observada na seguinte tabela. Refira-se apenas que dois dos alunos, após a avaliação interna das diferentes disciplinas, não se encontravam em condições de realizar o exame nacional, de acordo com a lei vigente. Além disso, nos resultados que se apresentam de seguida não são tidos em conta os resultados obtidos pelos discentes com necessidades educativas especiais, uma vez que estes discentes realizaram um exame elaborado a nível de escola e adaptado às suas necessidades.

Tabela 12: Distribuição das classificações dos discentes no Exame Nacional de 2010, por níveis de classificação

Níveis	*Número de alunos*	*Percentagem*
1	27	21,6
2	64	51,2
3	22	17,6
4	11	8,8
5	1	0,8
Total	125	100

Constata-se que 72,8% dos discentes obtiveram classificações inferiores a três, destacando que 21,6% deles obtiveram nível um no exame nacional. Ao compararmos os dados obtidos pelos alunos da escola em estudo com os dados registados a nível nacional, verifica-se que a percentagem de classificações inferiores a três (72,8%) é bastante mais elevada do que a registada a nível nacional (48,7%). Continuando a comparação dos dados obtidos a nível nacional e a nível de escola, verifica-se que a percentagem de níveis 1 obtidos pelos discentes da escola foi de 21,6% foi muito superior à registada a nível nacional (9,5%). Registe-se ainda que a média das classificações obtidas pelos discentes da escola foi de 34%.

Deste modo, depois de realizada a caracterização dos alunos que participaram neste estudo, resta apenas elaborar uma pequena caracterização dos professores.

3.5.3. Os docentes entrevistados

A entrevista foi realizada a quatro docentes que leccionam na escola onde se desenvolveu este estudo e que ministraram a disciplina de Matemática, durante o ano lectivo de 2009/2010, nas turmas do nono ano a que pertenciam os alunos que responderam ao inquérito por questionário.

Colaboraram no estudo dois professores do sexo masculino e dois do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 32 e os 42 anos. No que diz respeito às habilitações literárias, todos os docentes são licenciados em Matemática – Ramo Educacional e um deles realizou também um mestrado em Matemática.

Refira-se ainda que o tempo de serviço dos professores entrevistados varia entre os quatro e os catorze anos e que três dos docentes são professores contratados e apenas um é professor do quadro da escola onde foi realizado o estudo.

Destaca-se também o espírito de colaboração destes docentes no estudo e toda a sua disponibilidade.

4. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, realiza-se o tratamento e análise dos dados obtidos através dos inquéritos implementados aos alunos e das entrevistas efectuadas aos professores. Em relação aos questionários elabora-se um estudo estatístico sobre os dados alcançados e, posteriormente, realiza-se a análise de conteúdo das entrevistas implementadas.

4.1. Tratamento dos questionários

4.1.1. Percepção dos alunos sobre disciplina de Matemática

Na primeira questão, pedia-se ao aluno que referisse o que representava a disciplina de Matemática para si, tendo em conta as opções apresentadas:

(a) Uma disciplina como as outras.

(b) Uma disciplina de estudo/aprendizagem de números, operações, problemas, exercícios…

(c) Importante para o futuro.

(d) Aborrecida.

(e) Uma disciplina que gostas.

(f) Exige esforço mental.

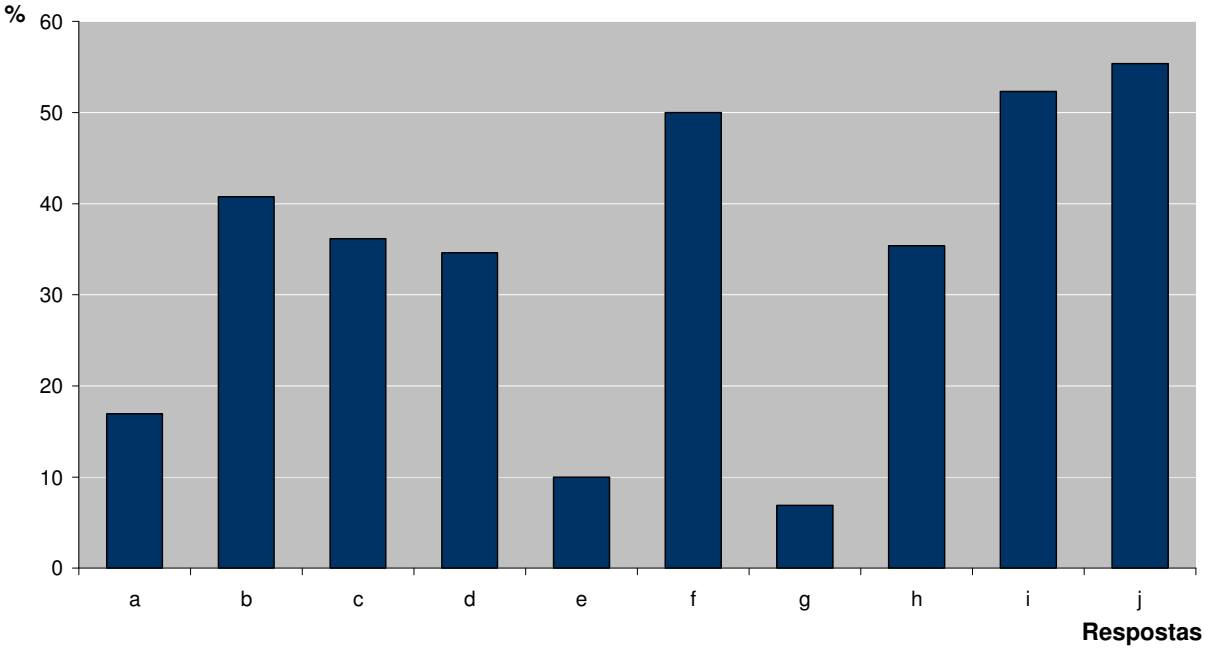
(g) Interessante.

(h) Uma disciplina de que não gostas.

(i) Complicada/difícil.

(j) Uma disciplina que exige muito trabalho.

Gráfico 6: Percepção dos alunos sobre a disciplina de Matemática

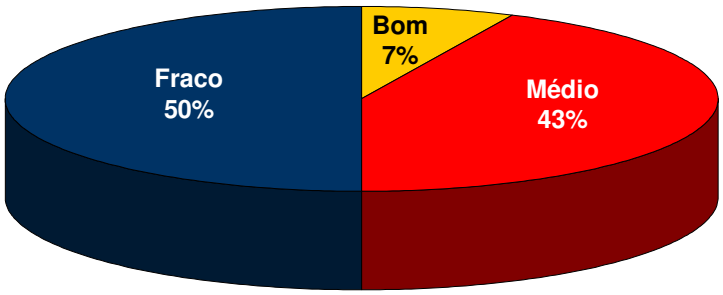


Todos os alunos responderam a esta questão e, metade dos inquiridos ou mais, referiram que a Matemática é uma disciplina que exige muito trabalho (55,4%), complicada/difícil (52,3%) e que exige muito esforço mental (50%). Destaca-se ainda que o número de discentes que afirmaram gostar de Matemática (10%) e que a vêem como uma disciplina interessante (6,9%) é muito reduzido.

4.1.2. Auto-avaliação do aluno na disciplina de Matemática

Posteriormente, questionaram-se os alunos sobre a forma como avaliam o seu desempenho na disciplina de Matemática. Destaca-se o facto de metade dos discentes se considerarem fracos alunos à disciplina.

Gráfico 7: Auto-avaliação do aluno na disciplina de Matemática



4.1.3. Percepção dos alunos sobre os factores de sucesso na aprendizagem de Matemática

No que diz respeito aos factores de sucesso na aprendizagem de Matemática, foi pedido aos alunos que seleccionassem quatro factores que, na sua opinião, mais contribuem para o sucesso.

Tabela 13: Percepção dos alunos sobre os factores de sucesso na aprendizagem de Matemática

Factores de sucesso	***Percentagem***
Empenho do aluno	91,5
Competência e empenho do professor	70
Gosto e interesse pela disciplina	61,5
Interesse prático dos temas abordados	57,7
Capacidade intelectual do aluno	53,8
Utilização diversificada de materiais didácticos	26,9
Manual adoptado	17,7
Outros	0
Não respondeu	0,8

Quando questionados sobre os factores de sucesso na aprendizagem da Matemática, constata-se que 91,5% dos alunos apresentam o empenho dos próprios como factor de sucesso. Deste modo, os discentes que participaram no estudo, em geral, associam o sucesso ao seu empenho. Contudo, a competência e empenho do professor também são assinados por um grande número de inquiridos (70%). Refira-se ainda que nenhum aluno apresentou outra resposta para além das opções apresentadas e que doze discentes não seleccionaram o número de factores solicitados, apresentando apenas uma, duas ou três respostas.

4.1.4. Percepção dos Alunos sobre as Causas de Insucesso na Disciplina de Matemática

A perspectiva dos discentes sobre as causas do insucesso na disciplina de Matemática também foi solicitada, pedindo-se que cada um assinalasse as quatros causas que, na sua opinião, mais contribuem para o insucesso na disciplina.

Tabela 14: Percepção dos alunos sobre as causas de insucesso na disciplina de Matemática

Causas de insucesso	*Percentagem*
Falta de atenção e concentração	73,8
Falta de empenho e trabalho individual dos alunos	68,5
Desinteresse dos temas estudados	65,4
Falta de conhecimentos básicos	46,2
Comportamento dos alunos	40,8
Linguagem complexa e simbólica	24,6
Os professores são muito exigentes	20,8
Os professores não explicam bem a matéria	15,4
Pouca diversidade de estratégias de ensino	12,3
Disciplina muito abstracta	10,8
Complexidade dos temas abordados	9,2
Outras: Os professores deviam explicar a matéria mais devagar	0,8

Da análise da tabela, verifica-se que os discentes assinalam como principais causas as que lhes estão associadas apesar das opções apresentadas estarem relacionadas com os alunos, professores e com a própria disciplina. Desta forma, destacam-se a falta de atenção e concentração (73,8%) e a falta de empenho e trabalho individual dos alunos (68,5%) como as principais causas apresentadas pelos discentes. Além disso, os alunos referem o desinteresse dos temas estudados (65,4%) como outra das principais causas do insucesso na disciplina de Matemática.

4.1.5. Percepção dos Alunos sobre as Formas de Combater o Insucesso na Disciplina de Matemática

Por fim, os alunos foram inquiridos sobre as quatro principais formas de combate do insucesso na disciplina de Matemática que, na sua opinião, devem ser implementadas.

Tabela 15: Percepção dos alunos sobre as formas de combater o insucesso na disciplina de Matemática

Formas de combater o insucesso	*Percentagem*
O aluno deve estudar mais	79,2
O aluno deve melhorar ao nível da atenção, concentração e comportamento	76,9
O professor deve motivar mais os alunos	53,8
O aluno deve melhorar ao nível da participação, tanto nas actividades na sala de aula como fora	42,3
O professor deve explicar de forma clara a matéria e com mais calma	38,5
O professor deve utilizar mais o computador na sala de aula, bem como jogos didácticos e materiais manipuláveis	30,8
O professor deve diversificar as estratégias de ensino e materiais didácticos utilizados	22,3
A matéria deve ser mais relacionada com a realidade	21,5
As turmas devem ter menos alunos	20
Outras	0
Não respondeu	0,8

Após uma análise cuidada dos resultados obtidos, verifica-se que as formas de combate mais referidas pelos alunos, e de acordo com a sua percepção sobre as causas do insucesso na disciplina de Matemática, estão relacionadas com os próprios discentes. Assim, as duas formas de combate que mais se destacam são a necessidade do aluno estudar mais (79,2%) e deste melhorar ao nível da atenção, concentração e comportamento (76,9%). Refira-se ainda que mais de metade dos alunos mencionam que o professor deve motivar mais os alunos (53,8%) para combater o insucesso em Matemática. Assinale-se ainda que sete discentes apresentaram cinco respostas apesar de lhes ser pedido para seleccionarem apenas quatro opções.

Por fim, pode-se concluir que a percepção dos discentes sobre as causas de sucesso/insucesso é que estas estão associadas ao seu próprio empenho e trabalho individual e, consequentemente, as principais formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática também lhe estão imputadas, destacando a seu trabalho individual e a sua atenção, concentração e comportamento na sala de aula.

4.2. Tratamento das entrevistas

As entrevistas realizadas ao longo do estudo, que se encontram em anexo, foram transcritas e analisadas para se efectuar uma análise de conteúdo das mesmas, com o objectivo de explorar as informações obtidas através desta técnica de recolha de dados.

Para a construção do sistema de categorias e subcategorias utilizadas na análise das entrevistas realizadas, consideram-se as dimensões seguintes:

Tabela 16: Dimensões da Entrevista

Dimensão 1	Conceito de Insucesso
Dimensão 2	Sucesso e Insucesso na Matemática Relacionado com os Alunos
Dimensão 3	Sucesso e Insucesso na Matemática Relacionado com os Professores
Dimensão 4	Implementação de Formas de Combate por parte dos Docentes e dos Alunos

As categorias e subcategorias de análise organizam-se, em relação a cada dimensão, como está patente na seguinte tabela:

Tabela 17: Categorização da Entrevista

Categorias	*Subcategorias*	*Questões*
C1 - Definição de Insucesso em Matemática	1. Resultados obtidos. 2. Aquisição de competências 3. Visão da sociedade sobre a disciplina	1
C2 - Factores de Sucesso na Aprendizagem da Matemática	1. Associados aos alunos 2. Relacionados com os professores	2; 3
C3 - Causas de Insucesso a Matemática	1. Associados aos alunos 2. Relacionados com os professores	4; 5
C4 - Formas de Combate ao Insucesso na Matemática	1. Implementadas pelos alunos 2. Implementadas pelos professores	6; 7

Como já foi referido, a entrevista foi realizada a quatro docentes que serão identificados pelo código E, seguido de um número que foi definido de acordo com ordem cronológica de realização das entrevistas, por exemplo, E1.

Na tabela seguinte realiza-se a análise de conteúdo das entrevistas realizadas e transcritas previamente.

Tabela 18: Análise de Conteúdo das Entrevistas

Categorias	Subcategorias	Unidade de sentido
C1 - Definição de Insucesso em Matemática	1. Resultados obtidos.	"(…) maus resultados (…)" (E1) "O aluno, à partida, quando tem uma negativa na pauta acha que é o insucesso e nós também acabamos por contabilizar isso, são números." (E2) "Obviamente, se tem negativas a Matemática daqui é o insucesso." (E3)
	2. Aquisição de competências.	"(…) um dos insucessos da disciplina tem a ver com a falta de literacia (…) (…) pode-se testar mais o insucesso da disciplina (…) na vida real (…) onde é preciso utilizar os conhecimentos de Matemática para uma determinada questão (…) revela-se nas outras disciplinas e no dia-a-dia (…) (…) o problema do insucesso da Matemática, é conseguir transportar os conhecimentos (…) falo das capacidades transversais (…) como a comunicação, como a argumentação, como o raciocínio que no dia-a-dia aparece em determinadas situações (…)" (E3) "(…)o insucesso na disciplina de Matemática é a não aquisição de competências por parte dos alunos que permitam ter um aproveitamento satisfatório (…)" (E4)
	3. Visão da sociedade sobre a disciplina.	"(…) a atitude do aluno (…) Eu não posso nunca ensinar Matemática a um aluno que me diga "eu não consigo, eu não vou conseguir fazer" (…) (…) o insucesso na Matemática também está um bocado na cabeça dos pais que aceitam (…) A nossa disciplina tem essa faceta muito ingrata

		porque (…) há uma aceitação generalizada do insucesso." (E2)
C2 - Factores de Sucesso na Aprendizagem da Matemática	1. Associados aos alunos.	"(…) a persistência (…) a atenção e concentração é fundamental (…) A motivação e o interesse também pela disciplina." (E1) "(…) hábitos e métodos de trabalho regulares (…) Seguir a metodologia do professor, tentar acompanhar e ir trabalhando todos os dias um bocadinho." (E2) "(…) o empenho e o estudo (…) o trabalho individual que realizam em casa e na sala de aula e o empenho e a dedicação que têm aos assuntos abordados." (E3) "(…) um estudo contínuo (…) a Matemática é contínua, eles devem também saber os pré-requisitos." (E4)
	2. Relacionados com os professores.	"(…) sem o uso das novas tecnologias de informação os alunos não estão tão motivados (…) o quadro interactivo (…) as aplicações do ensino da Matemática (…)" (E1) "(…) tentar explicar da melhor forma. (…) bom ambiente dentro da sala de aula (…) Que eles consigam acompanhar. (…) estruturar o estudo deles e depois exigir um pouco da parte deles…" (E2) "(…) monitorização. Não só o controle, a disciplina dentro da sala de aula (…) (…) uma boa análise diagnóstica aos alunos (…) (…) o conhecimento que o professor tem das matérias (…) o estudo que o professor faz sobre as matérias, a procura de tarefas diversificadas (…) Ir ao encontro das turmas que tem pela frente (…)" (E3)

		"(…) promover a ligação da Matemática com as outras áreas do saber (…) dar aulas mais dinâmicas." (E4)
C3 - Causas de Insucesso a Matemática	1. Associados aos alunos.	"(…) a falta de persistência, a falta de atenção, o interesse pela disciplina, a falta de estudo, hábitos e métodos de trabalho, dificuldades na interpretação e compreensão de enunciados (…)" (E1) "É a postura deles (…) se temos alunos à frente "Ah, não quero estudar nada porque nem sequer vou conseguir", isso é meio caminho andado para as coisas não correrem bem." (E2) "Falta de empenho, dedicação e de estudo. Trabalho individual. (..) o facto dos alunos terem uma ideia pré-concebida, porque é difícil. Como é o raciocínio, como não é meramente chegar e despejar (…) (…) alunos que não estão atentos às aulas também não ajuda. (…) é preciso é dedicar tempo tal como se dedica para praticar um desporto ou um músico se quiser ser bom, não é?" (E3) "(…) falta de perspectivas de estudo, o que não os motiva para o estudo da Matemática (…) (…) a nível familiar o acompanhamento que não será o suficiente por parte dos encarregados de educação." (E4)
	2. Relacionados com os professores.	"Essa é uma pergunta difícil." (E2) "(…) quando não aplica diversificados materiais ao longo da aula (…) as novas tecnologias de informação. (…) não motivam o aluno para a resolução." (E1) "(…) a empatia que se cria com a turma (…)

		(…) a formação científica e a formação pedagógica dos professores (…) ninguém pode ensinar aquilo (…) que não sabe e que não domina. (…) na capacidade de ir às chamadas capacidades transversais e colocá-las verdadeiramente no currículo, como a comunicação, o raciocínio, a resolução de problemas… (…) não se apostar numa comunidade de discurso matemático." (E3) "(…) quando um professor tenta dar a matéria mais estanque, sem relacionar os conteúdos (…) Aulas mais teóricas (…)" (E4)
C4 - Formas de Combate ao Insucesso na Matemática	1. Implementadas pelos alunos.	"(…) eles têm que persistir, têm que continuar a resolver problemas em casa e não só na aula (…)" (E1) "Têm que se esforçar. (…) entender a disciplina de Matemática que não é uma disciplina como as outras, que não podem pegar no caderno na véspera e estudar (…) entenderem a Matemática como uma disciplina com aplicação, com continuidade (…) Trabalhar, trabalhar muito…" (E2) "(…) o trabalho individual, o empenho, a dedicação, novamente pelo estudo (…) e a predisposição. (…) O primeiro ciclo é muito importante. O querer, a vontade de descobrir, conjecturar (…) (…) é estudar e querer, ter vontade." (E3) "Fazer o estudo prévio em casa (…) esclarecer as dúvidas com o professor quando surjam…" (E4)
	2. Implementadas pelos professores.	"(…) um professor só consegue quando também usa materiais diversificados, empenha-se na

		turma, vê as dificuldades que a turma tem e consegue ultrapassá-las e, nomeadamente, o uso das novas tecnologias (…)" (E1) "(…) tentar motivar os alunos. Elogiar, motivar, chamá-lo ao quadro e fazê-lo perceber que ele até foi capaz de fazer aquele exercício que achava que não ia fazer (…) todas as aulas tentar cativar alunos (…)" (E2) "(…) formação científica ou pedagógica deve ser trabalhada e deve ser procurada (…) quer ao nível das novas tecnologias para aplicar, quer ao nível da parte matemática em si (…) (…) criação de uma comunidade de discurso matemático (…) objectivo de promover a discussão. (…) tentar ter algumas aulas, como o Novo Programa aponta, para a implementação das tarefas. (…) leitura da turma que tem pela frente e adaptar à turma que tem e, a pouco e pouco, ir tentando…" (E3) "Tentar dar aulas mais dinâmicas, relacionar os diferentes conteúdos entre si (…) tentar ligar às outras áreas do saber (…)" (E4)

Após uma análise cuidada das entrevistas, regista-se que a visão dos docentes entrevistados em relação ao insucesso na disciplina de Matemática, passa não só pelos resultados obtidos, mas principalmente pela não aquisição de competências que são essenciais para o dia-a-dia. Não se pode esquecer também que apontam a aceitação generalizada do insucesso nesta disciplina e a falta de motivação como um tradutor do insucesso.

No que diz respeito aos factores que levam ao sucesso na disciplina associados aos alunos, os entrevistados focam o empenho, a dedicação, o trabalho individual, a

persistência, a atenção e concentração, a motivação e o interesse, os hábitos e métodos de trabalho regulares dos discentes. Todos os docentes destacam a necessidade de um estudo continuado.

Em relação aos factores que podem levar ao sucesso na aprendizagem da Matemática relacionados com os professores, os entrevistados referem a utilização das novas tecnologias, a dinamização das aulas, a criação de um bom ambiente de trabalho e o controle da disciplina na sala de aula e a realização duma análise de diagnóstico. Além disso, mencionam também a necessidade do professor ter um bom conhecimento das matérias que lecciona e promover a ligação das mesmas com outras áreas do saber, bem como da necessidade de estudar e de procurar tarefas diversificadas, indo ao encontro dos alunos.

Em contrapartida, os docentes apresentam a falta de empenho, de persistência, de atenção, de interesse, de estudo, de dedicação e de hábitos e métodos de trabalho dos alunos como causas do insucesso na disciplina de Matemática. Referem ainda que a postura dos alunos perante esta disciplina, tendo uma ideia pré-concebida de que é uma disciplina difícil, e a falta de perspectivas a nível escolar, são também causas de insucesso relacionadas com os discentes.

No que concerne às causas de insucesso a Matemática relacionadas com os professores, alguns docentes evidenciaram alguma dificuldade para responder à questão formulada. Apesar disso, apresentam como causas associadas aos professores a não implementação de materiais diversificados e não conseguirem motivar os alunos, bem como a empatia criada com a turma ou a falta dela e o facto da matéria ser dada de forma estanque. A má formação científica e pedagógica e o facto de não se implementar uma comunidade de discurso matemático, valorizando a discussão de ideias, e da dificuldade que os docentes sentem para colocar verdadeiramente no currículo as competências transversais, nomeadamente a comunicação, o raciocínio e a resolução de problemas são também causas apresentadas.

Para combater o insucesso na disciplina de Matemática os entrevistados referem que é essencial o trabalho individual dos alunos, dentro e fora da sala de aula, o empenho, a persistência, a dedicação e a predisposição para aprender. Além disso, os docentes afirmam que é importante que os discentes percebam que a Matemática é uma disciplina com aplicação e continuidade e para a qual é necessária força de vontade para descobrir e conjecturar, tirar as dúvidas sempre que surjam e estudar.

Por fim, os entrevistados declaram que os professores devem utilizar materiais diversificados, dar aulas dinâmicas, encontrar as principais dificuldades da turma a que lecciona para conseguir que estas sejam superadas, motivar e cativar os alunos, elogiando e mostrando-lhe que são capazes, e implementar algumas tarefas. Devem também apostar na sua formação científica e pedagógica, inicial e contínua, relacionar os diferentes conteúdos entre si e a outras áreas do saber.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Após o tratamento e análise dos dados recolhidos por inquérito por questionário ou por entrevista, neste capítulo procede-se à análise e discussão dos dados obtidos no sentido de responder à questão de investigação e para atingir os objectivos do estudo e realizar, sempre que possível, a comparação com os resultados obtidos noutros estudos.

Este capítulo organiza-se da seguinte forma: (1) Factores de sucesso na aprendizagem de Matemática; (2) Causas de insucesso na disciplina de Matemática; (3) Formas de combater o insucesso na disciplina de Matemática. Em relação a cada um dos pontos referidos, realiza-se uma análise comparativa entre a percepção dos alunos e a dos professores.

5.1. Factores de sucesso na aprendizagem de Matemática

De acordo com os dados obtidos no inquérito aplicado aos alunos do nono ano da escola mencionada no estudo, verifica-se que estes apontam o seu próprio empenho (91,5%) como principal factor de sucesso na aprendizagem de Matemática. Referem também a competência e empenho do professor (70%), o gosto e interesse pela disciplina (61,5%) e o interesse prático dos temas abordados (57,7%) como factores de sucesso.

Os docentes entrevistados apresentam também o empenho e o interesse dos discentes como factores de sucesso na aprendizagem de Matemática, verificando-se assim uma concordância de opiniões entre professores e alunos. Contudo, os docentes apontam ainda mais alguns factores de sucesso como a dedicação, o trabalho individual continuado, a persistência, a atenção e concentração e a motivação.

No que diz respeito aos factores de sucesso associados aos professores, os mesmos referem a necessidade dos docentes terem um bom conhecimento das matérias que leccionam e de estudarem e procurarem tarefas diversificadas. Mencionam também a dinamização das aulas, utilizando as novas tecnologias e promovendo a ligação com as diferentes áreas do conhecimento, e a criação dum bom ambiente de trabalho na sala de aula e o controle da disciplina. Pode-se observar então que, no que concerne aos factores de sucesso relacionados com os docentes, alunos e professores referem a

competência e empenho destes, mas os docentes focam algumas metodologias a aplicar que só foram valorizadas por 26,9% dos alunos.

5.2. Causas de insucesso na disciplina de Matemática

Os alunos que responderam ao inquérito destacam a falta de atenção e concentração (73,8%) e a falta de empenho e de trabalho individual (68,5%) de cada um como as principais causas de insucesso na disciplina de Matemática. Verifica-se então que os discentes apresentam como principais causas as que lhes são imputadas a si próprios. Além disso, da análise dos inquéritos assinala-se que os alunos referem também o desinteresse dos temas estudados nesta disciplina (65,4%), como causa de insucesso.

Na mesma perspectiva, os docentes entrevistados assinalam a falta de empenho, de persistência, de atenção, de estudo, de interesse e dedicação e de hábitos e métodos de trabalho como as principais causas do insucesso na disciplina de Matemática. Verifica-se assim que a percepção dos alunos e dos professores sobre as causas do insucesso coincidem associando-as essencialmente aos discentes.

Relativamente às causas do insucesso na disciplina de Matemática associadas aos professores, os discentes apresentam a exigência destes como a principal causa (20,8%). Assinalam também o facto dos docentes não explicarem bem a matéria (15,4%) e a pouca diversidade de estratégias de ensino (12,3%). Os docentes também apresentam a não implementação de materiais e metodologias diversificados como uma das causas de insucesso nesta disciplina em concordância com a opinião dos alunos. A má formação científica e pedagógica dos professores, a não motivação dos alunos e a falta de empatia com a turma foram indicadas como causas do insucesso pelos docentes. De referir ainda que não existe concordância na percepção de alunos e docentes na principal causa associada aos professores apresentada pelos alunos (exigência dos docentes).

As causas do insucesso na disciplina de Matemática apontadas pelos professores e alunos que participaram neste estudo parecem corroborar, em certa medida, os resultados obtidos noutros estudos realizados anteriormente e já referidos. No estudo realizado por Leandro (2006), os alunos concentraram as suas respostas sobre as causas do insucesso na Matemática na ausência de trabalho pessoal, na falta de atenção e de

interesse, tal como neste trabalho investigativo. Apresentaram também a falta de capacidade e de comportamento ajustado a um contexto de sala de aula como causas principais do insucesso, mas os alunos que responderam ao inquérito desta investigação não apontaram estas causas.

Num inquérito realizado pela Porto Editora e pela Educare (2004) aos professores de Matemática, os docentes assinalaram, tal como os professores entrevistados neste estudo, a desmotivação dos alunos como uma das principais causas do insucesso nesta disciplina. Porém, outras causas foram apontadas pelos professores que responderam ao inquérito da Educare (2004), nomeadamente a falta de bases dos alunos, o número reduzido de horas de aulas e a indisciplina.

No trabalho investigativo realizado por Silva (2004), tanto os docentes como os alunos apontam a falta de empenho, a ausência de métodos de estudo e a falta de atenção nas aulas, respostas idênticas às que foram obtidas neste estudo. Contudo, a indisciplina foi apontada como outro factor de insucesso na investigação realizada por Silva (2004), mas neste estudo não foi assinalada pela maioria de professores e alunos.

É de referir ainda que os docentes que participaram neste estudo assinalaram a postura dos alunos perante a disciplina e da própria sociedade, bem como a falta de perspectivas a nível escolar como causas de insucesso na disciplina de Matemática. No mesmo sentido, os professores que responderam ao inquérito realizado pela Educare (2004) mencionaram também os aspectos de natureza social como causa de insucesso.

5.3. Formas de combater o insucesso na disciplina de Matemática

As principais formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática assinaladas pelos alunos são a necessidade de estudar mais (79,2%) e de melhorar ao nível da atenção, concentração e comportamento (76,9%). Conclui-se então que, tal como no que se refere às causas apontadas, as principais formas de combate do insucesso estão relacionadas com os próprios discentes.

No mesmo sentido, os professores referem que o trabalho individual dos alunos, o empenho, a persistência, a dedicação e a predisposição para aprender. Deste modo, constata-se que existe concordância na percepção sobre o que deve ser feito para combater o insucesso na disciplina de Matemática de docentes e alunos.

Os alunos referem ainda que o professor deve motivar mais o aluno (53,8%) como forma de combater o insucesso nesta disciplina. Por sua vez, os docentes também mencionam a necessidade de motivar os alunos elogiando e valorizando as suas capacidades, utilizando materiais diversificados, implementando tarefas diversificadas e aulas dinâmicas.

Nos estudos realizados anteriormente os resultados obtidos têm pontos comuns no que se refere ao que os alunos devem fazer para combater o insucesso na disciplina de Matemática. Desta forma, no estudo realizado por Leandro (2006), os discentes referiram que deveriam melhorar ao nível do trabalho pessoal, da atenção e do comportamento para conseguirem combater o insucesso, tal como os alunos que responderam ao inquérito realizado no âmbito deste trabalho investigativo.

No estudo realizado por Silva (2004), os alunos apontaram a necessidade duma mudança de atitudes ao nível do empenho e estudo, da atenção e do comportamento. Contudo, os docentes focaram as suas respostas nos materiais didácticos e lúdicos, na necessidade de implementar as aulas de apoio/clubes de Matemática e da constituição de turmas mais pequenas. Constata-se assim que os professores, no estudo realizado por Silva (2004), apresentam algumas formas para combater o insucesso distintas das que foram apontadas pelos docentes entrevistados neste trabalho investigativo.

É importante ainda verificar que os discentes que foram inquiridos neste estudo referiram a necessidade dos professores explicarem de forma clara a matéria e com mais calma e utilizar mais o computador na sala de aula, bem como jogos didácticos e materiais manipuláveis. No trabalho investigativo realizado por Silva (2004), os alunos apresentaram as mesmas ideias e focaram ainda a necessidade dos professores darem mais exercícios, realizarem trabalhos de grupo, serem mais exigentes e rigorosos e serem simpáticos, preocupando-se mais com os seus alunos.

Pode-se então concluir que a percepção dos alunos e dos professores sobre as causas do insucesso na disciplina de Matemática e sobre as formas de o combater coincidem. Porém, em cada um dos pontos cada um dos intervenientes acrescentam mais algumas ideias às que apresentam concordância, que não aparecem valorizadas da mesma forma por docentes e discentes.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O insucesso na disciplina de Matemática é um problema do nosso sistema de ensino assumido por todos os intervenientes, directos e indirectos, como os professores, alunos, pais, encarregados de educação, políticos, entre outros. Porém, este problema não aparece isolado e é frequentemente associado ao insucesso escolar.

A sociedade actual cada vez mais informatizada e que busca resultados imediatos não se coaduna com indivíduos com uma fraca preparação escolar, que não consigam responder de imediato aos mais variados problemas que surgem no dia-a-dia, tanto a nível pessoal como profissional. Desta forma, a necessidade de estudar o insucesso na disciplina de Matemática, numa sociedade cada vez mais matematizada é incontestável.

Tem-se assistido a um debate em que diferentes partes intervenientes no processo de ensino-aprendizagem tentam atribuir as culpas aos outros. Contudo, é importante que os professores, como um dos principais intervenientes no ensino da Matemática, estudem e reflictam sobre o insucesso nesta disciplina. Para isso, é importante que tenham uma mente aberta ao que é referido por outros intervenientes, como os alunos. Deste modo, o principal objectivo deste trabalho investigativo é estudar e comparar a percepção de alunos e professores sobre as causas e formas de combate do insucesso na disciplina de Matemática.

Como já foi referido, qualquer investigação parte duma pergunta de partida e a deste estudo é:

Será que a percepção dos alunos sobre as causas do insucesso na Matemática e sobre as formas de o combater coincide com as opiniões dos professores?

Na busca de resposta para esta questão foram estabelecidos vários objectivos que passam pelo estudo da percepção de alunos e professores sobre os factores de sucesso, as causas do insucesso e as formas de combate individualmente e realizando posteriormente uma comparação das percepções.

A investigação realizada permitiu a obtenção de dados recolhidos por intermédio de inquéritos realizados aos alunos de nono ano e de entrevistas efectuadas aos docentes que leccionavam a disciplina de Matemática nas turmas desses alunos.

Inicialmente, refira-se que os discentes que responderam ao estudo vêm a disciplina de Matemática como uma disciplina que exige muito trabalho, muito esforço mental e que é complicada/difícil. Apenas um décimo dos alunos afirmaram gostar de

Matemática. Além disso, metade dos alunos inquiridos afirma que são fracos alunos nesta disciplina. Desta forma, pode-se verificar que a visão destes alunos sobre a disciplina de Matemática é negativa e do seu desempenho individual também.

Relativamente aos docentes entrevistados ao longo deste estudo, estes referiram que o insucesso na disciplina de Matemática não se define apenas pelos maus resultados, mas pela falta de aquisição e aplicação de determinadas competências no dia-a-dia. Ainda mencionaram que o insucesso é visto, na nossa sociedade, como aceitável e na atitude dos alunos, que se deixam derrotar sem lutarem pelo contrário.

Dos dados obtidos, observa-se que os alunos e professores apontam como principais factores de sucesso na aprendizagem de Matemática o empenho e o interesse e gosto pela disciplina. Ou seja, as percepções de alunos e docentes em relação aos factores de sucesso associados aos alunos coincidem. No que diz respeito aos factores de sucesso relacionadas com o trabalho dos docentes, alunos e professores referem a competência e empenho destes. No entanto, os docentes também referem as metodologias a implementar na sala de aula, mas, pelos resultados dos inquéritos realizados, os discentes não atribuem tanta importância a este factor como os professores.

Outra das conclusões que se pode obter a partir dos dados recolhidos é que as principais causas do insucesso na disciplina de Matemática são a falta de atenção e concentração e a falta de empenho e de trabalho individual. Estes resultados vão ao encontro dos obtidos para os factores de sucesso, imputando para si próprios a responsabilidade dos resultados obtidos. A maioria dos discentes refere ainda o desinteresse dos temas abordados como causa de insucesso. Por sua vez, os professores afirmaram que as principais causas desta problemática são a falta de empenho, de persistência, de atenção, de estudo, de interesse e dedicação dos alunos e a falta de hábitos e métodos de trabalho. Assim, podemos concluir que as percepções de professores e alunos são semelhantes no que se refere às causas de insucesso na disciplina de Matemática associadas aos alunos.

Em relação às causas do insucesso nesta disciplina relacionadas com os professores, estas não foram as mais assinaladas pelos discentes. Contudo, dentro dessa categoria os alunos referiram a exigência dos professores, o facto dos docentes não explicarem bem e a pouca diversidade de estratégias implementadas nas aulas como factores de insucesso. De igual forma, os professores mencionaram a não implementação de materiais e metodologias diversificados, na sala de aula, como causa

de insucesso. Verifica-se então que não existe concordância na opinião de docentes e alunos em relação à principal causa de insucesso na disciplina de Matemática associada aos professores.

No que concerne às principais formas de combater o insucesso, os discentes atribuem a si mesmos a principal responsabilidade, já que referem que devem estudar mais e melhorar ao nível da atenção, concentração e comportamento. Estas estratégias de combate do insucesso nesta disciplina parecem ir ao encontro das causas apresentadas pelos mesmos para esta problemática. Assim, os alunos parecem defender que se se conseguir eliminar as causas do insucesso se atingirá o sucesso pretendido. Na percepção dos professores os alunos têm que melhorar ao nível do empenho, da persistência, da dedicação e da vontade de aprender. Ou seja, as percepções dos professores vão ao encontro das que foram apresentadas pelos alunos, no que diz respeito ao que estes podem fazer na busca pelo sucesso em Matemática.

No entanto, os alunos também apresentam a necessidade dos professores os motivarem para se combater o insucesso na disciplina de Matemática. Os docentes, por sua vez, também defendem que existe esta necessidade e apontam a implementação de tarefas e materiais diversificados, a leccionação de aulas dinâmicas e a valorização das capacidades do aluno e do elogio, como formas de conseguir essa motivação. De salientar ainda que um dos docentes refere a necessidade de implementar uma sociedade de discurso matemático, valorizando a comunicação matemática como forma de atingir o sucesso.

O insucesso na disciplina de Matemática é um problema que tem persistido ao longo de muitos anos e que importa continuar a estudar no sentido de se continuar na busca de formas para atingir o sucesso. Tendo em conta os resultados obtidos nesta investigação importa dizer que é importante sensibilizar e encorajar os docentes a diversifiquem as metodologias e práticas aplicadas na sala de aula, estando sempre atentos às necessidades dos alunos que têm na sua aula e às suas motivações.

Nesta linha de pensamento, sugere-se que é necessário que exista uma formação contínua dos docentes, de forma que estes possam estar sempre actualizados, tanto na que se refere à utilização das TIC na sala de aula, como de outras práticas essenciais para o sucesso.

Ao longo deste estudo, conseguiu-se responder às questões que deram origem a este trabalho investigativo, mas surgiram mais algumas questões que podem ser abordadas em trabalhos futuros. Ao longo da entrevista um docente defendeu a criação

duma comunidade de discurso matemático. Então, poderá ser importante que se estude o que é uma comunidade de discurso matemática e em que medida poderá levar ao sucesso nesta disciplina.

Outro aspecto focado por alguns dos docentes foi a dificuldade de interpretação e compreensão dos enunciados por parte dos discentes. Assim, outro tema que poderá ser abordado no futuro é: Em que medida as dificuldades dos alunos na Língua Portuguesa estão na base do insucesso na disciplina de Matemática? O que se deve fazer ao nível das competências da Língua Portuguesa para que este problema possa ser superado?

Uma vez que se está a começar a implementar o Novo Programa de Matemática, pode vir a ser estudado em que medida este programa contribuirá para o sucesso nesta disciplina.

Ainda em relação à problemática do insucesso na Matemática, um dos estudos futuros poderá abordar a temática do trabalho colaborativo entre os docentes desta disciplina e em que medida esse trabalho é realizado no sentido de combater o insucesso que se constata todos os anos. Será que o trabalho colaborativo dos docentes na preparação de aulas e materiais, na reflexão, etc. pode levar a uma redução dos níveis de insucesso na Matemática?

Deste modo, deixa-se algumas questões e pistas em aberto que poderão vir a ser investigadas posteriormente.

Em conclusão, não se pode deixar de referir novamente a complexidade do fenómeno do insucesso na disciplina de Matemática e a necessidade de se continuar a trabalhar no sentido de combater esta problemática.

7. BIBLIOGRAFIA

ABRANTES, P. (1995). *O Trabalho de Projecto e a Relação dos Alunos com a Matemática.* Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L. & OLIVEIRA, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.

AFONSO, N. (2005). *Investigação Naturalista em Educação – Um guia prático e crítico*. Porto: Asa Editores.

ALMEIDA, C. (1991). "Ansiedade – insucesso em matemática: Relação dupla de causalidade? Onde começa a "bola de neve"?" Revista Noesis, nº 21, pp. 39-40.

ALMEIDA, Leandro (1996). In Oliveira, António. *Atribuições causais e expectativas de controlo do desempenho na Matemática*. Braga: Universidade do Minho.

ALMEIDA, L.; MOURÃO, A.; BARROS, A.; FERNANDES, J. & CAMPELO, M. (1993). Promoção do Sucesso na Matemática: Apresentação do Programa e Metodologia de Aplicação. In Almeida, L. (coord.). *Factores Pessoais e Situacionais do Rendimento na Matemática: Avaliação e Intervenção*. (pp. 1-11) Braga: Serviço de Educação da Fundação Calouste Gulbenkian.

ALVES, E. & BICHARA, I. (1998). Actividades Lúdicas no Ensino da Matemática: A Democratização de uma Experiência. In Fossa, John (org.) *Educação Matemática*. (pp. 19-30) Natal: Editora da UFRN.

ALVES, M.; ALMEIDA, L. & BARROS, A. (1997). "Diversificação de Materiais e Estratégias no Ensino-Aprendizagem da Matemática: Uma experiência com a "Teoria dos Números"." *Revista Portuguesa da Educação 10(1)*, pp. 147-163. [Consulta em 31/07/2009]. Disponível em:

<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2955/1/Prof.%20Leandro%20RPE%2010(1)%201997%20-%20147-163.pdf>.

ANDRÉ, M. (2000). *Etnografia da Prática Escolar*. 4ª ed. São Paulo: Papirus Editora.

APM (2010a). *Comentário sobre o Exame Nacional de Matemática do 3º Ciclo do Ensino Básico (Prova 23 – 18 de Junho de 2010) -1ª chamada*. [Consulta em 20/08/2010]. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/172042_ Comentario_prova23_1chamada_2010_4c1ba3bb41271.pdf>.

APM (2010b). *Exame Nacional do Ensino Secundário - Parecer sobre a prova de exame correspondente à 1ª fase - Disciplina de Matemática – A (Código 635 - 21 de Junho de 2010)*. [Consulta em 20/08/2010]. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/172042_APM_parecer_635_ f1_2010_4c3518d359ac5.pdf>.

AZEVEDO, C. & AZEVEDO, A. (1994). *Metodologia Científica*. Porto: C. Azevedo.

BARDIN, L. (2008). *Análise de Conteúdo* (Pinheiro, L., Trad.). 5ª ed. Lisboa: Edições 70.

BARROS, M. (1988). Insucesso em Matemática, fenómeno irreversível?. In Comissão de Reforma do Sistema Educativo. *Medidas que Promovam Sucesso Educativo*. Lisboa: GEP/ME.

BENAVENTE, A. (1990a). *Escola, Professoras e Processos de Mudança*. Lisboa: Livros Horizonte.

BENAVENTE, A. (1990b). *Insucesso Escolar no Contexto Português – Abordagens, Concepções e Políticas. Análise Social.* Vol. XXV (108-109), pp. 715-733. [Consulta em 31/07/2009]. Disponível em:

<http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/1223034893G8cGD1nd2Zt45QL6.pdf >.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação* (Alvarez, M.; Santos, S. & Baptista, T., Trad.). Colecção Ciências da Educação, 12. Porto: Porto Editora.

BUESCU, J. (2003). Sintomas, Diagnósticos e Terapêuticas: O Olhar de um Matemático. In Conselho Nacional de Educação (org.). *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*. (pp. 155-204). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

CABRITA, I. (1993). Insucesso Escolar e Apoio Educativo. In Martins, António & Cabrita, Isabel. *A Problemática do Insucesso Escolar*. (pp. 9-25) Aveiro: Universidade de Aveiro

CÉSAR, M. et. al. (2000). Interacções Sociais e Matemática: Ventos de Mudança nas Práticas de Sala de Aula. In Monteiro, Cecília; Tavares, Fernanda; Almiro, João; Ponte, João; Matos, José & Menezes, Luís (org.). *Interacções na Aula de Matemática*. (pp. 47-83). Viseu: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação Matemática.

CHAGAS, E. (2003). Educação Matemática na Sala de Aula: Problemáticas e Possíveis Soluções. Educação, Ciência e Tecnologia. pp. 240-248. [Consulta em 02/08/2010]. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium/millenium29/31.pdf >.

COELHO, J. (2008). "Sucesso ou insucesso na matemática no final da escolaridade obrigatória, eis a questão!" *Análise Psicológica.* Vol. XXVI, pp. 663-678. [Consulta em 04/05/2010]. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v26n4/v26n4a11.pdf>.

CRATO, N. (2006). *O 'Eduquês' em Discurso Directo – Uma Crítica da Pedagogia Romântica e Construtivista*. Lisboa: Gradiva.

DELORS, J. et. al. (1996). *Educação: um tesouro a descobrir – Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI* (Eufrázio, José, Trad.). 2ª ed. Colecções Perspectivas Actuais. Porto: Edições ASA.

EDUCARE (2004). *As razões do insucesso a Matemática.* [Consulta em 04/08/2009]. Disponível em: <http://www.educare.pt/educare/Detail.aspx?schemaid=1CD970AB0836334EB627B1FF128684C3&channelid=1EE474ED3B3E054C8DCFD48A24FF0E1B&contentid=103762313A383A1FE0440003BA2C8E70&opsel=1>.

EDUCARE (2005). *Enunciado contribui para maus resultados*. [Consulta em 19/08/2009]. Disponível em: <http://www.educare.pt/educare/user/Detail.aspx?contentid=103762313C903A1FE0440003BA2C8E70&channelid=1EE474ED3B3E054C8DCFD48A24FF0E1B&schemaid=1CD970AB0836334EB627B1FF128684C3&opsel=1>.

EDUCARE (2006a). *Desagrado e satisfação nas reacções às notas*. [Consulta em 19/08/2009]. Disponível em: <http://www.educare.pt/educare/user/Detail.aspx?contentid=1E0C73E7E6173D99E0440003BA2C8E70&channelid=1EE474ED3B3E054C8DCFD48A24FF0E1B&schemaid=1CD970AB0836334EB627B1FF128684C3&opsel=1>.

EDUCARE (2006b). *SPM critica formulação dos exames*. [Consulta em 19/08/2009]. Disponível em: <http://www.educare.pt/educare/Detail.aspx?contentid=1E0C73E7E61D3D99E0440003BA2C8E70&opsel=1&schema=1CD970AB0836334EB627B1FF128684C3&channelid=1EE474ED3B3E054C8DCFD48A24FF0E1B>.

EDUCARE (2009a). *Exames 9.º ano: resultados melhoram a Matemática e pioram a Português*. [Consulta em 19/08/2009]. Disponível em: <http://www.educare.pt/educare/user/Detail.aspx?contentid=6BA685C9339A1FACE0400A0AB8002118&channelid=1EE474ED3B3E054C8DCFD48

A24FF0E1B&schemaid=1CD970AB0836334EB627B1FF128684C3&opsel=1>.

EDUCARE (2009b). *SPM rejeita críticas do Ministério da Educação*. [Consulta em 25/08/2009]. Disponível em: <http://www.educare.pt/educare/Detail.aspx?contentid=6BA685C92B6A1FACE0400A0AB8002118&opsel=1&schema=1CD970AB0836334EB627B1FF128684C3&channelid=1EE474ED3B3E054C8DCFD48A24FF0E1B>.

ESCAROUPA, A. & REGO, E. (s.d.). *Quadros Interactivos e Ensino da Matemática no 2º e 3º Ciclos*. [Consulta em 19/08/2010]. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/_Co_Escaroupa_Rego_4884bd63d53c4.pdf>.

EURYDICE (1995). *A Lutra Contra o Insucesso Escolar: Um Desafio Para a Construção Europeia* (Araújo, Simone, Trad.). Lisboa: Departamento de Programação e Gestão Financeira do Ministério da Educação e do Programa Educação para Todos.

FERNANDES, D. (1991). "Insucesso em Matemática: e não podemos nós, os professores, exterminá-lo?". Revista Noesis, nº 21, pp. 28-30.

FONSECA, V. (1999). *Insucesso escolar: Abordagem Psicopedagógica das Dificuldades de Aprendizagem.* 2ª ed. Lisboa: Âncora Editora.

FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. & PONTE, J. P. (1999). *As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática*. [Consulta em 11/08/2010]. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/ docs-pt/99-Fonseca-etc(ProfMat-MPT).doc>.

GIL, A. C. (1999). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5ª ed. São Paulo: Atlas.

GONÇALVES, M. (2005). *O Insucesso na Disciplina de Matemática: O Contributo das Tecnologias de Informação e de Comunicação para o*

Sucesso do Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática. Porto: Universidade Portucalense (Dissert. de Mestrado policop.).

GUERRA, M. (2000). *A Escola que Aprende* (Alves, Fernando, Trad.). Porto: Asa Editores.

GUILLEN, M. (1987). *Pontes para o Infinito – O lado humano das matemáticas* (Branco, Jorge, Trad.). Lisboa: Gradiva.

GUIMARÃES, H. (2003). Algumas Dicotomias no Ensino e Aprendizagem da Matemática. In Conselho Nacional de Educação (org.). *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*. (pp. 89-110). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

ITURRA, R. (1990). *A Construção Social no Insucesso Escolar – Memória e Aprendizagem em Vila Ruiva*. Colecção Aprendizagem para Além da Escola, nº2. Lisboa: Escher Publicações.

JORGE, A. (2003). *Ensino da Matemática – Abrir portas para a vida, combater o desamor…* [Consulta em 03/08/2010]. Disponível em: <http://www.apagina.pt/Download/PAGINA/SM_Doc/Mid_2/Doc_8809/Doc/P%C3%A1gina_8809.pdf>.

LANDSHEERE, G. de (1997). *A Pilotagem dos Sistemas de Educação* (Eufrázio, José, Trad.). Porto: Edições Asa.

LEANDRO, R. (2006). *Insucesso Escolar na Matemática: Um (outro) olhar.* Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia (Dissert. de Mestrado policop.). [Consulta em 03/08/2009]. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/dspace/handle/1822/6758>.

MARQUES, V. (2009). *Os Quadros Interactivos no Ensino da Matemática*. Porto: Universidade Portucalense Infante D. Henrique (Dissert. de Mestrado policop.). [Consulta em 19/08/2010]. Disponível em:

<http://repositorio.uportu.pt/dspace/bitstream/123456789/213/1/TMMAT%20109.pdf>.

MARTINS, A. (1993). Insucesso Escolar e Apoio Educativo. In Martins, António & Cabrita, Isabel. *A Problemática do Insucesso Escolar*. (pp. 9-25) Aveiro: Universidade de Aveiro.

MATOS, J. (1991). "Computadores na Educação Matemática: alguns aspectos para reflexão." Revista Noesis, nº 21, pp. 35-36.

MATOS, J. & CARREIRA, S. (1996). *Modelação e Aplicações no Ensino da Matemática: Situações e Problemas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

MAUSS, M. (1993). *Manual de Etnografia* (Silva, J., Trad.). Lisboa: Publicações Dom Quixote.

MEIRELES, A. (2006). *Uso de quadros interactivos em educação: uma experiência em Físico-Químicas com vantagens e "resistências"*. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. [Consulta em 19/08/2010]. Disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/alcides/docs/tesecompleta.pdf>.

MENDES, I. & FOSSA, J. (1998). Tendências Atuais na Educação Matemática: Experiências e Perspectivas. In Fossa, John (org.) *Educação Matemática*. (pp. 11-18) Natal: Editora da UFRN.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001a). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Específicas.* Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica. [Consulta em 16/08/2010]. Disponível em: <http://www.dgidc.min-edu.pt/recursos/Lists/Repositrio%20Recursos2/Attachments/84/Curriculo_Nacional.pdf>.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001b). *PISA 2000 - Primeiro Relatório Nacional: Resultados do Estudo Internacional.* Ministério da Educação - Gabinete de Avaliação Educacional. [Consulta em 11/08/2009]. Disponível em: <http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=primeiro_relatorio_nacional.pdf>.

MOURA, P. & VIAMONTE, A. (s.d.). *Jogos Matemáticos como Recurso Didáctico*. [Consulta em 11/08/2010]. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/_CO_Moura_Viamonte_4a4de07e84113.pdf>.

MOURÃO, A. & ALMEIDA, L. (1993). Factores Pessoais e Situacionais do Rendimento na Matemática: Contornos de um projecto de investigação-acção junto de alunos do 7º ano de escolaridade. In Almeida, Leandro (coord.). *Factores Pessoais e Situacionais do Rendimento na Matemática: Avaliação e Intervenção*. (pp. A1-A10). Braga: Serviço de Educação da Fundação Calouste Gulbenkian.

OLIVEIRA, A. (1996). *Atribuições causais e expectativas de controlo do desempenho na Matemática*. Braga: Universidade do Minho.

PARDAL, L. & CORREIA, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.

PARDO, M. (2005). A diversidade cultural e seus conflitos, um caminho para a interculturalidade. In Guerra, Miguel (org). *Aprender a conviver na escola* (Eufrázio, José, Trad.). (pp. 71-94). Porto: ASA Editores.

PINTO-FERREIRA, C.; SERRÃO, A. & PADINHA, L. (2007). *PISA 2006 – Competêcias Científicas dos Alunos Portugueses.* Lisboa: Ministério da Educação – Gabinete de Avaliação Educacional. [Consulta em 11/08/2009]. Disponível em: <http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=relatoio_nacional_pisa_2006.pdf>

PIRES, E.; FERNANDES, A. & FORMOSINHO, J. (2001). *A Construção Social da Educação Escolar*. 3ª ed. Porto: Asa Editores.

PONTE, J. P. (1992). *A Modelação no Processo de Aprendizagem*. [Consulta em 12/08/2010]. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/92-Ponte(Educ&Mat).doc>.

PONTE, J. P. (1994). *Matemática: Uma disciplina condenada ao insucesso?*. [Consulta em 24/03/2008]. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs.pt/94-Ponte(NOESIS).rtf>.

PONTE, J. P. & CANAVARRO, A. (1997). *Matemática e Novas Tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.

PONTE, J. P.; MATOS, J. & ABRANTES, P. (1998). *Investigação em Educação Matemática: Implicações Curriculares*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

PONTE, J. P. & SERRAZINA, L. (1998). *As Novas Tecnologias na Formação Inicial de Professores*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

PONTE, J. P.; FERREIRA, C.; VARANDAS, J.; BRUNHEIRA, L. & OLIVEIRA, H. (1999). *A relação professor-aluno na realização de investigações matemáticas*. [Consulta em 16/08/2010]. Disponível em: <http://scholar.google.pt/scholar?q=A+rela%C3%A7%C3%A3o+professor-aluno+na+realiza%C3%A7%C3%A3o+de+investiga%C3%A7%C3%5es+matem%C3%A1ticas&hl=pt-PT&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart>.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. & VARANDAS, J. (2001). *O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional*. [Consulta em 11/08/2010]. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte-Oli-Var(TIC-Dario).doc>.

PONTE, J. P. (org.) (2002a). *A Formação para a integração das TIC na Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Cadernos de Formação de Professores nº 6. Porto: Porto Editora.

PONTE, J. P. (2002b). *O Ensino da Matemática em Portugal: Uma Prioridade Educativa?*. [Consulta em 08/07/2008]. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(CNE).pdf>.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. & VARANDAS, J. (2002). *As novas tecnologias na formação inicial de professores - Análise de uma experiência*. [Consulta em 11/08/2010]. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte-Oliveira-Varandas(SPCE).doc>.

PONTE, J. P. (2003). *Maldita ou bendita matemática…?*. [Consulta em 24/03/2008]. Disponível em: <http://www.apagina.pt>.

PONTE, J. P. et. al. (2007). *Programa de Matemática do Ensino básico*. [Consulta em 16/08/2010]. Disponível em: <http://www.dgidc.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>.

PRECATADO, A. et. al. (1998). *Matemática 2001 – Recomendações para o Ensino e Aprendizagem da Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.

QUIVY, R. & CAMPENHOUDT, L. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (Marques, João et al, Trad.). Lisboa: Gradiva.

RAMALHO, G. (1994). *As Nossas Crianças e a Matemática: caracterização da participação dos alunos portugueses no "Second International Assessment of Educational Progress"*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento de Programação e Gestão Financeira.

RAMALHO, G. (Coord.) (2004). *PISA 2003 - Resultados do Estudo Internacional.* Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. [Consulta em 11/08/2009].

Disponível em: <http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=relatorio_nacional_pisa2003.pdf>.

ROAZZI, A. & ALMEIDA, L. (1988). *Insucesso Escolar: Insucesso do Aluno ou Insucesso do Sistema Escolar? Revista Portuguesa de Educação.* 1 (2), 53-60. [Consulta em 31/07/2009]. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/3326/1/Prof.%20Leandro%20RPE%201(2)%201988.pdf>.

ROMÃO, M. (2000). O Papel da Comunicação na Aprendizagem da Matemática. In Monteiro, Cecília; Tavares, Fernanda; Almiro, João; Ponte, João; Matos, José & Menezes, Luís (org.). *Interacções na Aula de Matemática*. (pp. 163-177). Viseu: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação Matemática.

SANCHEZ, L. (2003). Programas e Metodologias no Ensino da Matemática. In Conselho Nacional de Educação (org.). *O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*. (pp. 61-67). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

SERRAZINA, M. (1991). "Aprendizagem da Matemática: a importância da utilização de materiais." Revista Noesis, nº 21, pp. 37-38.

SERRAZINA, M. (coord.); Canavarro, Ana; Guerreiro, António; Rocha, Isabel; Portela, José & Saramago, Maria (2005). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º ciclo*. [Consulta em 17/08/2010]. Disponível em: <http://www.drel.min-edu.pt/programa_de_matematica/programa_de_ formacao.pdf>.

SIL, V. (2004). *Alunos em Situação de Insucesso Escolar.* Colecção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget.

SILVA, A. & MARTINS, S. (s/d). *Falar de Matemática Hoje é….* [Consulta em 24/03/2008]. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium/Millenium_20.htm>.

SILVA, J. (1991). “Ensino da Matemática: Um problema de hoje e de sempre.” Revista Noesis, nº 21, pp. 16-19.

SILVA, R. (2004). *Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática do 2º Ciclo do Ensino Básico: O Insucesso Escolar e Estratégias para o Minorar*. Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia (Dissert. de Mestrado policop.). [Consulta em 03/08/2009]. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/678>.

SPM (2008a). *Comunicado de Imprensa*. [Consulta em 20/08/2009]. Disponível em: <http://www.spm.pt/files/ranking%20exames%202008.pdf>.

SPM (2008b). *3º ciclo do Ensino Básico - 1ª chamada – 2008*. [Consulta em 20/08/2009]. Disponível em: <http://www.spm.pt/files/parecer9oano 1achamada2008.pdf>.

SPM (2009). *Parecer da Sociedade Portuguesa de Matemática sobre o Exame Nacional do 3º ciclo do Ensino Básico (Código 23 – 1ª chamada)*. [Consulta em 03/08/2009]. Disponível em: <http://www.spm.pt/files/outros/9oano.pdf>.

SPM (2010a). *Parecer da Sociedade Portuguesa de Matemática sobre o Exame Nacional de Matemática A - Prova 635, 1ª Fase – 21 de Junho de 2010*. [Consulta em 20/08/2010]. Disponível em: <http://www.spm.pt/files/outros/parecermat_a2010fase1.pdf>.

SPM (2010b). *Parecer da Sociedade Portuguesa de Matemática sobre o Exame Nacional de Matemática do Ensino Básico – 3º ciclo - Prova 23, 1ª Chamada – 18 de Junho de 2010*. [Consulta em 20/08/2010]. Disponível em: <http://www.spm.pt/files/outros/parecer9.pdf >.

TUCKMAN, B. W. (2002). *Manual de Investigação em Educação* (Rodrigues-Lopes, António, Trad.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

VICENTE, C. & MELÃO, N. (2009). "A adopção do quadro interactivo pelos professores de matemática do 3º CEB: um estudo empírico nas escolas da Guarda." *Revista Educação, Formação & Tecnologias, vol. 2(2)*, pp. 41-57. [Consulta em 19/08/2010]. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/viewFile/93/67>.

WOODS, P. (1999). *Investigar a Arte de Ensinar* (Sá, Maria & Martins, Maria, Trad.). Porto: Porto Editora.

8. SITOGRAFIA

- www.apagina.pt
- www.apm.pt
- www.dgidc.min-edu.pt
- www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/
- www.educare.pt
- www.gave.min-edu.pt
- repositorium.sdum.uminho.pt

ANEXOS

Anexo 1: Questionário realizado aos alunos

I. Identificação

1. Idade: _____ anos
2. Sexo: Feminino ☐ Masculino ☐
3. Habilitações Literárias: Pai: _____ Mãe: _____
4. Tiveste alguma retenção? Sim ☐ Não ☐

II. A disciplina de Matemática

1. Para ti a Matemática é:

   Uma disciplina como as outras. ☐

   Uma disciplina de estudo/aprendizagem de números, operações, problemas, exercícios… ☐

   Importante para o futuro. ☐

   Aborrecida. ☐

   Uma disciplina que gostas. ☐

   Exige esforço mental. ☐

   Interessante. ☐

   Uma disciplina de que não gostas. ☐

   Complicada/difícil. ☐

   Uma disciplina que exige muito trabalho. ☐

2. Na disciplina de Matemática, consideras que és:

   Bom aluno. ☐

   Aluno médio. ☐

   Aluno fraco. ☐

3. Indica **quatro factores** que, na tua opinião, mais contribuem para o **sucesso** da aprendizagem de Matemática:

   Gosto e interesse pela disciplina. ☐

   Competência e empenho do professor. ☐

Utilização diversificada de materiais didácticos. ☐

Empenho do aluno. ☐

Capacidade intelectual do aluno. ☐

Interesse prático dos temas abordados. ☐

Manual adoptado. ☐

Outros.

_____

4. Indica **quatro causas** que, na tua opinião, mais contribuem para o **insucesso** na disciplina de Matemática:

Desinteresse dos temas estudados. ☐

Disciplina muito abstracta. ☐

Os professores são muito exigentes. ☐

Falta de empenho e trabalho individual dos alunos. ☐

Pouca diversidade de estratégias de ensino. ☐

Linguagem complexa e simbólica. ☐

Falta de conhecimentos básicos. ☐

Os professores não explicam bem a matéria. ☐

Falta de atenção e concentração. ☐

Complexidade dos temas tratados. ☐

Comportamento dos alunos. ☐

Outras.

_____

5. Indica **quatro formas** que, na tua opinião, mais contribuem para combater o **insucesso** na disciplina de Matemática:

O aluno deve estudar mais. ☐

O professor deve diversificar as estratégias de ensino e os materiais didácticos utilizados. ☐

O aluno deve melhorar ao nível da atenção, concentração e comportamento. ☐

O professor deve explicar de forma clara a matéria e com mais calma. ☐

O aluno deve melhorar ao nível da participação, tanto nas actividades na sala de aula como fora. ☐

O professor deve motivar mais os alunos. ☐

As turmas deviam ter menos alunos. ☐

O professor deve utilizar mais o computador na sala de aula, bem como jogos didácticos e materiais manipuláveis. ☐

A matéria deve estar mais relacionada com a realidade. ☐

Outras.

_____

Obrigada pela colaboração!

Anexo 2: Guião da entrevista realizada aos docentes

No início de cada entrevista, pediu-se a cada docente que referisse o seu nome, idade, habilitações literárias e os anos de serviço.

1. O que é para si o insucesso na disciplina de Matemática?
2. Do seu ponto de vista, quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, associados aos alunos?
3. E quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, relacionados com o professor?
4. Na sua opinião, quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, associadas aos alunos?
5. E quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, relacionadas com os professores?
6. Considerando a sua experiência profissional, quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos alunos?
7. E quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos professores?

Anexo 3: Entrevista realizada ao professor E1

Data: 25 de Junho de 2010

O professor E1, a leccionar na escola onde foram realizadas as entrevistas aos docentes e os inquéritos aos alunos do 9º ano, concedeu esta entrevista no final do ano lectivo e no seu local de trabalho.

Bom dia, hoje é dia 25 de Junho de 2010 e encontramo-nos na escola onde lecciona. Gostaria de começar por dizer que a entrevista é feita no âmbito tese de mestrado e o objectivo principal da tese é fazer a comparação entre a percepção dos professores e a percepção dos alunos em relação ao insucesso/sucesso na Matemática, em relação às causas, às formas de combate e aos factores de sucesso ou insucesso. Chamo à atenção que a toda a entrevista será confidencial, ou seja, não será identificado, ninguém terá acesso à sua identificação.

Qual é o seu nome, idade, habilitações literárias e tempo de serviço?

R: Eu chamo-me E1, tenho 32 anos, as minhas habilitações é no ensino da Matemática – licenciatura - e estou a dar aulas à cerca de sete anos, mais ou menos.

O que é para si o insucesso na disciplina de Matemática?

R: Eh… O insucesso na disciplina de Matemática advêm dos maus resultados que se tem… que se faz sentir hoje em dia. Eh… Eles não adquirirem as competências necessárias à aprendizagem da Matemática, o não relacionamento com os problemas relacionados com o dia-a-dia e isso tudo faz com que o insucesso cada vez seja mais.

Do seu ponto de vista, quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, associados aos alunos?

R: É assim… No que diz respeito ao sucesso, eu penso que tem que haver por parte do aluno uma persistência para haver sucesso, sem isso é impossível que haja sucesso. Eh… Nas aulas penso que para os alunos, a atenção e concentração é fundamental, não havendo atenção por parte dos alunos, eles não conseguem atingir as competências mínimas necessárias para terem aprovação à disciplina. A motivação e o interesse

também pela disciplina. Eh… Pronto, são uma das causas que… penso que são as principais causas para o sucesso.

E agora, quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, relacionados com o professor?

R: Eh… Relativamente ao professor, eu penso que hoje em dia sem o uso das novas tecnologias de informação os alunos não estão tão motivados para, eh… no fundo, estarem com atenção na aula e concentração. Usar materiais, nomeadamente o quadro interactivo, eh… mesmo as aplicações do ensino da Matemática, tais como o "Geogebra", o "Excel", são fundamentais para o sucesso também relativamente ao professor porque faz com que os alunos também consigam estar com mais atenção que é o que falta hoje em dia.

Na sua opinião, quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, associadas aos alunos?

R: Tal como já falei anteriormente, o sucesso advêm da persistência, logo o insucesso terá a ver com a falta de persistência, a falta de atenção, o interesse pela disciplina, a falta de estudo, hábitos e métodos de trabalho, dificuldades na interpretação e compreensão de enunciados, que isso faz-se sentir cada vez mais. Os alunos hoje em dia, um dos factores, que é uma das causas do insucesso é não conseguirem interpretar um problema e daí conseguir então resolver esse problema.

E quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, relacionadas com os professores?

R: Eh… Eu penso que o insucesso, por vezes aplica-se ao professor devido também aos alunos que têm à sua frente porque há turmas em que o sucesso ainda consegue atingir os resultados esperados. Mas também, eh… o professor só consegue… Pronto, uma das causas posso dizer, eh… uma das causas do insucesso do professor é quando não aplica diversificados materiais ao longo da aula, nomeadamente como já falei as novas tecnologias de informação. Também não motivam o aluno para a resolução. Eu acho que isso é uma das causas para o insucesso para o professor.

Considerando a sua experiência profissional, quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos alunos?

R: Por parte dos alunos… eh… mais uma vez vou referenciar novamente que… eh… eles para combater, no fundo para combater o insucesso por parte dos alunos, novamente eles têm que persistir, têm que continuar a resolver problemas em casa e não só na aula porque alguns alunos, no fundo, só resolvem os problemas que são feitos na aula ou mesmo exercícios e não persistem na resolução deles, o que se nota hoje em dia realmente como factor de insucesso.

Quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos professores?

R: Eh… Mais uma vez estamos aqui a… a… No fundo falei no sucesso, agora vou falar nas formas de combater o insucesso e penso que um professor só consegue quando também usa materiais diversificados, empenha-se na turma, vê as dificuldades que a turma tem e consegue ultrapassá-las e, nomeadamente, o uso das novas tecnologias que eu acho que é fundamental, neste momento.

Tem mais alguma coisa a referir sobre o assunto?

R: Não, penso que é mais ou menos isso.

Queria agradecer a colaboração e toda a disponibilidade. Obrigada!

Anexo 4: Entrevista realizada ao professor E2

Data: 7 de Julho de 2010

O professor E2, a leccionar na escola onde foram realizadas as entrevistas aos docentes e os inquéritos aos alunos do 9º ano, concedeu esta entrevista no final do ano lectivo e no seu local de trabalho.

Boa tarde, hoje é dia 7 de Julho e estamos na escola onde lecciona a realizar esta entrevista. O objectivo da entrevista é para a minha tese de mestrado, cujo tema é o "Insucesso na Matemática", comparar a percepção dos alunos e dos professores em relação a esse tema. Depois, gostava só de assegurar que todos os dados obtidos durante a entrevista serão confidenciais, pois não existirá forma de identificar a pessoa entrevistada nem qualquer tipo de questão.

Gostava que referisse o seu nome, idade, habilitações literárias e, já agora, quantos anos de serviço tem.

R: Então, E2, tenho 33, sou professora há cerca de dez anos e tenho licenciatura em Matemática do ramo educacional, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

O que é para si o insucesso na disciplina de Matemática? Como é que definiria o insucesso?

R: O insucesso? Sei lá! O aluno, à partida, quando tem uma negativa na pauta acha que é o insucesso e nós também acabamos por contabilizar isso, são números. Mas, um aluno pode até ter um dois e não ser um aluno que eu veja destinado ao insucesso. Eh… O sucesso, o sucesso que eu queria seria que eles trabalhassem o suficiente para ter positiva, evidentemente. Mas… É relativo… Eu trabalho todos os dias e quando entro numa sala de aula acho que estou a prepará-los para eles terem sucesso. Eh… Posso falhar é evidente, eles também podem. É uma conjugação de diversos factores, mas não quer dizer que nós dando negativa ou positiva seja o sucesso ou insucesso seja assim separado. Acho que pode um aluno, embora eles achem que não, pode um aluno ter negativa vários anos e depois, se quiser trabalhar, eu acho que ele pode sempre conseguir ter sucesso. Mas, os alunos vêm muito isto, "nunca consegui, não é agora que vou entrar aqui e vou conseguir", também está um bocado na cabeça deles. E o

insucesso na Matemática também está um bocado na cabeça dos pais que aceitam, não é? Eh… A nossa disciplina tem essa faceta muito ingrata porque é uma… há uma aceitação generalizada do insucesso.

Então, se o insucesso não é ser o ter negativa ou positiva, o que traduzirias mesmo por insucesso? Ou seja, não é a nota final necessariamente que traduz o insucesso, então o que é que traduz?

R: Pode ser a atitude do aluno, não é? Pode ser a própria atitude do aluno… Eh… Eu não posso nunca ensinar Matemática a um aluno que me diga "eu não consigo, eu não vou conseguir fazer" e, infelizmente, apanhamos vários assim, por muito que eu lhe diga no nono ano "Olha, isto nem sequer tem conteúdos, eh… Pré-requisitos que estão para trás. Tu isto, se entenderes isto, se estiveres com atenção hoje na aula és capaz de saber esta matéria." Muitas vezes, na cabeça deles não faz sentido, acham sempre que "Ah, como desde o quinto ano não tenho positiva, eu nunca percebi nada disto não é agora que vou perceber" e, isso, isso contribui logo para o insucesso. Isso é o insucesso, é a postura do aluno face ao que vai aprender, acha que não vai conseguir.

Do seu ponto de vista, quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, associados aos alunos?

R: Ora bem… Eh… Talvez, hábitos e métodos de trabalho regulares, eh… Atenção na aula, claro! Seguir a metodologia do professor, tentar acompanhar e ir trabalhando todos os dias um bocadinho.

Quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, relacionados com o professor?

R: O que eu tento fazer e essa tem que ser a minha visão é tentar explicar da melhor forma, é fazer com que os alunos, à partida, tenham um bom ambiente dentro da sala de aula… Isso para mim é o primeiro ponto, um bom ambiente de trabalho. Eh… Que eles consigam acompanhar. Tentar, tento sempre organizar da melhor forma a matéria, tento… Tentar fazer referências ao manual, como é que devem seguir, estruturar o estudo deles e depois exigir um pouco da parte deles… Exigir que eles façam aquilo que eu peço, vou tentando exigir… E para mim essa será a melhor forma, será, será… Ao fim ao cabo, orientar o estudo deles, mas também esperar que eles façam a parte deles porque eu não posso fazer, não é?

E agora, na sua opinião, quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, associadas aos alunos?

R: Pronto! Lá vou eu repetir um bocadinho… É a postura deles, de acharem que não vão conseguir. O aluno tem que ter uma atitude positiva. Eh… Uma postura de que "tudo bem, o que está para trás se calhar não consegui, mas agora vou conseguir". Esse é o primeiro ponto. Quando nós entramos numa sala, à partida, eh… o que é que os alunos, o que nós queremos é que os alunos tentem aprender, certo? Agora, se temos alunos à frente "Ah, não quero estudar nada porque nem sequer vou conseguir", isso é meio caminho andado para as coisas não correrem bem. Agora, um aluno que se mentalize que é capaz, que se fizer os trabalhos propostos e as fichas e seguir as orientações do professor que vai conseguir, se ele estiver com atenção na aula… Nós sabemos isso, que se ele estiver com atenção na aula e se for para casa praticar, se vier tirar dúvidas nós sabemos que ele é capaz. Mas ele se calhar acha que não é e então não investe. Não é?

E quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, relacionadas com os professores?

R: Sei lá… Essa é uma pergunta difícil. Eh… Eu, na minha consciência, acho que faço tudo para que eles tenham sucesso. Claro que não sou perfeita e poderei falhar em algumas coisas, mas é, é … É difícil avaliarmos isso. Às vezes nós perguntamos aos alunos algumas opiniões, o que é que eles vão dizendo, eh… Não é? Tentamos, tentamos fazer as coisas da melhor maneira… Ahhh… (Suspiro)

Mas, olhando, em geral, para os professores de Matemática, o que é que achas que se calhar à colegas que possam fazer ou deixar de fazer e que isso irá implicar no insucesso dos alunos?

R: Não sei… (Sorrisos) Não sei… Eh… É assim, em todas as profissões há pessoas mais competentes e menos competentes. Não é? À partida, eu acredito que a maior parte é competente e acredito que a maior parte tenta fazer o melhor que pode e o melhor que sabe. Eh… Acho que, à partida, se um professor se prepara bem para uma aula, eh… Se tentar manter a disciplina e conseguir dar a sua aula conforme planeou, não acho que haja motivo para as coisas correrem mal. Eh… Mas são muitos factores que estão aqui ligados, não é? Se calhar há professores que chegam a uma sala e encontram alunos que

nem sequer conseguem, nem sequer conseguem falar de Matemática e isso é complicado. Eh… Não sei, não sei muito bem… É uma coisa… Eu gostava de ter a resposta para essa pergunta mas não tenho… (Sorrisos)

Pronto, agora passando à frente as causas do insucesso e passando para as formas de combate do insucesso… Considerando a sua experiência profissional, quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos alunos?

R: Lá está… Acho que vou repetir um pouco. Têm que se esforçar. Têm que trabalhar. E, pronto, entender a disciplina de Matemática que não é uma disciplina como as outras, que não podem pegar no caderno na véspera e estudar, que tem que ser… Acho que se calhar é o problema base, eles entenderem a Matemática como uma disciplina em que têm que estudar continuamente e não uma disciplina que podem estudar na véspera. Eh… E haver aplicação, entenderem a Matemática como uma disciplina com aplicação, com continuidade e não é uma disciplina que se possa ir deixando para estudar na véspera. Novamente, trabalhar… Bater no mesmo… Trabalhar, trabalhar muito…

Quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos professores?

R: Hum… Pronto! Lá está… Sei lá… É tentar motivar os alunos, não é? Nós agora, ainda à pouco ouvimos, nós competimos com a internet, competimos sei lá… com muita coisa. A ideia é tentar motivar sempre os alunos. Mas é muito complicado. Há sítios em que é muito mais complicado que outros. Há alunos… Se tiveres com alunos muito aplicados, que querem ir para a faculdade e o objectivo deles é aquilo… Pronto, tu tens o trabalho muito facilitado, se não estiveres… Se estiveres com alunos que nem têm ambição nenhuma, que nem querem saber da escola é muito complicado. Nós temos que saber trabalhar nas duas situações, não é? Como é evidente. Mas, por vezes é desmotivador teres à frente muita gente que não quer saber, que não quer… E, e muitas vezes por muito que tu te esforces há sempre um grupo de alunos a que não vais chegar. Se conseguires apanhar um ou dois pelo caminho… E, e pronto.

Para tentar apanhar esse um ou dois o que achas que o professor pode fazer? A nível de metodologias ou…?

R: Sei lá… Elogiar, motivar, chamá-lo ao quadro e fazê-lo perceber que ele até foi capaz de fazer aquele exercício que achava que não ia fazer, mas que, se calhar, chamá-lo e dizer "Olha, vês… Tu consegues, e agora tentares fazeres isto…". Tentar motivá-lo e fazer-lhe ver que, se calhar, ele é capaz. Isso, será uma metodologia. É isso mesmo, todas as aulas tentar cativar alunos, que estão perdidos por ali, que a gente… Que podemos entender como alunos com capacidade e com alguma vontade em potencial. É isso que eu tento fazer.

Queria agradecer a colaboração e toda a disponibilidade. Obrigada!

Anexo 5: Entrevista realizada ao professor E3

Data: 12 de Julho de 2010

O professor E3, a leccionar na escola onde foram realizadas as entrevistas aos docentes e os inquéritos aos alunos do 9º ano, concedeu esta entrevista no final do ano lectivo e no seu local de trabalho.

Hoje são 12 de Julho de 2010 e estamos na escola onde lecciona. O objectivo desta entrevista, ou seja, esta entrevista é feita no âmbito da minha tese de mestrado, cujo objectivo é estudar ou comparar a percepção dos alunos e dos professores em relação ao insucesso na Matemática. Quero só garantir que todos os dados obtidos durante a entrevista serão confidenciais. Se houver alguma questão em relação ao que eu disse…

Gostava que referisse o seu nome, idade, habilitações literárias e o tempo de serviço.

R: E3, tenho 36 anos. Eh… Tenho Mestrado em Matemática e 14 anos de serviço.

O que é para si o insucesso na disciplina de Matemática?

R: Eh… Obviamente, se tem negativas a Matemática daqui é o insucesso. Embora eu pense que, um dos insucessos da disciplina tem a ver com a falta de literacia, ou seja, de capacidade que muitas vezes a gente não tem essa percepção, mas depois tem no dia-a-dia, não é? A capacidade num determinado assunto, coisas básicas como já me aconteceu quando se vai votar e tem aquelas listas enormes e tem "do número não sei quantos ao tantos é na secção A e depois secção B", as pessoas têm muita dificuldade de ler aqueles números porque não conseguem situar os números, ou seja, têm incapacidade de literacia, não é? Ler o número, identificá-lo, pronto… Eh… Eu penso que depois tem a ver com o dia-a-dia, ou seja, quando é necessário aplicar a Matemática. Acho que o grande problema no ensino da Matemática, que se traduz para a disciplina com as negativas e etc., mas quando é aplicada às outras disciplinas… Sempre que nós… Por exemplo, porque é que eles têm problemas a nível de Física, principalmente no secundário? Porque eles têm dificuldades ao nível de Matemática. Ou seja, pode-se testar mais o insucesso da disciplina depois na, digamos… na vida real ou na vida do dia-a-dia, onde é preciso utilizar os conhecimentos de Matemática para uma

determinada questão. Eu penso que este é o verdadeiro insucesso na Matemática. Tudo bem que nós analisámo-lo na sala de aula, portanto eles têm negativa, pronto… E não é bom mas… Depois quando confrontamos diariamente, esse é que o problema do insucesso da Matemática, é conseguir transportar os conhecimentos… E quando falo dos conhecimentos, falo das capacidades transversais, que muito se fala agora, como a comunicação, como a argumentação, como o raciocínio que no dia-a-dia aparece em determinadas situações que não tem um… Pode não ser num jogo de números, pode ser num jogo de palavras, pode ser o que quer que seja obriga a ter as ideias muito bem definidas… Eu tenho um problema, então qual é o primeiro passo? O segundo passo? Qual é a estratégia que eu vou utilizar? Se eu fizer assim? Pronto! Eu penso que é esse o insucesso da Matemática, que depois revela-se nas outras disciplinas e no dia-a-dia. Claro está que isso implica que a gente trabalhe muito a literacia da disciplina, a capacidade de aplicar… a novas situações. Acho que é isso. Não sei se me percebeste?

Do seu ponto de vista, quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, associados aos alunos?

R: É o empenho e o estudo, acima de tudo, não é? De facto, o estudo, o trabalho individual que realizam em casa e na sala de aula e o empenho e a dedicação que têm aos assuntos abordados. Claro está que se forem atentos dentro da sala de aula em níveis mais básicos, mais fácil é para atingirem melhores resultados. Obviamente que, ao nível do secundário, o grau de exigência é outro que obriga a que haja um maior trabalho individual, por forma a que isto funciona se eles chegassem à sala de aula, quando chegam à sala de aula e pedem para tirar dúvidas do trabalho que realizaram em casa. Ou seja, se o professor orientar na sala de aula, lhes der trabalho para eles fazerem, eles vão depois vindo tirando as dúvidas, os que não precisarem é sinal que perceberam. Penso que é o melhor… é o que está associado ao sucesso deles, os alunos que fizerem isto têm sempre sucesso a Matemática.

E agora, quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, relacionados com o professor?

R: Penso que tem a ver com essa monitorização. Ou seja, eh… Não só o controle, a disciplina dentro da sala de aula, mas isso estamos sempre condicionados pelo tipo de alunos que temos. Essa parte… Agora, mediante a turma que temos, a análise, se a gente conseguir fazer uma boa análise diagnóstica aos alunos que se tem pela frente

também se molda o processo de uma determinada maneira. Isso também vai ter implicações para o sucesso. Claro está que, podemos conseguir com muitos ou com poucos, ou com menos, agora depende da adesão dos alunos. Penso que passa por aí, e depois monitorizar todo o processo como eu ao bocadinho referi na outra pergunta... Eh… Se eu envio um trabalho para o aluno fazer em casa individualmente e se eu a seguir for monitorizar ele fez ou não… E o objectivo é se ele tem dúvidas ou não naquilo, significa que consigo ter percepção se o trabalho está todo bem feito. Claro está que em níveis mais baixos consegues fazer duma determinada forma, quando chega ao terceiro ciclo é mais complicado porque ter a ver com as idades, mas depois no secundário é assim que funciona… Penso que… Agora… Claro está que depois tem outros factores que penso que tem a ver com o conhecimento que o professor tem das matérias, eh… o estudo que o professor faz sobre as matérias, a procura de tarefas diversificadas, ou seja, eh… Ir ao encontro das turmas que tem pela frente, não é?

Sim, sim… Acho que está claro.

Na sua opinião, quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, associadas aos alunos?

R: Falta de empenho, dedicação e de estudo. Trabalho individual. E, claro está, depois está associado o facto dos alunos terem uma ideia pré-concebida, porque é difícil. O facto de não ser uma disciplina que… Eu posso sempre apresentar… Apesar de ter dado uma matéria, eu posso apresentar um problema relacionado com aquela matéria mas sempre novo porque mudam os dados, eh… Muda a forma de o apresentar e apesar do raciocínio até possa ser parecido. Isso… Como é o raciocínio, como não é meramente chegar e despejar, não é? Eu não vou associar um número mas uma fórmula, não vou despejar a fórmula, tenho que aplicar a fórmula, e esse é o grande problema, é ter que se raciocinar. Eu acho que tem a ver com isso. Por um lado, com a falta de empenho, de estudo e dedicação, não realizarem o trabalho individual que é necessário. Claro está que alunos que não estão atentos às aulas também não ajuda. E depois também estar predispostos a raciocinar. Eu penso que é tal e qual como um músico ou com um desportista… Eles para… A gente quando vai a uma peça ou um concerto nós gostamos de ouvir, não é? Porque… Mas quantas horas está a dispor ali a pessoa que está a executar? Quantas horas ele não repetiu aquilo? Eu não estou a dizer que a gente tem que fazer uma repetição diária e até é contraproducente estar sempre a pedir os mesmos exercícios. Mas, há um estudo e é isso que não acontece, que de facto não existe porque

tem a ver com o raciocínio. Enquanto a gente não vai executar, não vai tocar violino, não vai tocar um piano, não vai fazer uma peça de ballet, não é isso… Não vai é um desportista que vai marcar um golo, etc, de futebol… Mas há uma parte que é preciso treinar que é o raciocínio, é preciso pensar nas etapas de um problema, ou seja, se resolver muitos problemas, se tiver predisposto a desenvolver esse tipo de raciocínio, que é o raciocínio mais lógico e dedutivo, e mesmo que não seja… Pronto… Pode ser um raciocínio mais empírico, baseado na experiência… Acho que sim, que funciona e agora fiz uma conjectura e agora a seguir vou tentar provar. Esse tipo de raciocínio demora tempo, é preciso é dedicar tempo tal como se dedica para praticar um desporto ou um músico se quiser ser bom, não é? Passa por aí… Acho que o grande problema do insucesso é esse, é a falta de persistência também, ou seja, não só falta de empenho, dedicação e estudo, mas também a persistência e predisposição para… Isto demora tempo, estudar implica tempo. Pronto, acho que é o essencial.

E quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, relacionadas com os professores?

R: A questão é o que é que os professores implicam para o… Claro está que tem a ver com a empatia que se cria com a turma, pronto. E isso tem a ver com a forma de ser das pessoas. Naturalmente que a gente não gosta de toda a gente e naturalmente que os alunos não vão gostar de todos os professores e também vai acontecer com os de Matemática. Claro está que eu acho que também tem a ver com… Acho que há duas coisas importantes, que tem a ver com a formação científica e a formação pedagógica dos professores. Penso que é muito importante a formação científica, ninguém pode ensinar aquilo que não… que não sabe e que não domina. A gente tem que saber muito mais, independentemente de a gente saber coisas que depois não vai aplicar, no entanto se aparecer ou for necessário a gente sabe sempre e se for preciso estudar também sabemos aonde. Penso que é essa a parte científica. A parte pedagógica é importante pelo lado de preparar-nos para lidar com determinadas situações, ou pelo menos estarmos abertos a determinadas situações. Penso que são duas coisas que se têm que apostar, não só ao nível dos conteúdos mas na capacidade de ir às chamadas capacidades transversais e colocá-las verdadeiramente no currículo, como a comunicação, o raciocínio, a resolução de problemas… Ter acima de tudo a capacidade de colocá-las ao nível dos conteúdos, penso que será uma forma de atingir o sucesso. Ou seja, se calhar por essa grande dificuldade pode estar relacionado o insucesso dos

professores. Tentar nas suas aulas criar situações em que haja discussão de ideias. Ou seja, há uma autora… Deixa ver se eu te sei dizer o nome… Eu não sei nome todo, sei que é Sherin… Que… Que tem uma ideia dela é que a criação de uma comunidade de discurso matemático, uma comunidade de discurso depois a seguir diz que é uma comunidade de discurso matemático em que haja a possibilidade de os alunos partilharem as suas ideias, as suas opiniões, em discutirem. Ou seja, há uma tarefa que tu propões para resolver, todos resolvem. O professor depois orienta, no fundo orquestra essa discussão na sala de aula e todos têm hipótese de partilharem as suas ideias. Eu penso que este tipo de modalidade em que não é verdadeiramente só o professor que decide, só o professor que orienta… Pronto, pode orientar porque é muito importante, tem um papel muito importante nessa parte, mas que promove que os alunos também entrem nas discussões, eh… Que partilhem as suas opiniões, que não sejam… ou seja, que a própria classe, a própria turma esteja preparada para isso, para os alunos mais pequenos para quando eles forem maiores não terem vergonha, não serem alvo de chacota dos colegas, esse tipo de coisas. Eu penso que é muito importante e… E, e acho que as maiores dificuldades para o insucesso talvez sejam por não se apostar numa comunidade de discurso matemático. Obviamente que depois apontam que seja parecida com uma comunidade de discurso matemático com uma equipa de matemáticos mesmo, profissionais que descobre, conjectura e depois discute. Tudo bem… Mas pelo menos a ideia de criar um momento de discussão de aula em que todas… eh… Todas as intervenções, todos os alunos são importantes. Nomeadamente, claro está que é preciso depois normas e aí há alguns autores que falam das normas não ser matemáticas… O que está em questão é falar sobre Matemática, não é? Pronto… Não é falar de outra coisa qualquer que não interessa para o assunto, pronto. Manter essas normas bem estabelecidas e promover uma comunidade desse tipo, eu penso que poderá ser uma mais valia como factor de sucesso. Talvez seja isso que tem ajudado muito o insucesso. Agora, isto é difícil… Porque vem a parte que é preciso o professor dominar cientificamente e pedagogicamente porque é saber gerir um conflito na sala de aula. Creio que premeditado mas saber que eles podem ter outras ideias e obriga-nos a nós… A situações em que tudo está bem, nós temos que ter também noção e depois temos que ter também capacidade de eles dizem aquilo que eram ideias que não estavam bem mas que nós temos que pegar nelas e primeiro as que não estão bem tentar pôr "E se fosse assim?". Devolver o poder de eles poderem dizer "não professor" ou eles emendarem aquilo que disseram mal, no fundo deixar um pouco na mão dos alunos a condução da

aula. Portanto, nós estamos sempre a orquestrar mas isso obriga a ter conhecimentos e… informação, pronto na parte pedagógica e parte científica. Eu acho que é o grande… Pronto, sem isso, eu acho que não há… não há sucesso e os professores vão ter dificuldades.

Pronto, considerando a sua experiência profissional, quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos alunos?

R: Volto a repetir novamente tem a ver com o trabalho individual, o empenho, a dedicação, novamente pelo estudo que está aí, e a predisposição. Pronto… Claro está que eu penso que esse trabalho tem que ser feito em anos, deve ser começado logo nos primeiros anos. O primeiro ciclo é muito importante. O querer, a vontade de descobrir, conjecturar e então eu somo… eu somo um par com um ímpar e dá-me sempre ímpar. Porque é que isso acontece? Não é? Eles perceberem o que é que está aqui em questão. Ou outras coisas, pronto… Eh… Tenho três pessoas para sentar, quais são as formas possíveis de as sentar numa mesa? São coisas muito simples mas podem ser trabalhadas e às vezes as crianças nem têm noção e isso obriga-os a trabalhar com combinações, pôr isto assim e depois... E testar todas as hipóteses e isto é muito importante, isto começa-se com anos mais baixos, criar… Com os jogos matemáticos, é importante que eles experimentem. Pode ser um aspecto lúdico, ou seja, a gente apresenta-lhes uma parte lúdica e depois a seguir diz assim "Agora vamos ver como é que se vêm as estratégias para ganhar? E se começasse aqui?" Eu acho isso muito importante, penso que isso é uma das… Uma das formas de melhorar o… sucesso dos alunos e combater o insucesso. Pronto… Claro está que é estudar e querer, ter vontade. Há alunos… Estamos numa sociedade muito permissiva em certos aspectos, alunos com problemas e casos sociais muito graves que depois se transportam para a escola e depois torna-se muito complicado muitas vezes o conseguir ajudá-los a… a ultrapassarem as dificuldades que têm.

E agora quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos professores?

R: Pronto, há uma parte que é implementada para ele próprio que tem a ver com a sua formação. Tudo o que seja formação científica ou pedagógica deve ser trabalhada e deve ser procurada por parte do… Porque quer ao nível das novas tecnologias para

aplicar, quer ao nível da parte matemática em si, é uma nova pedagogia como gerir, como ao bocadinho falava da criação de uma comunidade de discurso matemático, de história, etc. Claro está que, também tem a ver… Isso é um ponto e depois outro ponto é as próprias aulas. Quando se diz que a aula "Ah, hoje tem que ser expositiva" mas tem que existir, eles têm que exercitar porque eles não fazem em casa, nós não temos hipótese, temos que fazer com eles dentro da sala de aula. Pronto, também é importante. Agora, não podem ser todas as aulas assim. E acho que se se começar a tentar ter algumas aulas, como o Novo Programa aponta, para a implementação das tarefas. Eu acho que não deve ser exageradamente muitas tarefas, tem que ser uma tarefa que dê para dar várias coisas e que dê para fazer o trabalho que, é óbvio que tem haver um trabalho a seguir de consolidação e dizer "Isto é assim. Pronto, acontece isto…" Dar a teoria duma forma… mas, uma parte inicial muito deles, de tentarem procurar. Agora, temos o problema da turma que temos pela frente. Há turmas que funciona, há turmas que não. Claro está que funcionariam todas se viessem de trás com esse tipo de trabalho. Mas a pessoa tem que ter essa leitura da turma que tem pela frente e adaptar à turma que tem e, a pouco e pouco, ir tentando… E penso que essa teoria da comunidade de discurso matemático, em que haja um objectivo de promover a discussão. "Pronto tentaram todos fazer a tarefa e agora vamos ver quais foram as ideias que surgiram." E não é estar "Ah, mas não…Não." As ideias todas que surgiram para todos perceberem as ideias todas que podem surgir, para verem as dúvidas que surgiram, para depois esclarecer todas as dúvidas que existiram e depois, sim, chegar a uma solução. Tentar animá-los que tudo bem ele vai saber "Ah, eu tinha direito". Mas, o objectivo é perceber que pode não haver só uma resposta possível ou só uma estratégia possível para chegar à resposta. Isso aí eu acho que é muito importante porque isso também cria com que outros alunos também pensem "Ah, ele é bom aluno e a resposta dele é que está correcta." Não. Há várias estratégias para chegar a uma determinada resposta e acho que isso é… É esta capacidade do professor que pode fomentar, não é? O combater o insucesso na Matemática, penso. Não sei se fui claro?

Sim, penso que sim. Não sei se queres acrescentar mais alguma coisa?

R: Não.

Queria agradecer a colaboração e toda a disponibilidade. Obrigada!

Anexo 6: Entrevista realizada ao professor E4

Data: 16 de Setembro de 2010

O professor E4, a leccionar na escola onde foram realizadas as entrevistas aos docentes e os inquéritos aos alunos do 9º ano, concedeu esta entrevista no seu local de trabalho. Ao contrário do que aconteceu com os restantes docentes, a entrevista com este professor foi realizada no início do ano lectivo 2010/2011, dado que, por motivos de ordem pessoal do entrevistado esta não se pode realizar no final do ano lectivo anterior.

Boa tarde, hoje é dia 16 de Setembro de 2010 e estamos na escola onde lecciona a realizar esta entrevista. A entrevista realiza-se no âmbito da minha tese de mestrado, cujo objectivo é fazer uma comparação entre a percepção dos alunos e dos professores sobre o insucesso na Matemática, tanto em relação às causas como às formas de combate. Eh… Gostava só de dizer que a entrevista é confidencial, ninguém terá acesso a nenhum dos dados pessoais nem a nenhuma informação que possa identificar quem deu a entrevista.

Qual é o seu nome, idade, habilitações literárias e quantos anos de serviço aproximadamente?

R: O meu nome é E4, tenho 42 anos e sou licenciado em Matemática (Ensino de), Ensino da Matemática, tenho aproximadamente quatro ou cinco anos de serviço em Matemática.

O que é para si o insucesso na disciplina de Matemática?

R: Considero que o insucesso na disciplina de Matemática é a não aquisição de competências por parte dos alunos que permitam ter um aproveitamento satisfatório nessa disciplina. Portanto, é mais nesse sentido que não tenham as competências necessárias.

Do seu ponto de vista, quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, associados aos alunos?

R: Considero que os factores que mais contribuem para o sucesso da Matemática, relacionados com os alunos, são eh… A realização por parte deles de um estudo contínuo, dos diferentes conteúdos, que dominem os conteúdos prévios necessários à… à percepção, ao acompanhamento e… e conseguirem dominar os seguintes, ou seja, como a Matemática é contínua, eles devem também saber os pré-requisitos. Esclarecer as dúvidas com o professor logo que surjam, realização das tarefas propostas com empenho e interesse.

E agora, quais são os factores que mais contribuem para o sucesso da aprendizagem de Matemática, mas relacionados com o professor?

R: Tentar promover a ligação da Matemática com as outras áreas do saber, relacionar sempre que possível os diferentes conteúdos da Matemática e tentar dar aulas mais dinâmicas.

Na sua opinião, quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, associadas aos alunos?

R: Ah… Falta de empenho na realização das tarefas, falta de realização dos trabalhos propostos, pouca atenção e interesse na sala de aula… falta de perspectivas de estudo, o que não os motiva para o estudo da Matemática e também, por vezes, a nível familiar o acompanhamento que não será o suficiente por parte dos encarregados de educação.

E quais são as principais causas para o insucesso na disciplina de Matemática, relacionadas com os professores?

R: Portanto, considero que devem ser quando um professor tenta dar a matéria mais estanque, sem relacionar os conteúdos, eh… Aulas mais teóricas, portanto sem eh… resolução de problemas e de exercícios… E… E tentar diversificar as diferentes maneiras de ensinar.

Em relação às formas de combate do insucesso, considerando a sua experiência profissional, quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos alunos?

R: Devem empenhar-se mais na realização das tarefas, estar mais atento na sala de aula, eh… Fazer o estudo prévio em casa e… tentar esclarecer as dúvidas com o professor quando surjam... E penso que é isto.

E quais são as formas para combater o insucesso na disciplina de Matemática que devem ser implementadas por parte dos professores?

R: Tentar dar aulas mais dinâmicas, relacionar os diferentes conteúdos entre si, exactamente, tentar ligar às outras áreas do saber e motivar os alunos desta forma.

Não há mais nada que queira acrescentar?

R: Não.

Queria agradecer a colaboração e toda a disponibilidade. Obrigada!