

MARTA JOANA DOS SANTOS BRANDÃO

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO COMO INSTRUMENTO PROMOTOR
DA MELHORIA DOS RESULTADOS DE
APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE
MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NO 1º CICLO
DO ENSINO BÁSICO**



**Departamento de Ciências da
Educação e do Património**

Maior - 2009

MARTA JOANA DOS SANTOS BRANDÃO

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO COMO INSTRUMENTO PROMOTOR
DA MELHORIA DOS RESULTADOS DE
APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE
MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO NO 1º CICLO
DO ENSINO BÁSICO**

Dissertação apresentada à Universidade Portucalense – Infante D.
Henrique, Porto, para obtenção do grau de Mestre em Ciências da
Educação, na especialidade de Supervisão e Coordenação da Educação.

**Sob a orientação da Professora Doutora Maria José Sá-Correia e
Co-orientação da Mestre Maria de Fátima Silva**



**Departamento de Ciências da
Educação e do Património**

Maio – 2009

Agradecimentos

A concretização deste trabalho não seria possível sem a importante colaboração de algumas pessoas, às quais pretendo, neste momento, prestar os mais sinceros agradecimentos.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Mestre Fátima Silva por toda a disponibilidade que me dedicou. Apesar de ser uma notável e reconhecida profissional, dedicou-se com muito empenho na condução deste trabalho, orientando-me eficazmente em todos os passos da sua realização.

Um agradecimento também especial à Professora Doutora Maria José Sá-Correia pela colaboração prestada na orientação deste trabalho.

À minha colega Fátima Areias pela ajuda e companheirismo prestado ao longo de todo o ano lectivo.

Por último, gostaria de deixar uma palavra de agradecimento aos que nos impulsionam na busca de novos conhecimentos, pois sem o seu incentivo e motivação, este trabalho não teria tanto significado: os alunos.

Resumo

A presente investigação desenvolveu-se ao nível do terceiro ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, para tentarmos analisar se a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação favoreciam significativamente os resultados na disciplina de Matemática. Escolhemos esta disciplina por ser aquela que, no 1º Ciclo, apresenta resultados mais baixos, no que diz respeito às classificações das Provas de Aferição. Os resultados obtidos permitem-nos concluir que a utilização das TIC, como estratégia para abordar e exercitar os conteúdos matemáticos na sala de aula, favorece a melhoria nas classificações obtidas nessa disciplina. Acreditamos que este estudo possa contribuir para a reflexão sobre recursos a utilizar na sala de aula e, conseqüentemente, para a melhoria do sucesso educativo no que concerne à área do nosso estudo.

Palavras-chave: TIC; currículo da matemática; ensino-aprendizagem; (in)sucesso escolar; melhoria de resultados.

Abstract

Our dissertation investigates the influence of Information and Communication Technologies in school results, as far as Maths, on the first grade of primary school, is concerned. We chose this subject, because it is the one that has the poorest results in national tests. The available results allow us to conclude that the use of ICT, as a strategy to present, study and activate Maths contents in the classroom, has a positive influence on the subject results. We believe that this study can be a contribution for a reflexion about resources used in the classroom and, therefore, to better educational success, concerning our area of study.

Keywords: ICT; mathematics curriculum; teaching-learning; school success/failure; improvement of the results.

Dedicatória

Aos meus Pais e Marido,

que sempre me incentivaram e encorajaram.

Com a força deles e com muito empenho,
fui capaz.

Siglas e Abreviaturas

Siglas

CPA = Centro de Pedagogia Audiovisual

CRIE = Equipa de Missão Computadores, Redes e Internet na Escola

DEPGEF = Departamento de Programação e Gestão Financeira

EDUTIC = Unidade para o Desenvolvimento das TIC na Educação

FCCN = Fundação para a Computação Científica Nacional

GEP = Gabinete de Estudos e Planeamento

IMAVE = Instituto de Meios Audiovisuais no Ensino

ITE = Instituto de Tecnologia Educativa

IVA = Informática para a Vida Activa

PRODEP = Programa de Desenvolvimento Educativo para Portugal

SPSS = Statistical Package for the Social Sciences

TIC = Tecnologias da Informação e da Comunicação

uArte = Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa

Abreviaturas

p. = página

cit. = citado

cf. = confrontar

“Quando o trabalho de um investigador contribui para enriquecer e aprofundar as problemáticas e os modelos de análise, não é apenas o conhecimento de um objecto preciso que progride; é, mais profundamente, o campo do concebível que se modifica”.

Quivy e Campenhoudt (2005, p. 248)

Sumário

Agradecimentos.....	p.iii
Resumo.....	p.iv
Abstract.....	p.v
Siglas e Abreviaturas.....	p.vii
Índice de figuras	p. xii
Índice de gráficos	p. xvi
Índice de quadros.....	p. xvii
Introdução	p. 20

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO 1 – O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO.....	p.25
1. O processo de ensino-aprendizagem da Matemática.....	p.25
1.1.Insucesso escolar.....	p.25
1.2.O currículo da Matemática.....	p.34
1.2.1. A aprendizagem da Matemática, no 1º ciclo.....	p.35
1.2.2. O insucesso na Matemática, no 1º ciclo.....	p.40
1.3. As crianças e o modo como aprendem.....	p.49
1.4.Pedagogias de aprendizagem e métodos de ensino.....	p.67
1.5.A aprendizagem actualmente: os novos desafios.....	p.74
CAPÍTULO 2 – A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO...p.80	
2. Sociedade da informação e do conhecimento.....	p.80
2.1.Tecnologias da Informação e Comunicação.....	p.80
2.2.Aparecimento e introdução das TIC nas escolas: contributos de projectos e programas.....	p.84
2.3.As TIC como um recurso no processo de ensino-aprendizagem e a formação de professores.....	p.93

PARTE II – INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	p.109
3. Metodologia.....	p.109
3.1. Identificação do problema e caracterização das hipóteses.....	p.109
3.2. Objectivos da investigação.....	p.112
3.3. Descrição e justificação da metodologia da investigação.....	p.112
3.3.1. Descrição, justificação e avaliação dos instrumentos usados.....	p.116
3.4. Desenho do estudo.....	p.118
3.4.1. Caracterização da amostra.....	p.120
3.4.2. Caracterização do contexto.....	p.123
3.4.3. Caracterização das unidades temáticas de Matemática.....	p.126
3.4.4. Descrição do software didáctico.....	p.130
3.4.5. Descrição das sessões efectuadas.....	p.131
CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS....	p.133
4. Apresentação, análise e discussão dos resultados.....	p.133
4.1. Apresentação e análise dos conteúdos de dados de natureza estatística.....	p.134
4.1.1. Inquéritos por Questionário.....	p. 134
4.1.2. Classificações obtidas nos testes de Matemática.....	p. 149
4.1.3. Auto-avaliações dos alunos da T1, no final de cada sessão.....	p. 151
4.2. Apresentação e análise dos conteúdos de dados de natureza documental.....	p. 153
4.2.1. Auto-avaliações dos alunos da T1, no final de cada sessão.....	p. 153
4.2.2. Registos da investigadora, após cada sessão.....	p. 163
4.2.3. Análise das questões de resposta aberta presentes nos inquéritos por Questionário.....	p. 169
4.3. Considerações finais – Quadro síntese.....	p.170
Conclusão.....	p.178
Referências Bibliográficas.....	p.185
Bibliografia Geral.....	p.191
Apêndices	
Apêndice I.....	p.193
Apêndice II.....	p.199
Apêndice III.....	p.201

Apêndice IV	p.203
Apêndice V	p.205
Apêndice VI	p.207

Índice de Figuras

- Figura 1.* Crianças no recreio da escola escolhida para a realização do estudop.124
- Figura 2.* Opinião da aluna A2Al sobre o que mais gostou na 2ª sessão.....p. 154
- Figura 3.* Opinião do aluno A18Rg sobre o que mais gostou na 2ª sessão.....p. 154
- Figura 4.* Opinião da aluna A8CalAç sobre o que mais gostou na 3ª sessão.....p. 154
- Figura 5.* Opinião do aluno A13Jã sobre o que mais gostou na 9ª sessão.....p. 154
- Figura 6.* Opinião do aluno A20Rf sobre o que mais gostou na 9ª sessão.....p. 154
- Figura 7.* Opinião da aluna A6Br sobre o que mais gostou na 15ª sessão.....p. 155
- Figura 8.* Opinião da aluna A1Af sobre o que mais gostou na 7ª sessão.....p. 155
- Figura 9.* Opinião da aluna A15Mf sobre o que mais gostou na 7ª sessão.....p. 155
- Figura 10.* Opinião da aluna A8CalAç sobre o que mais gostou na 12ª sessão.....p. 155
- Figura 11.* Opinião da aluna A15Mf sobre o que mais gostou na 14ª sessão.....p. 155
- Figura 12.* Opinião da aluna A11HM sobre o que mais gostou na 15ª sessão.....p. 156
- Figura 13.* Opinião da aluna A12HT sobre o que mais gostou na 15ª sessão.....p. 156
- Figura 14.* Opinião do aluno A3And sobre o que mais gostou na 8ª sessão.....p. 156
- Figura 15.* Opinião da aluna A4Bb sobre o que mais gostou na 8ª sessão.....p. 156
- Figura 16.* Opinião do aluno A18Rg sobre o que mais gostou na 8ª sessão.....p. 156

<i>Figura 17.</i> Opinião da aluna A6Br sobre o que mais gostou na 11ª sessão.....	p. 157
<i>Figura 18.</i> Opinião da aluna A6Br sobre o que não gostou na 2ª sessão.....	p.157
<i>Figura 19.</i> Opinião da aluna A4Bb sobre o que não gostou na 7ª sessão.....	p.157
<i>Figura 20.</i> Opinião do aluno A20Rf sobre o que não gostou na 2ª sessão.....	p.157
<i>Figura 21.</i> Opinião do aluno A19Ra sobre o que não gostou na 3ª sessão.....	p.158
<i>Figura 22.</i> Opinião do aluno A17Ped sobre o que não gostou na 4ª sessão.....	p.158
<i>Figura 23.</i> Opinião do aluno A21Tg sobre o que não gostou na 5ª sessão.....	p.158
<i>Figura 24.</i> Opinião do aluno A6Br sobre o que não gostou na 6ª sessão.....	p.158
<i>Figura 25.</i> Opinião do aluno A12HT sobre o que não gostou na 7ª sessão.....	p.158
<i>Figura 26.</i> Opinião do aluno A1Af sobre o que não gostou na 8ª sessão.....	p.158
<i>Figura 27.</i> Opinião do aluno A12HT sobre o que não gostou na 9ª sessão.....	p.159
<i>Figura 28.</i> Opinião do aluno A2Al sobre o que não gostou na 10ª sessão.....	p.159
<i>Figura 29.</i> Opinião do aluno A19Ra sobre o que não gostou na 13ª sessão.....	p.159
<i>Figura 30.</i> Opinião do aluno A6Br sobre o que não gostou na 8ª sessão.....	p.159
<i>Figura 31.</i> Opinião do aluno A4Bb sobre o que não gostou na 14ª sessão.....	p.159
<i>Figura 32.</i> Opinião do aluno A9Cat sobre o que mais gostou na 7ª sessão.....	p.160
<i>Figura 33.</i> Opinião do aluno A14Lí sobre o que mais gostou na 11ª sessão.....	p.160

<i>Figura 34.</i>	Opinião do aluno A4Bb sobre o que mais gostou na 12ª sessão.....	p.161
<i>Figura 35.</i>	Opinião do aluno A8CalAç sobre o que mais gostou na 12ª sessão.....	p.161
<i>Figura 36.</i>	Opinião do aluno A12HT sobre o que mais gostou na 12ª sessão.....	p.161
<i>Figura 37.</i>	Opinião do aluno A12HT sobre o que mais gostou na 13ª sessão.....	p.161
<i>Figura 38.</i>	Opinião do aluno A18Rg sobre o que mais gostou na 13ª sessão.....	p.161
<i>Figura 39.</i>	Opinião do aluno A20Rf sobre o que mais gostou na 13ª sessão.....	p.161
<i>Figura 40.</i>	Opinião do aluno A12HT sobre o que mais gostou na 15ª sessão.....	p.162
<i>Figura 41.</i>	Opinião do aluno A13Jã sobre o que mais gostou na 9ª sessão.....	p.162
<i>Figura 42.</i>	Opinião do aluno A20Rf sobre o que mais gostou na 9ª sessão.....	p.162
<i>Figura 43.</i>	Opinião do aluno A21Tg sobre o que mais gostou na 9ª sessão.....	p.162
<i>Figura 44.</i>	Opinião do aluno A20Rf sobre o que mais gostou na 11ª sessão.....	p.162
<i>Figura 45.</i>	Opinião do aluno A13Jã sobre o que mais gostou na 12ª sessão.....	p.163
<i>Figura 46.</i>	Opinião do aluno A4Bb sobre o que mais gostou na 13ª sessão.....	p.163
<i>Figura 47.</i>	Opinião do aluno A21Tg sobre o que mais gostou na 13ª sessão.....	p.163
<i>Figura 48.</i>	Registo reflexivo da investigadora após observação da 3ª sessão.....	p. 164
<i>Figura 49.</i>	Registo reflexivo da investigadora após observação da 7ª sessão.....	p. 164
<i>Figura 50.</i>	Registo reflexivo da investigadora após observação da 8ª sessão.....	p. 165

<i>Figura 51.</i> Registo reflexivo da investigadora após observação da 9ª sessão.....	p. 165
<i>Figura 52.</i> Registo reflexivo da investigadora após observação da 11ª sessão.....	p. 166
<i>Figura 53.</i> Registo reflexivo da investigadora após observação da 12ª sessão.....	p. 167
<i>Figura 54.</i> Registo reflexivo da investigadora após observação da 13ª sessão.....	p. 167
<i>Figura 55.</i> Registo reflexivo da investigadora após observação da 14ª sessão.....	p. 168
<i>Figura 56.</i> Registo reflexivo da investigadora após observação da 15ª sessão.....	p. 168
<i>Figura 57.</i> Página de apresentação das personagens intervenientes nas unidades temáticas.....	p.208
<i>Figura 58.</i> Página de apresentação das unidades temáticas tratadas pela “família das toupeiras”.....	p.208
<i>Figura 59.</i> Exercícios sobre a unidade temática seleccionada - “Numeração Romana”.....	p.208
<i>Figura 60.</i> Exercícios sobre a unidade temática seleccionada - “Numeração Romana”.....	p.208
<i>Figura 61.</i> Exercícios sobre a unidade temática seleccionada - “Numeração Romana”.....	p.208
<i>Figura 62.</i> Exercício que encerra a unidade temática seleccionada - “Situação Problemática”.....	p.208

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Resultados das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, nos anos 2001, 2002 e 2003.....	p.43
Gráfico 2 – Resultados das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, por temas, nos anos 2001, 2002 e 2003.....	p.44
Gráfico 3 – Resultados das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, por tipos de competência, nos anos 2001, 2002 e 2003.....	p.45
Gráfico 4 – Níveis de desempenho na totalidade das questões, da Prova de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, no ano 2004.....	p.46
Gráfico 5 – Níveis de desempenho dos alunos do 4º ano, por temas nas Provas de Aferição de Matemática, no ano 2004.....	p.47
Gráfico 6 – Resultados das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, por tipos de competência, no ano 2004	p.48
Gráfico 7 – Idade dos alunos que constituem a T1	p.121
Gráfico 8 – Número de alunos por sexo, integrado na T1	p.121
Gráfico 9 - Idade dos alunos que constituem a T2.....	p.122
Gráfico 10 - Número de alunos por sexo, integrado na T2	p.122
Gráfico 11 – Escolaridade dos pais de todos os alunos que fazem parte da escola interveniente no estudo.....	p.124

Índice de Quadros

- Quadro 1- Distribuição dos itens por temas e por tipos de competência, nas Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, no ano 2000.....p.42
- Quadro 2 – Distribuição das percentagens médias das pontuações obtidas pelos alunos do 4º ano, nas Provas de Aferição de Matemática, no ano 2000.....p.42
- Quadro 3 - Investigações Realizadas no Campo das TIC e da Matemática.....p.102
- Quadro 4 - Unidades Temáticas de Matemática e sua Relação com os temas Principais, de Acordo com o Programa em Vigorp.127
- Quadro 5 - Unidades Temáticas de Matemática e sua Relação com os temas Principais, de Acordo com o Novo Programap.129
- Quadro 6 - Comparação entre as percentagens relativas à Idade, Género e Ano de Escolaridade entre os alunos que constituem o Grupo Experimental e o Grupo de Controlop.135
- Quadro 7 - Comparação entre as percentagens relativas à posse de computador em casa, ao gosto de o utilizar e qual a finalidade da sua utilização, nos alunos que constituem o Grupo Experimental, entre a primeira e a segunda administraçãop.137
- Quadro 8 - Comparação entre as percentagens relativas à posse de Internet em casa e qual a finalidade da sua utilização, nos alunos que constituem o Grupo Experimental, entre a primeira e a segunda administração.....p.138
- Quadro 9 - Comparação entre as percentagens relativas ao tempo de utilização do computador em casa, com quem aprendeu a usá-lo e como se preparam para as fichas de avaliação, nos alunos que constituem o Grupo Experimental, entre a primeira e a segunda administração.....p.140

Quadro 10 - Comparação entre as percentagens relativas, que os alunos que constituem o Grupo Experimental, atribuem, entre a primeira e a segunda administração, às actividades preferidas de tempos livres, ao gosto pela disciplina de Matemática, à disciplina preferida, à disciplina onde obtêm melhores resultados, à disciplina onde sentem mais dificuldade, à preferência nas actividades extra-curriculares e ao meio que preferem que a professora utilize para dar as aulasp.143

Quadro 11 - Comparação entre as percentagens relativas ao grau de dificuldade que atribuem à aprendizagem dos conteúdos de Matemática e aos factores mais relevante na contribuição de bons resultados nessa disciplina, nos alunos que constituem o Grupo Experimental, entre a primeira e a segunda administração.....p.145

Quadro 12 - Comparação entre as percentagens dadas pelos alunos do Grupo Experimental, na 1ª e 2ª administração, sobre se consideram ou não as TIC como um meio facilitador dos bons resultados a Matemática, se será ou não vantajoso que a professora para além da explicação alie também a explicação dada por um software e, ainda, se atribuem ou não vantagens ao facto dos softwares possibilitarem a prática de exercíciosp.146

Quadro 13 - Comparação entre as percentagens dadas pelos alunos do Grupo Experimental e do Grupo de Controlo, na primeira administração, nas questões relativas ao meio que preferem que a professora utilize nas aulas e sobre os factores que acham mais importantes para a obtenção de bons resultados a Matemática.....p.148

Quadro 14 - Comparação entre as percentagens dadas pelos alunos do Grupo Experimental e do Grupo de Controlo, na primeira administração, sobre se consideram ou não as TIC como um meio facilitador dos bons resultados a Matemática, se será ou não vantajoso que a professora para além da explicação alie também a explicação dada por um software e, ainda, se atribuem ou não vantagens ao facto dos softwares possibilitarem a prática de exercícios.....p.149

Quadro 15 - Comparação entre as classificações atribuídas a Matemática na T1, antes e depois da participação na investigação.....p.150

Quadro 16 - Comparação entre as classificações atribuídas a Matemática na T2 (grupo de controlo), antes e depois da participação na investigação.....	p.151
Quadro 17 - Variações na assiduidade, pontualidade, interesse e empenho e no comportamento dos alunos da T1, ao longo das 15 sessões.....	p. 152
Quadro 18 - Variações na participação, atenção e cooperação dos alunos da T1, ao longo das 15 sessões.....	p. 153
Quadro 19 - Quadro síntese das conclusões aferidas com a nossa investigação.....	p. 171

Introdução

Dada a diversidade e multiplicidade de factores que lhe estão subjacentes, o insucesso escolar é um conceito bastante complexo, que adquiriu maior visibilidade e intensidade com a massificação do ensino.

O insucesso é um problema vigente no nosso sistema de ensino e que abrange todos os ciclos, pelo que seria bastante redutor atribuir-lhe responsabilidades isoladas e individuais.

Apesar de ser praticamente impossível, num trabalho desta natureza, tratar esta temática com toda a complexidade que a mesma exige, não podemos descurar as suas implicações na prática docente, pois “uma cultura de escola em aprendizagem e desenvolvimento cria-se pela vontade de ser cada vez melhor, traduzida em pensamento e prática reflexivos que acompanham o desejo de resolver, colaborativamente, os problemas com que se defronta” (Alarcão & Tavares, 2003, p.146).

Desta forma, tendo em atenção as informações anuais sobre os resultados escolares dos Exames Nacionais e das Provas de Aferição, surgiram-nos, ao longo do tempo, interrogações relacionadas com o insucesso manifestado no percurso escolar dos alunos.

Os níveis de insucesso, nomeadamente na disciplina de Matemática, são para nós, docentes, motivo de grande apreensão dado a elevada percentagem de alunos que têm classificações negativas nesta disciplina.

Segundo Ponte (1994) para debelar o insucesso é necessário renovar a escola, tornando-a um espaço de trabalho motivante, caso contrário perpetua-se o insucesso quer da Matemática, quer das restantes disciplinas.

Encontrar os meios de acção pedagógica adequados e eficazes para contrariar o insucesso e promover o sucesso deve ser a principal preocupação das escolas e dos professores. A escola é uma organização social com uma especificidade e identidade próprias, a quem a sociedade exige respostas para as suas necessidades, pelo que a participação e empenho dos docentes é indispensável na criação de condições de aprendizagem que propiciem o sucesso dos alunos.

Segundo Cardoso (2003, p.118)

“Lidar com o problema da inovação demonstra coragem e determinação em ultrapassar obstáculos com a humildade de reconhecer a insuficiência dos resultados teóricos perante a urgência da acção. É preciso mudar o rumo da educação. É preciso inovar. As rápidas transformações científicas e tecnológicas desafiam a lenta evolução social e das mentalidades. A educação não pode permanecer “agarrada” a um modelo tradicional de ensino, que já não responde às exigências das sociedades em mudança”.

Preconiza-se, assim, a modernização do modo de ensinar, utilizando práticas inovadoras e motivadoras capazes de adequar a pedagogia aos interesses dos alunos e assegurar a preparação do indivíduo para viver na sociedade actual.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são cada vez mais frequentes no quotidiano pessoal e social, pelo que a escola não poderá ficar indiferente à sua inclusão. Pelo contrário, ao permitir a sua integração, ela cria espaços e ambientes de trabalho estimulantes e pedagógicos, uma vez que as TIC são instrumentos, geralmente bem aceites pelos alunos, no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Pouts-Lajus (1998, p.18)

“é nesta evolução das práticas, parece-nos, que reside o principal desafio das tecnologias na escola (...). As tecnologias são uma oportunidade ... de animar o debate sobre a educação e, também quiçá, de ajudar a reformar o debate sobre a educação (...). As práticas em curso mostram-no: o multimédia e as redes podem servir pedagogias activas e abertas que fazem do aluno o protagonista da educação, e colocam a aprendizagem no centro da vida social”.

Por conseguinte, a escolha do tema do nosso estudo - “As Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento promotor da melhoria dos resultados de aprendizagem na disciplina de Matemática: Um estudo de caso no 1º Ciclo do Ensino Básico” resulta da nossa tomada de consciência das dificuldades que os alunos apresentam na disciplina de Matemática e pelo facto de pretendermos perceber se o recurso sistemático ao computador e a um software didáctico permitem a melhoria dos resultados na disciplina de Matemática, em alunos do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, que deles beneficiem.

Assim, partimos para o nosso estudo na tentativa de darmos resposta às seguintes questões:

1. Há diferenças significativas, no que concerne aos resultados em Matemática, entre os alunos da turma experimental (*T1*) e os da turma de controlo (*T2*)?

2. As TIC, no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, constituem um meio eficaz para a melhoria dos resultados de aprendizagem dos alunos do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico?

3. A exploração de um software didáctico no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, favorece a melhoria dos resultados escolares nesta disciplina?

4. Os alunos, da turma experimental, identificam as TIC como um recurso eficaz para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Matemática?

5. Os alunos mudam de opinião sobre a Matemática, depois do envolvimento na experiência?

6. O envolvimento no projecto/experiência favorece o aumento da utilização das TIC?

A natureza desta investigação rege-se pelo estudo comparativo onde, entre outros propósitos, se pretende comparar os resultados de duas turmas (o grupo experimental, *T1*, e o grupo de controlo, *T2*) para averiguarmos se o recurso às TIC e sua implementação no processo de ensino-aprendizagem é promotor de uma melhoria nos resultados escolares na disciplina de Matemática, do 3º ano.

Desta forma, o nosso estudo foi aplicado numa escola do concelho de Vila Nova de Gaia, e englobou duas turmas de 3º ano, dessa mesma escola. Assim, a nossa amostra é composta por 41 alunos do 3º ano de escolaridade, do 1º Ciclo do Ensino Básico. Destes, 21 alunos pertencem ao grupo experimental e os restantes constituem o grupo de controlo. A nossa opção por esta amostra é inerente ao facto de exercemos a nossa actividade como docente na escola em questão, factor que nos permitiu um maior envolvimento e dedicação ao estudo.

Para atingirmos os fins a que nos propusemos, achámos necessário servirmo-nos de diversos processos de recolha de dados, pelo que, podemos inferir que o nosso estudo se baseia na metodologia qualitativa; no entanto, apresenta alguns dados quantificáveis, de forma a garantir uma maior credibilidade dos mesmos.

Não obstante, a nossa investigação pauta-se por algumas limitações, das quais destacamos o facto de não termos aplicado o nosso estudo a todas as crianças a frequentar o 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, do nosso país, pois essa seria a população do nosso interesse e, ainda, questões de ordem técnica, inerentes a alguns cortes de energia eléctrica, devido à fraca potência do quadro eléctrico da escola, que limitaram momentaneamente a exibição do software didáctico, designado por *Escola Virtual* utilizado durante a nossa investigação, ao grupo experimental (*T1*).

Assim, estruturamos o nosso trabalho em torno de duas partes principais, o enquadramento teórico e o trabalho empírico. Do enquadramento teórico consta a pesquisa bibliográfica e a revisão da literatura. No enquadramento empírico faremos alusão ao estudo, por nós desenvolvido. Assim, no capítulo um da primeira parte abordamos questões ligadas com o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, no qual se define insucesso escolar (ponto 1.1.); caracteriza-se o currículo da Matemática (ponto 1.2.), dando-se especial destaque ao ensino da Matemática no 1º ciclo (sub pontos 1.2.1. e 1.2.2.); no ponto 1.3. descrevemos o modo como as crianças aprendem; no ponto seguinte (1.4.) referimos algumas das pedagogias utilizadas no processo de aprendizagem e no ponto 1.5. faremos alusão aos desafios impostos actualmente na aprendizagem. Segue-se o capítulo dois, dedicado à sociedade da informação e do conhecimento. Este é formado por três sub pontos, o primeiro dos quais (2.1.) faz referência às TIC; no ponto 2.2., descrevemos o contributo de projectos e programas como forma de introduzir as TIC nas escolas e por último analisaremos as TIC como um recurso no processo de ensino-aprendizagem e o envolvimento de professores (2.3).

A primeira parte do nosso trabalho ainda contempla a revisão da literatura. Por conseguinte, apresentaremos algumas investigações com particularidades próximas da nossa temática e que, por isso, serviram de reflexão e ponto de partida para a nossa investigação.

Os capítulos três e quatro retratam o nosso estudo empírico. O capítulo três evidencia a metodologia de investigação utilizada, nomeadamente, identifica o problema e caracteriza as hipóteses no ponto 3.1; define os objectivos da investigação no ponto 3.2; descreve e justifica a nossa opção sobre a metodologia utilizada (3.3.); faz referência aos instrumentos usados na recolha de dados (3.3.1.) e descreve o estudo (3.4), nomeadamente a amostra (3.4.1.), o contexto (3.4.2.), as unidades temáticas de matemática trabalhadas (3.4.3.), descreve o software didáctico usado (3.4.4.) e descreve as sessões efectuadas (3.4.5.).

O capítulo quatro é dedicado à apresentação, análise e discussão dos dados.

Por último são apresentadas as nossas considerações finais com as respectivas conclusões do nosso estudo e levantamento de possíveis questões, prováveis de serem estudadas em investigações futuras.

PARTE I
ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO 1 - O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO

1. O processo de ensino-aprendizagem da Matemática

1.1. Insucesso escolar

O processo de ensino-aprendizagem apresenta-se hoje com características muito divergentes daquelas que tinha há algumas décadas atrás. Recuando na história, podemos afirmar que, no ensino português, se passou de um ensino elitista, destinado às crianças oriundas de meios sócio-económico elevados, para uma escola de massas, aberta a todas as crianças, privilegiando o seu acesso à educação.

Em Portugal, antes da revolução de 25 de Abril, o sucesso escolar estava assegurado devido ao processo sistemático de selecção dos alunos que estava subjacente, no sistema educativo. Com a expansão do sistema de ensino e com a sua obrigatoriedade, acentua-se o insucesso escolar.

Segundo Lopes (1998, p.66) “a massificação do ensino, o prolongamento da escolaridade obrigatória e a necessidade de formação de um grande número de professores num curto espaço de tempo ... fez emergir problemas que anteriormente estavam relativamente arredados das salas de aula”.

Segundo Esteve (1995, p. 103) “a configuração do sistema educativo mudou radicalmente, passando de um ensino de elite, baseado na selecção e competência, para um ensino de massas, muito mais flexível e integrador, mas incapaz de assegurar, em todas as etapas do sistema, um trabalho adequado ao nível do aluno”.

Seguindo a perspectiva dos autores supracitados podemos conjecturar que a problemática do insucesso escolar é uma problemática recente, cujas manifestações se encontram inerentes ao aparecimento da escola de massas e consequente obrigatoriedade de frequência por todas as crianças, ao longo de dezasseis anos. Desta forma, o 1º Ciclo do Ensino Básico não é senão a base do edifício e já não é um fim em si, mas um começo, que projectará a criança tanto mais alto quanto mais sólido for.

Tendo em conta a diversidade da nossa sociedade, da qual faz parte integrante a escola, nos nossos dias, à mesma, chegam crianças de diferentes raças, culturas e oriundas de meios sócio-económicos muito heterogéneos.

Com este contexto multifacetado, o insucesso escolar começou a impor-se. O aparecimento do insucesso escolar traduziu-se com a massificação do ensino e a atribuição das suas causas tem sido sujeita a várias leituras consoante a evolução do sistema educativo.

Falar sobre a problemática do insucesso não é simples nem consensual, pois a sua análise não é unidireccional; assumindo contornos educacionais e também sociais.

Ao consultarmos o dicionário da Língua Portuguesa da Porto Editora (2004, p. 948) o termo insucesso aparece consagrado como “mau resultado; falta de êxito; fracasso e desastre”.

Os números do insucesso são um problema preocupante para todos os que se preocupam com questões relacionadas com a educação; assim, são muitos os autores que já se debruçaram sobre a complexidade do insucesso. Desta forma, Rangel (1994, p.20) reitera que “no campo educacional, significa o insucesso num exame, bem como o afastamento definitivo da escola provocado por repetências sucessivas”. A mesma autora, um pouco mais à frente, remete para o autor Isambert-Jamati, ao destacar que o insucesso depende “de uma dada instituição escolar e ... é relativa aos objectivos da escola, traduzidos num programa, uma progressão, níveis e não a uma inaptidão suposta caracterizar a criança de forma durável”.

Na perspectiva de Crahay (1999, p. 31) “um aluno em insucesso é um aluno à deriva, um aluno que já não consegue seguir o ritmo de ensino”.

Por sua vez o autor Duarte (2000, p. 14) afirma que “(...) o insucesso escolar pode traduzir-se num número elevado de reprovações, abandono da escola, isto é, que muitos alunos não progridem nos estudos de forma regular”.

Pelo exposto, as causas do insucesso podem centrar-se, fundamentalmente, no aluno, na sociedade e/ou na escola. Assim, abrange variadas causas, todas elas interrelacionadas, tornando complicado explicar o porquê deste fenómeno, o que o gera e o que o identifica.

Até à década de 60 considerava-se que o sucesso ou o insucesso escolar dos alunos estava intrinsecamente relacionado com a inteligência dos mesmos, isto é, com as suas aptidões inatas. Deste modo, as diferenças físicas, genéticas e intelectuais,

próprias de cada criança acabavam por ter influência directa e determinante no modo como aprendiam.

Por conseguinte, coligando o conceito de insucesso escolar ao nível do aluno, podemos caracterizá-lo como a incapacidade que o aluno demonstra, não atingindo os objectivos globais que estão estipulados para cada um dos ciclos de estudos, dentro dos limites temporais estabelecidos, havendo, por isto, mais retenções, mais saídas do sistema educativo sem diploma ou, até mesmo, o abandono escolar.

Nesta perspectiva, o aluno é o responsável principal por todo o processo de ensino-aprendizagem e o insucesso traduz-se na sua falta de capacidades e de inteligência, bem como na desadequação entre os conteúdos veiculados pela escola e as aspirações e interesses dos alunos.

Tendo em conta esta perspectiva, verifica-se uma correlação directa entre conhecimento, nível atribuído na sociedade e o sucesso do aluno. Desta forma, os resultados positivos ou os fracassos eram, inevitavelmente, o reflexo do esforço, do trabalho investido e das capacidades cognitivas de cada aluno.

Estas explicações foram predominantes até aos anos 60 e eram sobretudo marcadas por correntes psicológicas, pois o insucesso do aluno “tratava-se, portanto, de um problema individual, mais do domínio psicológico que do sociólogo. Uma série de «disortografias», de «discalculias», de «dislexias» apareciam para tentar explicar esse género de dificuldades” (Rangel, 1994, p.40).

Não obstante, as crianças são seres dinâmicos que interagem com os demais, colegas, professores, auxiliares, com familiares e com a comunidade, pelo que parece excessivamente redutor responsabilizar somente o aluno pelos resultados escolares.

Assim, a partir dos anos sessenta, com a massificação do ensino, considerou-se que este não é um problema que se possa equacionar só em termos individuais. Assim, o que era um problema do foro individual assumiu causas externas aos alunos e adquiriu contornos sociais, ou seja, o enfoque do insucesso escolar tem uma relação directa com a origem social dos alunos. Os alunos provindos de certas camadas de população mais desfavorecidas quer económico, quer social e culturalmente “não têm as condições de vida adequadas a um bom aproveitamento escolar” (Benavente, 1988, p.25).

O insucesso escolar aparece assim, numa abordagem culturalista, (Rangel, 1994), ligado à condição dos alunos provenientes de grupos sociais mais desfavorecidos, cujos conhecimentos culturais se afastam dos conhecimentos valorizados e transmitidos pela escola.

Este paradigma imputa o insucesso aos alunos e à sociedade da qual são provenientes, responsabilizando o meio familiar como o principal responsável pela falta de criação de condições para proporcionar conhecimento às crianças. Deste modo, este paradigma pressupõe que os alunos, provenientes de meios sócio-culturais mais desfavorecidos, dispõem de bases e “bagagens” culturais insuficientes e, por isso, estão mais condenados ao insucesso.

Os fenómenos de desigualdade de acesso à educação entre os grupos sociais são, no entender de Duarte (2000, p.30), “a dimensão mais discriminatória e a mais decisiva em termos de sucesso escolar”. Desta forma, este autor enfatiza a sua opinião ao acrescentar que rejeita “a ideia de que o maior sucesso ou insucesso se fica a dever aos dotes individuais de cada um, correlacionando os méritos dos estudantes de certa maneira com a sua origem social” (idem, p.30).

Apesar de romper com os conceitos defendidos pelas teorias que atribuem à genética a causa do insucesso, este paradigma continua a atribuir grandes responsabilidades, ainda que indirectamente, aos alunos e às suas famílias. Nesta perspectiva, a instituição escolar é, em parte, desresponsabilizada dos resultados escolares dos seus alunos.

Esta interpretação da realidade escolar, vem evidenciar a necessidade de aceitar as culturas de que os alunos são portadores, e em função destas, deve-se optar por um ensino individualizado. No entanto, foi-se tornando confortável e desculpabilizante para a instituição escolar atribuir ao “sistema familiar e social” todas as causas de um problema, cuja resolução exige esforços concentrados a nível colectivo e individual.

Assim, conscientes das dificuldades dos alunos e na tentativa de darmos o nosso contributo para a busca de soluções que travem o insucesso na Matemática, traçamos um plano de intervenção no sentido de procurarmos mudar as nossas práticas, diversificar os recursos usados e colaborar na promoção do sucesso dos nossos alunos nessa disciplina.

É nossa percepção que vão continuar a existir alunos com dificuldades de aprendizagem, independentemente da sua proveniência social e da sua estrutura familiar; no entanto, reiteramos a ideia de que só será possível superar as mesmas, reunindo os esforços de todos aqueles que vivem e convivem na escola. Referimo-nos, precisamente à escola, aos pais, aos alunos e à comunidade. A todos estes caberá um papel activo e decisivo nesta exigente tarefa, equacionando as dificuldades e preparando as estratégias de superação das mesmas. Por conseguinte, parece-nos que dada a

complexidade da problemática do insucesso, este não poderá ser colmatado apenas com a intervenção de alguns e a desresponsabilização de outros.

Segundo uma abordagem conflitualista, (Rangel, 1994) nem mesmo a escola pode ser ilibada de responsabilidades, no que concerne ao insucesso dos alunos que a frequentam. A própria instituição escolar não é neutra e é também ela responsável pelo insucesso educativo.

Assistimos, nas últimas décadas, a uma valorização da autonomia das escolas, nomeadamente na possibilidade de elaborarem os próprios *Projectos Educativos*, os *Projectos Curriculares*, os *Regulamentos Internos* e os *Planos de Actividades*, tendo em vista a comunidade envolvente e os alunos que constituem essa comunidade educativa. Cada escola é uma organização com características próprias bem definidas pelos seus projectos e será através destes, provavelmente, que a escola cria condições para desenvolver e adequar estratégias capazes de dar resposta à especificidade dos seus diferentes alunos, oriundos de uma determinada comunidade. No entanto, não queremos transmitir a ideia de que a responsabilidade de criar condições favoráveis ao combate do insucesso seja uma responsabilidade, unicamente, da instituição escolar; pelo contrário, a mudança na escola deve sustentar-se na actuação dos docentes mas também deve construir-se com a contribuição dos que vivem na escola e que com ela convivem; referimo-nos aos alunos, aos pais, aos funcionários e às próprias instituições da comunidade envolvente. Isto “porque a luta contra o insucesso de certos alunos não depende exclusivamente da criatividade didáctica do educador. Os dispositivos do educador podem ser os melhores, podem até adequar-se excelentemente às singularidades de alunos em dificuldade. Porém, nada significarão se estes alunos não se implicarem neles. (...) A luta contra o insucesso confronta o educador com a magnitude de um problema que solicita resposta colectiva. Resposta do agrupamento institucional a que pertence, antes de mais. E resposta da própria sociedade, em última instância” (Barbosa, 1997, p. 52).

Desta forma, é nossa percepção que o combate ao insucesso só será possível entrosando os esforços de todos pois é, certamente, da acção conjunta de todos os intervenientes do processo educativo que parece ser possível criar meios facilitadores que permitam conduzir o aluno na sua aprendizagem.

Segundo Tavares (1998, p. 23) “é necessário que os diferentes contributos dialoguem uns com os outros, se complementem e articulem de uma maneira colaborativa e não insular”, para que todos os esforços promovam o sucesso dos alunos.

A instituição escolar é consequência dos normativos, das rotinas, das práticas que a estrutura admite ou impõe, das próprias relações hierarquizadas que mantém. De acordo com os seus conteúdos curriculares, com os seus métodos de ensino, mais ou menos uniformizados, e com os seus processos de avaliação, aquela não contempla a diversidade e fomenta a selecção dos indivíduos e a reprodução das estruturas sociais, onde estão inseridas.

Com a uniformização das práticas e dos currículos, a escola valoriza um tipo de discurso e de actuação que corresponde, geralmente, ao perfil do aluno médio. No entanto, estes currículos iguais e pedagogias análogas não respondem às necessidades de um público tão divergente como o são os alunos que frequentam a escolaridade obrigatória.

“Este tipo de orientação da escola, enquanto não contemplar objectivamente as diferenças de que os alunos ou grupo de alunos são portadores e continuar a impor-lhes arbitrariamente conteúdos normalizados, terá de aceitar como natural o insucesso escolar que produz” (Martins, 1991, p.17).

As realidades dos alunos não são iguais e aqueles que se afastam dos valores transmitidos pela escola acabam por ser sancionados com retenções, sendo conduzidos ao afastamento e abandono escolar, contribuindo para o aumento dos “números” do insucesso. Assim, segundo Duarte (2000, p.25) “quanto maior é o divórcio entre o tipo de cultura de que os alunos são portadores, maior é a hipótese de insucesso escolar”.

Parte do insucesso decorre, pois, das condições objectivas de funcionamento das instituições, juntamente com os seus efeitos limitadores e os vários constrangimentos que vão dificultar a adequação das práticas à grande diversidade dos alunos.

Com efeito, face à democratização do ensino e ao aumento da escolaridade obrigatória, é necessário que o nosso sistema de ensino tenha flexibilidade suficiente para dar resposta às crianças, sobretudo às mais desfavorecidas e com maiores taxas de insucesso, encontrando novos modelos de actuação que permitam debelar o mesmo.

A sociedade mudou e continua a mudar de dia para dia, e estas mudanças repercutem-se na educação, questionando a formação dos professores.

Por conseguinte, a escola já não é como antigamente: mudaram os professores, mudaram os alunos, mas mudou sobretudo a atitude da população relativamente aos problemas educativos. Estamos em crer que todas estas mudanças foram conducentes ao aumento das investigações realizadas na área da Educação, dado que, perante os

números do insucesso, a comunidade exige explicações à escola e, os docentes procuram ter uma participação activa na busca de soluções para debelar o mesmo.

Com o intuito de continuar numa busca de aperfeiçoamento profissional, muitos docentes propõem-se, actualmente, a aprofundar questões que os confrontam no dia-a-dia. Com os seus trabalhos empíricos, muitos docentes constroem bases para a mudança e melhoria da qualidade do ensino, uma vez que as práticas e estratégias utilizadas pelos professores, dos nossos dias, não podem ser as mesmas que estes professores receberam, enquanto alunos.

Segundo Ponte (cit. por Cardoso, 2003, p.83) os professores terão de ser agentes “reflexivos acerca do seu papel como educadores, das opções ao seu alcance, das suas margens de actuação, e que sejam criativos e autónomos no diagnóstico de problemas e na formulação de soluções educativas adequadas aos alunos com que trabalham”.

Perpetua-se, assim, que, ao reflectir, o docente seja capaz de melhorar a sua prática, permitindo o desenvolvimento do seu potencial pessoal e profissional, promovendo a capacidade de renovar e inovar as suas práticas.

Segundo Oliveira-Formosinho (2002b, p. 115) “a reflexão facilita o desenvolvimento de competências de resolução de problemas ao promover a capacidade de reformular a experiência, gerar alternativas e fazer inferências com base no conhecimento prévio, e ainda avaliar acções no sentido de construir novas aprendizagens”.

Desta forma, o professor deverá estar receptivo a assumir novos papéis, perspectivando a mudança e conseqüente avaliação das suas práticas.

Para Esteve (1995, p.96)

“a passagem de um sistema de ensino de elite para um sistema de ensino de massas implica um aumento quantitativo de professores e alunos, mas também o aparecimento de novos problemas qualitativos, que exigem uma reflexão profunda. Ensinar hoje é diferente do que era há vinte anos. Fundamentalmente, porque não tem a mesma dificuldade trabalhar com um grupo de crianças homogeneizadas pela selecção ou enquadrar a cem por cento as crianças de um país, com os cem por cento de problemas sociais que essas crianças levam consigo”.

Actualmente, o ensino é obrigatório e as crianças chegam à escola oriundas de contextos sociais completamente distintos. Deste modo, o papel do professor terá de sofrer algumas redefinições no sentido de se tornar mais flexível e dar resposta ao leque

variadíssimo de crianças, que chegam à escola, pois a resposta à diferença não pode ser solucionada com indiferença.

Como já afirmamos anteriormente, ninguém deverá ser desresponsabilizado na promoção do sucesso educativo; assim, Roldão (2003, p.45) defende que a escola “tem a função de organizar adequadamente, através da acção dos seus professores o seu modo de estruturar a sua prática, os modos de trabalho que permitam que esse esforço de aprender ocorra, seja orientado adequadamente, e dê a quem chega ao sistema mais desfavorecido social ou economicamente, justamente as condições para aprender bem”.

Assim, não se pode desprezar o papel desempenhado pelos docentes e pela escola, enquanto instituição envolvida no processo, porque o (in)sucesso escolar dos alunos também depende da eficácia dos meios de acção educacional e pedagógica encontrados.

Partilhamos da opinião de Roldão (idem, p. 49) quando afirma que

“o problema da escola – e não tanto dos alunos – é saber organizar-se para ensinar de outro modo, criar estratégias de organização de trabalho que façam cada aluno aprender, por si, com materiais adequados e tarefas exigentes, com interacções preparadas e orientadas para o que se pretende, promover trabalho com os pares sobre assuntos em estudo, proporcionar a síntese sistematizadora do que o professor faz, orientar e guiar os percursos de aquisição e consolidação de competências assentes em saberes compreendidos e actuaes”.

Assim, os professores têm de fazer um esforço no sentido de diversificarem e avaliarem as suas práticas pedagógicas para atingirem um nível de qualidade, atendendo à diversidade presente na sala de aula, não permitindo que essa diversidade se traduza em inferioridade.

Para que tal se verifique, o professor deverá auto-supervisionar-se, assumindo um papel reflexivo na acção e sobre a sua acção, pois somente quando reflecte e se auto-avalia é capaz de corrigir e melhorar as práticas pedagógicas para poder promover o sucesso educativo dos seus alunos, bem como o seu próprio sucesso profissional.

Muito mais importante do que ensinar é facilitar a aprendizagem, ajudando o aluno a aprender, a usar adequadamente os conhecimentos para os aplicar, analisar, interpretar, pensar e agir. Privilegiam-se, desta forma, metodologias de aprendizagem activa, cooperativa e participativa.

É fundamental que haja lugar para que os alunos possam adquirir conhecimentos, a partir das suas experiências. Ao professor caberá um papel de

orientador e mediador do processo de ensino-aprendizagem, respeitando os estádios de desenvolvimento em que se encontram as diferentes crianças.

Segundo Oliveira-Formosinho (2002a, p. 81)

“nestes novos ambientes de aprendizagem, os professores transformam-se em fornecedores de recursos, gestores e facilitadores da aprendizagem dos alunos, mais do que transmissores do ensino. A acessibilidade ao amplo conjunto de recursos da comunidade e às bases tecnológicas de informação altera o papel dos professores, que se apresenta como fornecedor de recursos, ligando os alunos aos recursos necessários para atingirem os seus objectivos de aprendizagem e auxiliando-os a escolher entre uma variedade de recursos disponíveis”.

Por tudo o que ficou dito, reiteramos a ideia que devem ser reunidos esforços no sentido de debelar o flagelo do insucesso, e que todos deverão ser chamados a intervir no combate do mesmo. Sendo certo que o professor deva conduzir o aluno na definição da sua aprendizagem, fornecendo-lhe meios facilitadores para o efeito, para que tal se verifique, achamos, por sua vez, necessário que este processo não assuma contornos unidireccionais; pelo contrário, todos deverão ser chamados a dar o seu contributo para a criação de condições que potenciem o sucesso dos alunos, uma vez que o ensino requer reciprocidade de responsabilidades.

Segundo Oliveira-Formosinho (2002b, p. 114) “a escola é constituída pela comunidade, pelos professores, pelos alunos, pelos administradores e pelo pessoal de apoio, todos em interacção uns com os outros. É a riqueza da diversidade daqueles que constituem a escola que a torna um local vital e estimulante”.

Ideia semelhante é defendida por Brito (1998, p. 53) quando afirma que “as escolas de qualidade entendidas como as que possuem um elevado grau de realização escolar, de participação comunitária e cívica, de desenvolvimento pessoal, de dinâmica cultural e de intervenção no meio onde se inserem, são as que conseguem envolver toda a comunidade educativa na vida escolar”. Um pouco mais à frente, este autor alega que o sucesso sairá valorizado numa escola onde se pratique “uma gestão participada e orientada para a resolução de problemas que procura integrar construtivamente as capacidades de todos os que nelas trabalham e estudam”.

1.2. O currículo da Matemática

Da leitura do ponto anterior podemos verificar que o tema do insucesso se assume de uma complexidade extrema, pelo que, ao longo do trabalho o nosso realce incidirá sobre o insucesso manifestado na disciplina de Matemática. Desta forma, segue-se uma referência ao currículo desta disciplina.

Por currículo, Zabalza (1992, p.12) entende tratar-se do “conjunto dos pressupostos de partida, das metas que se deseja alcançar e dos passos que se dão para as alcançar; é o conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes, etc, que são considerados importantes para serem trabalhados na escola, ano após ano”.

De acordo com Smith *et.al.* (cit por Ribeiro, 1996, p.36) “o currículo aparece como o conjunto e a sequência de experiências formativas possíveis, organizadas pelo sistema educativo com a finalidade de formar e desenvolver as crianças e jovens em processos colectivos de pensar e agir”.

Na perspectiva de Ribeiro (1996, p.12) o currículo é identificado “com o conjunto estruturado de matérias e de programas de ensino num determinado nível de escolaridade, ciclo ou domínio de estudos”.

A publicação, em 2001, do novo Currículo Nacional do Ensino Básico introduziu alterações importantes ao programa que existia desde a década de 90. O Currículo Nacional passou a contemplar o termo “competências”, em oposição ao de conteúdos e objectivos. O enfoque da sua estrutura recai nos ciclos de ensino e não nos anos de escolaridade.

Segundo o Ministério da Educação (2001, p. 9) a noção de competência “integra conhecimentos, capacidades e atitudes e ... pode ser entendida como saber em acção ou em uso”. Desta forma, trata-se “... de promover o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes que viabilizam a utilização dos conhecimentos em situações diversas, mais familiares ou menos familiares ao aluno” (idem, p. 9).

Em 2001, após a publicação do Currículo Nacional justificou-se a revisão dos programas do Ensino Básico e sua conseqüente readaptação. Assim, por se tratar de uma disciplina integrante do Currículo Nacional, com uma presença significativa em todos os ciclos do Ensino Básico, o programa de Matemática também foi revisto, o que constituiu um reajustamento em relação ao que existia desde 1990, para o 1º ciclo e 1991, para o 2º e 3º ciclos.

De acordo com o expresso pelo Ministério da Educação (idem, p. 59) “a Matemática distingue-se de todas as outras ciências, em especial no modo como encara a generalização e a demonstração e como combina o trabalho experimental com os raciocínios indutivo e dedutivo, oferecendo um contributo único como meio de pensar, de aceder ao conhecimento e de comunicar”.

A reformulação do Programa de Matemática do Ensino Básico foi realizada pelos investigadores João da Ponte e Lurdes Serrazina e ainda por mais sete especialistas na área da Matemática.

Este programa de Matemática foi homologado a 28 de Dezembro de 2007, pelo Secretário de Estado da Educação e está previsto que entre em vigor no ano lectivo de 2009/2010, ainda que possa desde já ser consultado e analisado por todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem.

O referido programa foi reajustado e elaborado para os nove primeiros anos de escolaridade, englobando o 1º, 2º e 3º ciclos. Com esta revisão, valorizou-se a noção de competência Matemática e a intensificação da articulação entre os programas dos três ciclos, do ensino básico. Esta revisão fundamenta-se, ainda, na conseqüente evolução dos conhecimentos sobre o ensino e sobre a aprendizagem da Matemática.

1.2.1. A aprendizagem da Matemática, no 1º ciclo

Segundo Ponte *et.al.* (2007, p.2) “a Matemática é uma das ciências mais antigas e é igualmente das mais antigas disciplinas escolares, tendo sempre ocupado, ao longo dos tempos, um lugar de relevo no currículo”.

Dada a sua relevância, “deve contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, deve proporcionar a formação matemática necessária a outras disciplinas e o prosseguimento dos estudos – em outras áreas e na própria Matemática – e deve contribuir, também, para a sua plena realização na participação e desempenho sociais e na aprendizagem ao longo da vida” (Ponte *et.al.*, idem, p.3).

Apesar de se tratar de um reajustamento, o Programa de Matemática do Ensino Básico, ratificado em 2007, apresenta mudanças significativas a que daremos destaque,

ainda que, doravante, o nosso enfoque incida sobre o programa de Matemática referente ao 1º Ciclo uma vez que é o que se coaduna com o tema do nosso trabalho.

Assim, salientamos as alterações verificadas ao nível das finalidades e dos objectivos gerais para o ensino da Matemática do Ensino Básico. No que concerne às finalidades, estas deixam de considerar apenas o desenvolvimento das capacidades de raciocínio, de comunicação e de resolução de problemas e passam a contemplar a promoção da aquisição da informação, do conhecimento e da experiência em Matemática, bem como a capacidade da sua integração e mobilização, em contextos diversificados. Outra das finalidades apresentadas consiste na criação de condições que desenvolvam, nos alunos, atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciarem esta ciência. (Ponte *et.al.*, *ibidem*).

No que diz respeito aos objectivos gerais, eram enfatizados o gosto e curiosidade pela exploração de problemas do dia-a-dia; a recolha e organização de dados; a realização de medições; a utilização de estimativas; a exploração de modelos geométricos; o confronto de ideias e opiniões; o desenvolvimento de estratégias e de atitudes críticas perante os resultados obtidos e a resolução de situações problemáticas através das operações e do cálculo mental. (Ministério da Educação, 1998, p.173).

De acordo com o novo programa de Matemática, homologado em 2007, os objectivos gerais para a Matemática associam-se às finalidades e, apesar de considerarem o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes, diferem dos enunciados nos anos 90, porque não são apresentados em categorias separadas.

Os responsáveis pelos reajustamentos do programa de Matemática procuram explicitar o que se espera dos resultados dos alunos e, nesse sentido, definem nove objectivos gerais:

1. Os alunos devem conhecer os factos e procedimentos básicos da Matemática.
2. Os alunos devem desenvolver uma compreensão da Matemática.
3. Os alunos devem ser capazes de lidar com ideias matemáticas em diversas representações.
4. Os alunos devem ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático.
5. Os alunos devem ser capazes de raciocinar matematicamente usando os conceitos, representações e procedimentos matemáticos.
6. Os alunos devem ser capazes de resolver problemas.

7. Os alunos devem ser capazes de estabelecer conexões entre diferentes conceitos e relações matemáticas e também entre estes e situações não matemáticas.
8. Os alunos devem ser capazes de fazer Matemática de modo autónomo.
9. Os alunos devem ser capazes de apreciar a Matemática. (Ponte *et.al.*, 2007, p. 4-6).

O programa elaborado nos anos 90 era organizado por ciclos de escolaridade e não por anos, aspecto que se mantém no novo programa para os 2º e 3º ciclos. No que se refere à organização do programa de Matemática para o 1º ciclo este apresenta-se “estruturado em duas etapas (1º - 2º anos e 3º - 4º anos) por se entender que é uma forma de organização mais adequada para este nível de ensino” (Ponte *et.al.*, *idem*, p.2).

Ao analisarmos o programa de Matemática, de 1991, a disciplina de Matemática, do 1º ciclo, encontra-se estruturada em três blocos principais, designados por: (a) números e operações; (b) forma e espaço (iniciação à geometria) e (c) grandeza e medidas.

Com a elaboração do novo programa, preconiza-se que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática se desenvolva em redor dos números e operações, da iniciação ao pensamento algébrico, do pensamento geométrico e do trabalho com dados.

Por conseguinte, no 1º Ciclo, o novo programa estrutura-se e desenvolve-se por quatro temas principais, nomeadamente, os Números e as Operações, Geometria associada à Medida, a Organização e Tratamento de Dados e Álgebra, ainda que este tema seja abordado implicitamente com a exploração dos restantes.

Concomitantemente, o novo programa atribui um realce à resolução de problemas, ao raciocínio matemático e à comunicação matemática, dado se tratarem de capacidades transversais, fundamentais no processo de ensino da Matemática. Situação análoga é possível de ser constatada no programa elaborado em 1991, onde se enfatiza o carácter transversal da resolução de problemas e a sua exequibilidade em todos os blocos.

A entrada em vigor do programa de Matemática, homologado em 2007, está prevista para o ano lectivo 2009/2010. Não obstante, é um documento que pode ser consultado e tido em consideração nas planificações do trabalho dos professores. Deste modo, achamos pertinente fazer alusão aos propósitos de aprendizagem de cada tema principal, sem esquecer os que foram propostos para as capacidades transversais.

Assim, para o tema Números e Operações, o propósito fundamental é “desenvolver nos alunos o sentido de número, a compreensão dos números e das operações e a capacidade de cálculo mental e escrito, bem como a de utilizar estes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos” (Ponte *et.al.*, *idem*, p.13).

No que diz respeito ao tema Geometria e Medida, Ponte *et.al.* (*idem*, p.20) defendem que a intenção deve ser “desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a noção de grandeza e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas geométricos e de medida em contextos diversos”.

Para os autores supracitados, o propósito principal do tema Organização e Tratamento de Dados consiste em, (*idem*, p.26), “desenvolver nos alunos a capacidade de ler e interpretar dados organizados na forma de tabelas e gráficos, assim como de os recolher, organizar e representar com o fim de resolver problemas em contextos variados e relacionados com o seu quotidiano”.

A resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemáticos são capacidades cuja finalidade principal é dotar os alunos de meios que lhes permitam construir, consolidar e mobilizar os conhecimentos.

Uma das considerações feitas pelo Ministério da Educação na elaboração do Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (2001) consistiu na valorização da utilização de diferentes recursos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, nomeadamente, a calculadora; o computador, com a folha de cálculo, bem como o desenvolvimento de programas educativos e, ainda, a Internet.

Neste sentido, Ponte e Canavarro (1997, p.101) acreditam que estas tecnologias quando utilizadas adequadamente “podem ajudar a desenvolver atitudes e capacidades apontadas nos novos programas e a abordar de forma interessante muitos dos temas matemáticos neles referidos”.

Também Papert atribui grandes vantagens nesta ligação ao afirmar que (*cit. por Ponte, 1997, p.34*) “as novas tecnologias podem ser simultaneamente uma ferramenta de trabalho e uma fonte de ideias e de inspiração. O computador facilita extraordinariamente uma abordagem experimental e intuitiva da matemática”.

De acordo com o parecer de Ponte e Canavarro (1997, p.106) “o leque de tarefas matemáticas que o professor pode propor aos alunos na aula é largamente ampliado pelo

computador e pela calculadora. Em particular, estes instrumentos são um importante contributo no desenvolvimento de tarefas que requerem o uso de capacidades diversas relacionadas com o pensamento matemático”.

Ponte e Serrazina (1998, p. 10) também asserem que “as novas tecnologias têm tendência para se constituir cada vez mais como um elemento presente em toda a actividade educativa”.

Considerações análogas já tinham sido alvo de reflexão por parte de Rangel (1998, p.94), ao afirmar que as “questões que se colocam actualmente à Escola e ao Currículo são consequência das profundas mudanças sociais ...”.

Tendo por base estes pressupostos, a massificação do ensino e o advento das tecnologias determinam a necessidade de adaptação da escola e a sua consequente actualização à sociedade.

As transformações sociais e sobretudo o avanço tecnológico ampliaram as possibilidades de acesso dos indivíduos ao saber e à informação pelo que, de igual modo, se assistiu a um novo modo de adquirir competências. Desta forma, a escola confronta-se com a necessidade de inovar, na medida em que deve valorizar objectivos diferentes, o que implica alterações nos quotidianos escolares, nomeadamente nas metodologias de aprendizagem.

Ao valorizar-se as noções de competência torna-se imprescindível reformular o modo como o saber é criado e transmitido, bem como as metodologias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.

Deste modo, o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática não se pode afastar deste movimento inovador. Assim, a aprendizagem da Matemática não deve mais basear-se em exercícios rotineiros, na execução de cálculos intermináveis e na valorização de memorizações. Pelo contrário, os conhecimentos a adquirir ganham relevância, quando proporcionam o desenvolvimento de hábitos de pensamento e atitudes positivas, que dotem os alunos de competências que lhes permitam raciocinar e tomar atitudes críticas perante os resultados.

Por se enquadrar num ciclo com especificidades próprias, não só por se tratar da base da escolaridade, mas também devido à presença de um único professor para todas as áreas curriculares, o professor do 1º Ciclo possui um papel importantíssimo na criação de espaços de aprendizagem que permitam a manipulação e a exploração das novas tecnologias, por parte das crianças. Ao introduzir novas metodologias, baseadas nas tecnologias, o professor está a contribuir para o desenvolvimento da curiosidade, da

motivação, da partilha de conhecimentos e do espírito crítico dos seus alunos, condições estas essenciais para um adequado desenvolvimento e para uma atitude positiva na aprendizagem da Matemática.

1.2.2. O insucesso na Matemática, no 1º ciclo

Como já vimos no ponto anterior, a Matemática é uma disciplina com uma presença bastante significativa ao longo do Ensino Básico. Porém, o insucesso na disciplina de Matemática é uma realidade visível e sobre a qual Paulo Abrantes (1987), no editorial da revista “Educação e Matemática”, referiu que

"(...) Em Portugal, nos últimos tempos, o Ensino da Matemática tem vivido uma situação de crise permanente. Em todos os graus de ensino ... o insucesso na disciplina de Matemática atinge índices preocupantes. (...) Um número crescente de alunos não gosta de Matemática, não entende para que serve estudar Matemática, não compreende verdadeiramente a sua relevância. Mesmo muitos daqueles que conseguem notas positivas, procuram sobretudo dominar técnicas úteis para resolverem exercícios tipo. Os professores mostram-se igualmente descontentes, queixam-se dos programas que são grandes, pouco flexíveis, demasiado abstractos. Não sabem como interessar os seus alunos. (...)"

Tendo em consideração que o 1º Ciclo assume, no nosso estudo, maior relevância, é fundamental reflectirmos sobre os resultados obtidos pelos alunos do 1º Ciclo nas provas nacionais, para obtermos uma informação mais precisa sobre a problemática do insucesso na disciplina de Matemática, neste nível de ensino.

As Provas de Aferição constituem um instrumento de avaliação e de reflexão, com vista ao desenvolvimento do currículo e à promoção da melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, pese embora as classificações obtidas nas referidas provas não contarem para a nota final dos alunos.

Tratando-se de instrumentos de avaliação padronizada no território nacional, as Provas de Aferição de Matemática fornecem informações acerca das aprendizagens dos alunos, subjacentes aos objectivos curriculares estabelecidos no Programa de Matemática em vigor, bem como, às competências da disciplina definidas no Currículo Nacional do Ensino Básico, implementado a partir de 2001.

Desta forma, com a execução das Provas de Aferição, pretende-se fornecer às escolas, aos docentes, aos encarregados de educação e aos restantes intervenientes na

educação informações sobre as aprendizagens dos alunos e averiguar se as competências essenciais previstas no Currículo Nacional do Ensino Básico se encontram adquiridas.

A elaboração das Provas de Aferição é uma responsabilidade do Gabinete de Avaliação Educacional (GAVE), do Ministério da Educação, e tem como referência as competências e os conteúdos definidos nas orientações curriculares.

As Provas de aferição do 1º Ciclo têm sido organizadas segundo uma estrutura bastante semelhante, sendo constituídas por duas partes, cada uma delas realizada em 45 minutos, com um intervalo de 20 minutos.

Estas Provas de Aferição são elaboradas pelo Ministério da Educação e aplicadas anualmente a uma amostra ou ao universo de alunos do 4º ano, presente nas escolas da rede pública, do território nacional e, também, dos arquipélagos da Madeira e dos Açores. As Provas de Aferição podem, igualmente, ser realizadas pelos alunos que estudam em escolas particulares, se estas requererem, ao Ministério da Educação, um pedido para a sua realização.

A modalidade de avaliação aferida, surge no contexto português, a partir do ano de 1999, com a aplicação de Provas de Aferição, a título experimental, a um grupo de alunos do 4º ano de escolaridade, do 1º Ciclo. Desde então, os alunos matriculados no 4º ano de escolaridade do 1º Ciclo realizam Provas de aferição nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, ainda que a sua aplicação varie entre o universo de alunos ou seja seleccionada uma amostragem, daquele ano de escolaridade.

Importa, deste modo, verificarmos a dimensão dos números de insucesso, bem como, a evolução dos mesmos ao longo dos anos. Assim, de seguida, apresentaremos os resultados obtidos pelos alunos do 4º ano nas Provas de Aferição de Matemática e analisaremos esses resultados de acordo com as análises comparativas efectuadas pelo Ministério da Educação.

O primeiro relatório nacional, sobre as Provas de Aferição do 4º ano do Ensino Básico, reporta-se às realizadas no ano de 2000, por cerca de 121500 alunos. Estas provas estavam desprovidas da identificação pessoal dos alunos, no que se refere ao nome.

Depois de consultado o relatório nacional (disponível em www.dgidec.min-edu.pt) apresentamos dois quadros (quadro 1 e 2) que nos possibilitam determinar a distribuição dos resultados dos alunos, por temas e por tipos de competência.

Quadro 1

Distribuição dos itens por temas e por tipos de competência, nas Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, no ano 2000

Temas	Tipos de competência				Número de itens
	Conhecimento de conceitos e procedimentos	Raciocínio	Comunicação	Resolução de problemas	
Número e Cálculo	1, 12, 16 e 18	4 e 7		6 e 13	8
Grandezas e Medida	8B, 8C, 14 e 21	9		10, 17 e 19	8
Forma e Espaço	2 e 11	5 e 20	15	22	6
Organização e Recolha de Dados	3.1 e 3.2			3.3	3
Número de itens	12	5	1	7	25

(baseado em www.dgicd.min-edu.pt)

Quadro 2

Distribuição das percentagens médias das pontuações obtidas pelos alunos do 4º ano, nas Provas de Aferição de Matemática, no ano 2000

Temas	Tipos de competência				Total
	Conhecimento de conceitos e procedimentos	Raciocínio	Comunicação	Resolução de problemas	
Número e Cálculo	73%	65%		44%	58%
Grandezas e Medida	63%	48%		46%	52%
Forma e Espaço	57%	59%	40%	26%	46%
Organização e Recolha de Dados	86%			46%	59%
Total	66%	59%	40%	42%	

(baseado em www.dgicd.min-edu.pt)

Pela análise conjunta dos dois quadros anteriores é possível fazer uma leitura dos resultados, permitindo verificar que as competências relacionadas com a

“Comunicação” matemática, o “Raciocínio” matemático e a “Resolução de problemas” são capacidades menos dominadas pelos alunos, assim como os conteúdos ligados ao tema da “Geometria”.

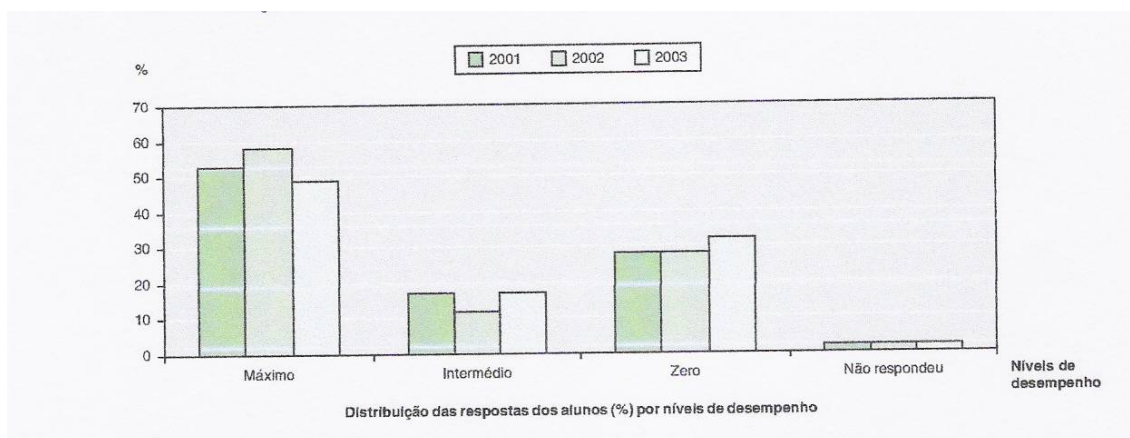
Em oposição, os dados parecem indicar um bom desempenho dos alunos relativos à competência “Conhecimento de conceitos e procedimentos”, bem como aos temas “Organização e Recolha de Dados” e “Número e Cálculo”.

A prova de Matemática foi, em 2001, realizada pelos alunos matriculados no 4º ano de escolaridades, de todo o território nacional, factor que não se verificou nos anos de 2002 e 2003. Nestes anos foi seleccionada uma amostra para realizar a referida prova. À semelhança do que já tinha ocorrido no ano de 2000, também nos anos 2001, 2002 e 2003 os alunos não colocaram o nome nas provas.

O Gabinete-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, sob a coordenação de Luísa Ucha, editou em 2004 uma análise comparativa dos resultados das Provas de Aferição realizadas entre os anos de 2001 e 2003. Tendo por base a sua consulta, disponível no endereço electrónico do Ministério da Educação (www.dgicd.min-edu.pt), faremos alusão aos resultados obtidos pelos alunos do 4º ano nas Provas de Aferição de Matemática.

Deste modo, pela análise do gráfico seguinte (gráfico 1) podemos verificar os resultados das Provas de Aferição de Matemática, realizadas pelos alunos do 4º ano, nos anos 2001, 2002 e 2003.

Gráfico 1 – Resultados das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, nos anos 2001, 2002 e 2003



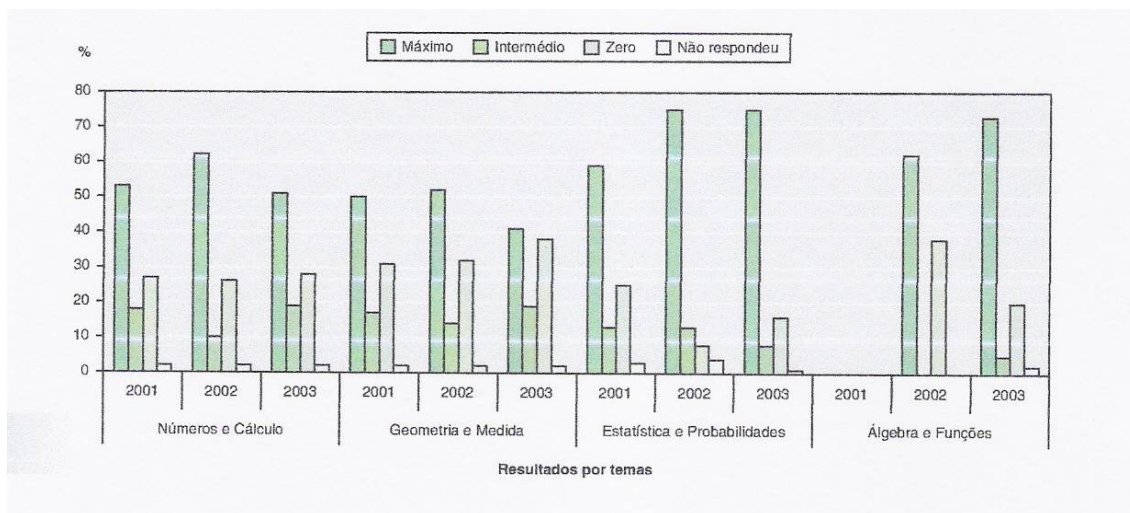
(baseado em www.dgicd.min-edu.pt)

Pela observação do gráfico podemos verificar a evolução dos resultados das Provas de Aferição de Matemática, realizada pelos alunos do 4º ano. Da análise do gráfico, constata-se que os níveis de desempenho obtidos no ano de 2002 são, de um modo geral, superiores. Podemos ainda constatar que a percentagem de alunos que não respondeu às questões das provas é ínfima e igual nos três anos sujeitos a estudo. Estes resultados revelam, ainda, que a percentagem de níveis de máximo desempenho predomina quando comparada com os níveis de desempenho inferiores.

É possível ainda verificar que o ano de 2003 é o que apresenta resultados inferiores, uma vez que é o que regista um nível de desempenho máximo inferior aos restantes anos em estudo e em contrapartida apresentada um nível de desempenho zero superior.

O gráfico seguinte (gráfico 2) permite-nos averiguar os níveis de desempenho, dos alunos do 4º ano, por temas. Desta forma, no próximo gráfico constam os temas abordados nas provas de aferição e o conseqüente nível de desempenho atribuído a cada um, permitindo analisar a sua evolução desde o ano de 2001 até 2003.

Gráfico 2 – Resultados das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, por temas, nos anos 2001, 2002 e 2003



(baseado em www.dgidec.min-edu.pt)

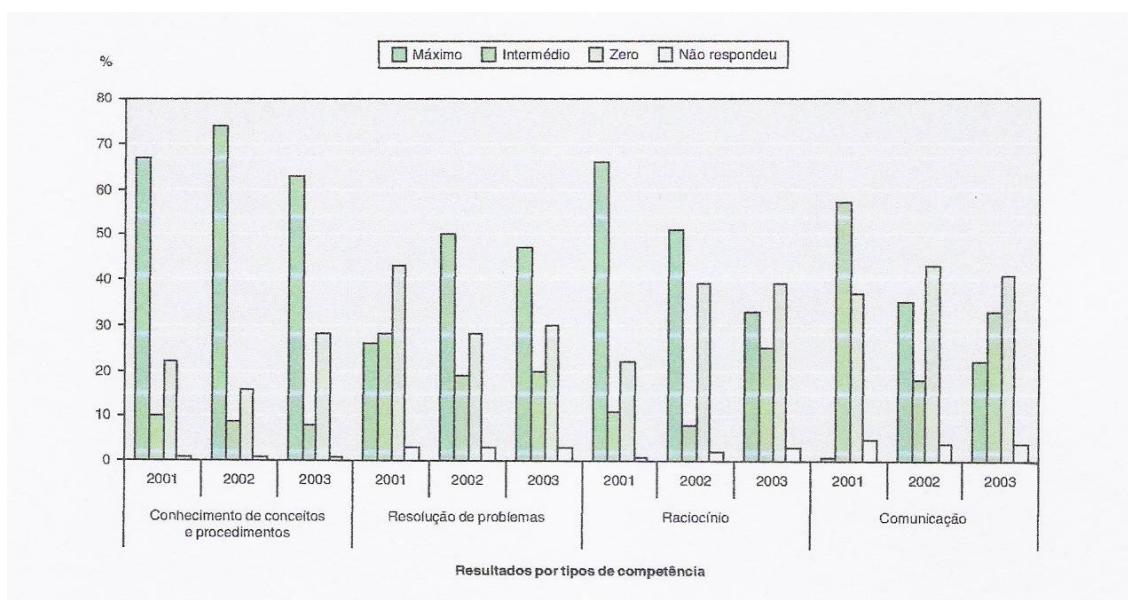
Da análise cuidada do gráfico anterior verificamos que em 2001 o tema “Álgebra e Funções” não foi contemplado, pelo que não há registo do nível de desempenho, dos alunos.

O gráfico evidencia que o nível de desempenho máximo é obtido, nos três anos, no tema “Estatística e Probabilidades”, com percentagens superiores a 55 por cento. Em contrapartida, níveis de desempenho máximo inferiores a 55 por cento são atribuídos, ao longo dos três anos, ao tema “Geometria e Medida”.

Os temas “Estatística e Probabilidades” e “Álgebra e Funções” são os que apresentam valores crescentes ao nível do desempenho máximo. Os restantes temas apresentam oscilações entre 2001 e 2003.

De seguida, apresentamos o gráfico 3 que mostra a forma como se distribuem os resultados por tipos de competência, ao longo dos anos sujeitos a análise.

Gráfico 3 – Resultados das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, por tipos de competência, nos anos 2001, 2002 e 2003



(baseado em www.dgidec.min-edu.pt)

Globalmente, verifica-se um predomínio dos níveis de desempenho máximo na competência “Conhecimento de conceitos e procedimentos”, atingindo percentagens superiores a 60 por cento, durante os três anos em análise.

A competência “Resolução de problemas” apresenta oscilações e, durante os três anos, o nível de desempenho máximo obteve percentagens iguais ou inferiores a 50 por cento.

A competência “Raciocínio” foi a que revelou um decréscimo acentuado, ao longo dos três anos, no que se refere ao nível máximo de desempenho.

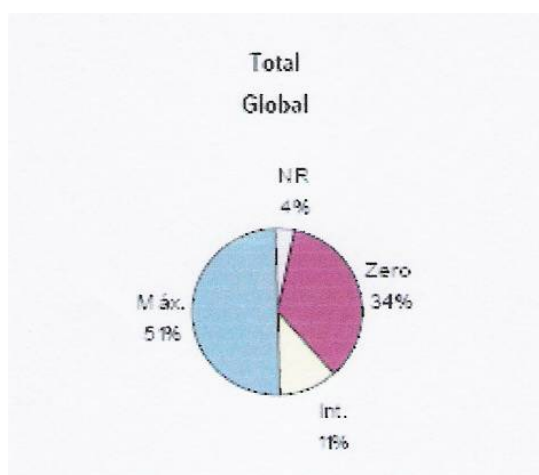
Da leitura do gráfico observa-se, ainda, que a competência “Comunicação” apresenta valores variáveis e em que o nível máximo de desempenho apresenta sempre

valores inferiores a 40 por cento, sendo, por isso, a competência onde os alunos do 4º ano apresentaram piores níveis de desempenho, desde 2001 até 2003.

Em 2004 as Provas de Aferição de Matemática foram aplicadas a uma amostra representativa, constituída por 2347 alunos do 4º ano. Na realização da referida prova os alunos não colocaram a sua identificação em qualquer das partes.

O gráfico que se apresenta de seguida (gráfico 4) foi construído tendo por base as respostas às questões realçando, desta forma, a distribuição dos níveis de desempenho de todos os alunos que realizaram a prova de Matemática, no ano 2004.

Gráfico 4 – Níveis de desempenho na totalidade das questões da Prova de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, no ano 2004

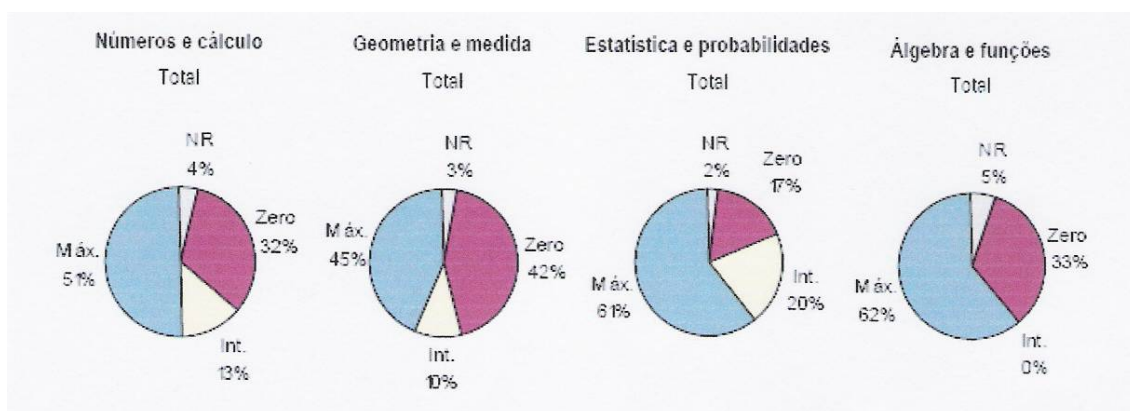


(baseado em www.portugal.gov.pt)

Resulta da análise do gráfico que mais de metade das respostas foram correctas, uma vez que o nível de desempenho máximo predomina, atingindo 51 por cento. Porém, o nível de desempenho zero atinge 34 por cento, percentagem superior ao nível intermédio que se limita a 11 por cento.

Pela observação do gráfico 5 podemos verificar os níveis de desempenho dos alunos de acordo com os temas presentes na prova.

Gráfico 5 – Níveis de desempenho dos alunos de 4º ano, por temas, nas Provas de Aferição de Matemática, do ano de 2004



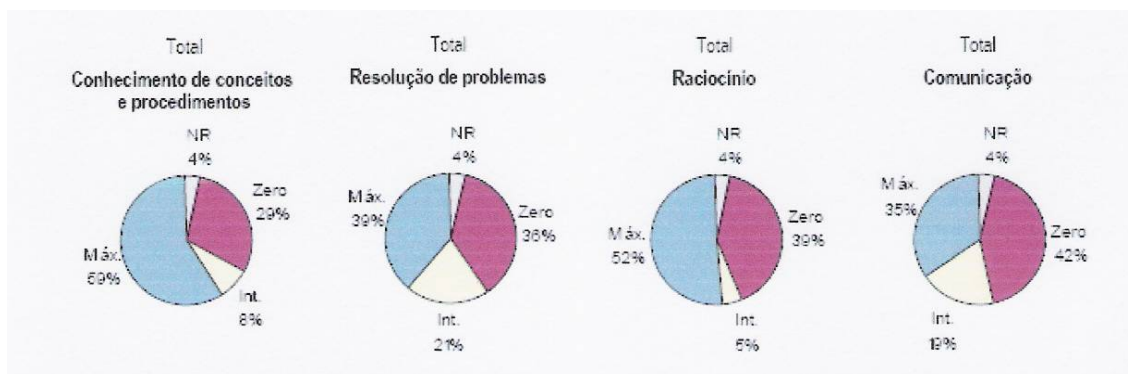
(baseado em www.portugal.gov.pt)

O gráfico anterior evidencia, de uma forma geral, que os temas “Álgebra e Funções” e “Estatística e Probabilidades” atingiram níveis de desempenho máximos, com percentagens superiores a 60 por cento. Quando comparamos os dois temas referidos verificamos uma aproximação dos níveis máximos de desempenho que contrastam com os valores intermédios e com o nível zero. Desta forma, é no tema “Álgebra e Funções” que se situa uma percentagem mais elevada relativa ao nível de desempenho zero.

O tema “Geometria e Medida” apresenta valores inferiores a 50 por cento no que diz respeito ao nível máximo de desempenho, valor muito aproximado do nível zero, pelo que se constata que foi neste tema que os alunos deram mais respostas incorrectas.

Para terminarmos a análise dos resultados dos alunos do 4º ano na Prova de Aferição de Matemática do ano de 2004, apresentamos o gráfico 6, onde são visíveis os níveis de desempenho por tipos de competência.

Gráfico 6 – Resultados das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do 4º ano, por tipos de competência, no ano 2004



(baseado em www.portugal.gov.pt)

Verificam-se níveis de desempenho máximo inferiores a 50 por cento nas competências de “Comunicação” e “Resolução de problemas”. Pela análise dos gráficos precedentes é perceptível que nestas competências o nível zero atingiu percentagens elevadas.

A competência “Conhecimento de conceitos e procedimentos” atingiu um nível máximo com resultados superiores a 50 por cento, assim como a competência “Raciocínio”.

Tendo em conta a análise de todos os gráficos apresentados, que se reportam aos resultados das Provas de Aferição dos alunos do 4º ano, desde o ano de 2000 até 2004, e após a sua leitura regista-se que, de um modo geral, os alunos apresentam maior insucesso nas competências sobre “Resolução de problemas” e na “Comunicação” matemática. Em contraste, os alunos possuem maior domínio perante “Conhecimento de conceitos e procedimentos”.

A partir do ano de 2005, até ao presente ano, os alunos que realizam as Provas de Aferição do 4º ano colocam a sua identificação na prova e, após serem seguidos todos os trâmites da sua correcção, os resultados das Provas de Aferição são enviados às respectivas escolas, de modo a permitir uma reflexão pedagógica perante os resultados.

Desta forma, desde o ano de 2004 até à presente data, não se encontram disponíveis relatórios nacionais, nem estudos comparativos relativos ao 1º Ciclo, pelo que esta análise é omitida no presente trabalho. Por conseguinte, cingir-nos-emos às alusões mais recentes que comparam os resultados entre os anos de 2007 e 2008. Por sua vez, esta análise é ainda escassa, não havendo registos em gráficos.

Em Maio de 2008, a distribuição das provas abrangeu todas as escolas da rede pública e dos estabelecimentos de ensino particular e cooperativo, num total de cerca de 117100 alunos do 4º ano de escolaridade.

No Portal da Educação (www.min-edu.pt), o Ministério da Educação destacou “o aumento do número de alunos com resultados positivos, assinalável sobretudo em Matemática, disciplina onde os resultados eram tradicionalmente mais problemáticos”.

De facto, de acordo com os dados divulgados pelo Ministério da Educação a percentagem de negativas na disciplina de Matemática, realizada pelos alunos do 4º ano, é no ano de 2008, de 8,8 por cento, valor inferior ao verificado no ano anterior que era de 19,7 por cento, ou seja, os resultados negativos são menos 10,9 por cento, quando comparadas com o ano de 2007. Desta forma, salienta-se a melhoria dos resultados a Matemática, passando os resultados positivos de 81 por cento para 91 por cento. Do exposto, é possível concluir que o número de resultados negativos a Matemática baixou para menos de metade.

No ano de 2007, quase vinte por cento dos alunos do 4º ano teve “Não Satisfaz”. No ano de 2008, os resultados das Provas de Aferição obtidos pelos alunos do 4º ano revelam que cerca de noventa por cento obteve sucesso nas provas, atingindo níveis de desempenho positivos, nomeadamente 40,9 por cento de “Satisfaz”, 34,5 por cento de “Bom” e 15,4 por cento obtiveram “Muito Bom”.

Contudo, cerca de 15 por cento dos alunos atingiu a Matemática o nível “A”, ou seja, “Muito Bom”, único nível que registou um decréscimo face aos 18,5 por cento verificados no ano de 2007.

1.3. As crianças e o modo como aprendem

Ao longo do que já foi apresentado nesta dissertação enfatizámos, entre outros assuntos, a disciplina de Matemática e destacámos os resultados dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, nomeadamente no que se refere aos resultados das Provas de Aferição. Como pudemos constatar (cf. p.40-49), a Matemática trata-se de uma disciplina presente no currículo nacional, transversal ao nível dos três ciclos do Ensino Básico, e cujos resultados nem sempre são satisfatórios.

Neste sentido, na tentativa de aprofundarmos mais os nossos conhecimentos sobre o modo como as crianças aprendem, o presente ponto incidirá na abordagem de algumas teorias de aprendizagem, que se debruçaram sobre esta temática. Por outras palavras, neste caso concreto, interessou-nos particularmente desenvolver este ponto pois acreditamos que o professor, durante a sua prática pedagógica, não deve descurar a fase etária e o estágio de desenvolvimento em que os seus alunos se encontram. É importante que estruture a sua prática com vista aos destinatários (alunos) e adeque as tarefas propostas às reais capacidades dos alunos. Deste modo, o aluno terá condições mentais para as resolver e será possível uma maior eficiência no processo de aprendizagem. Por conseguinte, corroboramos das ideias de Tavares e Alarcão quando defendem (2005, p. 78) “que no processo educativo as diferentes tarefas devem ser devidamente estruturadas e programadas mas não podem esquecer a estrutura e as capacidades do sujeito num determinado estágio de desenvolvimento”.

Do exposto se infere que os docentes ao terem em atenção a fase etária e o estágio de desenvolvimento em que se encontram os seus alunos, no momento de selecção e estruturação das diferentes propostas de actividades, estarão a contribuir eficazmente para o sucesso educativo dos mesmos.

No nosso entender, parece-nos pertinente esclarecer os conceitos de fase etária e estágio de desenvolvimento e, para o efeito, remetemo-nos para Tavares e Alarcão (idem) quando esclarecem que fase etária assenta na idade. Trata-se, portanto, de um período no desenvolvimento humano demarcado pela idade. “O estágio pressupõe, por parte do sujeito, uma determinada estrutura que lhe permita realizar um determinado número de tarefas ou actividades que, sem a sua aquisição, não seriam possíveis” (Tavares & Alarcão, idem, p.33).

Ao abordarem os dois conceitos anteriores, estes autores distinguem-nos e afirmam que (idem, p.36) “parece que todas as pessoas passam pelos mesmos estádios e pela mesma ordem, mas podem atingi-los e sair deles em tempos diferentes. Assim, uma vez que a fase etária não leva em consideração o estado de avanço ou de atraso de uma criança, pode acontecer que duas crianças na mesma fase etária se encontrem em diferentes estádios de desenvolvimento”.

Alguns autores, como Freud, Wallon, Piaget e Bruner analisaram o desenvolvimento humano tendo por base a noção de estágio. De seguida, apresentaremos os modelos de desenvolvimento humano, referindo as principais ideias dos autores referenciados anteriormente. Estamos em crer que outros modelos ou teorias

estão, também, repletos de interesse, mas não era possível, num trabalho desta natureza, tratar a temática do desenvolvimento humano com toda a extensão que a mesma merece; assim, optámos por “4 perspectivas de análise que, embora diferentes, são complementares” (Tavares & Alarcão, *idem*, p. 77).

Com efeito, Freud dedicou-se à Psicanálise, ciência que se ocupa do estudo do inconsciente. A sua grande preocupação consistiu em explorar o inconsciente em termos de sexualidade. Deste modo, estabeleceu diferentes estádios de desenvolvimento, designados por oral, anal, fálico, de latência e genital. Freud determinou que estes estádios de desenvolvimento ocorreriam entre os 0 e os 15 ou 16 anos, pelo que, na perspectiva freudiana, muitas dos problemas da idade adulta têm as suas origens num dos estádios de desenvolvimento. (*idem*, p.56).

Pelo exposto, percebemos que para Freud o estágio de desenvolvimento humano é definido “pela concentração da libido (impulso ou pulsão sexual), numa determinada zona erógena: boca, ânus, órgãos sexuais” (Tavares & Alarcão, *idem*, p.57).

Freud acreditava, igualmente, que a personalidade dos indivíduos se vai formando da interacção de três instâncias: o consciente/o ego, que é a própria pessoa; o subconsciente/super-ego, que consiste nos valores morais, cívicos, religiosos, entre outros, impostos pela própria sociedade e, ainda pelo inconsciente/id, com os seus impulsos ou pulsões. É através “da interacção harmónica e global dessas três instâncias que, no entender de Freud, resulta o desenvolvimento humano normal. Para ser verdadeiramente educativa, a acção do educador terá que inscrever-se neste processo” (Tavares & Alarcão, *idem*, p.58).

Por sua vez, Wallon dedicou-se ao estudo da formação, das transformações e da evolução por que passa a personalidade do indivíduo, em interacção com o ambiente. Wallon pretendeu dotar o seu modelo de análise de objectividade e cientificidade e, para o efeito, escolheu a emoção como lugar de convergência entre o espírito e o corpo, entre o psíquico e o físico, entre a hereditariedade e o meio envolvente, entre o individual e o social.

Pelo exposto, Tavares e Alarcão (*idem*, p.59) afirmam que o modelo walloniano apresenta conceitos mais “(...) difusos e indefinidos, a delimitação dos estádios menos rígida e, por conseguinte, denotando uma descontinuidade mais acentuada entre os mesmos”.

Wallon estabeleceu que o primeiro estágio do desenvolvimento ocorre entre os 0 a 2 meses e designou-o por estágio de impulsividade motora. Este estágio é marcado pela impulsividade e pelos reflexos.

Entre os 2 ou 3 meses até os 6 e os 8 meses começa a sobrepor-se o estágio emocional. Neste estágio predominam as expressões e os comportamentos afectivos entre a criança e o mundo que a rodeia, na figura da mãe e do seu seio familiar mais próximo. (idem, p.60).

Por volta dos 1-3 anos seguem-se os estádios sensório-motor e projectivo. Esta designação surge por se tratar, numa primeira fase, de um período em que o indivíduo se relaciona consigo mesmo e, numa segunda fase, este relacionamento físico já se estende aos objectos, às pessoas e aos acontecimentos. Neste estágio de desenvolvimento humano, o sujeito explora os objectos, dando início à imitação e à representação das pessoas e dos acontecimentos.

Segue-se um outro estágio, que Wallon designou por estágio do personalismo e que ocorre entre os 3 e os 6 anos. Tavares e Alarcão (idem, p. 60-61) caracterizam este estágio

“(…) como que um grande salto qualitativo no desenvolvimento da criança: a descoberta de si, da sua pessoa como um sujeito distinto dos outros sujeitos e dos objectos. Esta descoberta liga-se directamente com a assimilação progressiva da noção do seu próprio corpo. Deslumbrada com a descoberta feita e ciosa de marcar rapidamente a sua autonomia vai-se deixar levar pela veleidade de querer tornar tudo seu, colocar-se no centro do mundo”.

O estágio seguinte caracteriza-se, sobretudo, pelos avanços cognitivos e linguísticos da criança, fruto da relação que estabelece com ela própria e também com os outros. Este estágio, designado por estágio categorial manifesta-se entre os 6 e os 11 anos, altura em que a criança começa a compreender e explicar melhor os acontecimentos, conseguindo, por exemplo, comparar e distinguir.

Para finalizar, Wallon considerou o estágio da puberdade e da adolescência, que ocorre entre os 11 e os 15 ou 16 anos. Este estágio de desenvolvimento é caracterizado pela instabilidade emocional, inerente à tomada de consciência das transformações físicas que vão ocorrendo, acrescidas das responsabilidades sociais.

Por sua vez, Piaget, com o seu modelo, desenvolveu uma teoria segundo a qual “o desenvolvimento cognitivo é entendido como um processo sequencial e ordenado ao longo do qual os processos mentais se vão tornando progressivamente mais complexos e sofisticados” (Damásio, 2007, p.117).

Piaget destacou os processos cognitivos da inteligência, referindo que esta é a capacidade que o ser humano tem de lidar e se adaptar ao mundo e, para o conseguir, utiliza mecanismos de assimilação, acomodação e equilíbrio. Todo este processo tem por base a evolução progressiva das estruturas, que possibilitam processos de implementação e diferenciação, responsáveis pelos diferentes estádios de desenvolvimento humano. Para Piaget, trata-se “de um construtivismo estrutural que torna possível, em cada estádio em que o sujeito se encontra, resolver um determinado número de problemas e executar um determinado número de tarefas, através dos mecanismos de assimilação/acomodação/equilíbrio” (Tavares & Alarcão, 2005, p.63).

Damásio refere que (2007, p. 117) “para Piaget, o desenvolvimento dependia sempre deste processo de procura de equilíbrio entre aquilo que é compreendido e aquilo com que o sujeito se depara na experiência. Cada vez que o equilíbrio é perturbado o sujeito passa por um processo de adaptação em ordem à restauração do equilíbrio, assim crescendo e aprendendo mais”.

Os autores Tavares e Alarcão (2005, p.63) asseguram que Piaget

“constrói o seu modelo a partir de uma matriz sensório-motora que animada de um movimento de interiorização em espiral, gera as estruturas em que se assentam os diferentes estádios e subestádios. Todo este processo é conduzido, no nível sensório-motor por esquemas de acção (estruturas ou espécies de «órgãos» sensório-motores) e, no nível operatório da inteligência concreta e formal, por esquemas operatórios ou de conhecimento (conceitos, juízos, raciocínios) que lhe permitirão toda a espécie de operações mentais, desde as mais simples às mais complexas e abstractas”.

Piaget definiu quatro estádios, segundo os quais o sujeito se desenvolve. Dada a extensão dos quatro estádios, estes apresentam subcategorias, designadas por subestádios. Piaget propôs “que o desenvolvimento cognitivo se processa em estádios de desenvolvimento, o que significa que tanto a natureza como a forma da inteligência mudam profundamente ao longo do tempo”, sendo que esta evolução constitui uma transformação qualitativa essencial (Sprinthall & Sprinthall, 1993, p.100).

Por conseguinte, o primeiro estádio de desenvolvimento cognitivo ocorre entre o nascimento e os 2 anos e designa-se por estádio da inteligência sensório-motora. Este estádio é formado por seis subestádios marcados, de um modo geral, pelos reflexos (1º subestádio); por hábitos (2º subestádio); reacções e esquemas (3º subestádio); coordenação dos esquemas (4º subestádio); combinação dos esquemas, invenção e a

descoberta (5º subestádio) e a combinação mental dos esquemas (6º subestádio). (Tavares & Alarcão, 2005, p.62-63).

De acordo com os autores Sprinthall e Sprinthall (1993, p.103-104) “a actividade cognitiva durante o estágio sensório-motor baseia-se principalmente na experiência imediata, através dos sentidos. A actividade intelectual fundamental deste estágio consiste na interacção com o meio, através dos sentidos. É uma actividade prática”.

Segue-se o estágio das operações concretas, que se verifica entre os 2 e os 11 ou 12 anos. “Mas a passagem do estágio sensório-motor para o das operações concretas faz-se através de uma aquisição de enorme importância em termos de desenvolvimento humano: a representação” (Tavares & Alarcão, 2005, p.64).

Com efeito, a criança adquire capacidades que lhe permitem representar os objectos ainda que estes não estejam no seu horizonte visual. Interiorizam-se as aquisições no domínio da linguagem, as organizações e representações, bem como o funcionamento da inteligência operatória concreta.

Neste longo estágio, o das operações concretas, Piaget também definiu subestádios. Assim, o período que vai dos 2 aos 4 anos designa-se por pré-operatório, ficando o restante período conhecido como o das operações concretas.

Os autores Sprinthall e Sprinthall (1993, p.106) afirmam que “durante o estágio pré-operatório o pensamento sofre uma transformação qualitativa. As crianças não estão limitadas ao seu meio sensorial imediato”. No subestádio pré-operatório, a criança revela predominantemente um pensamento egocêntrico, predominando a assimilação sobre a acomodação. A criança já efectua representações, mas carece de operações mentais que ordenem e organizem esse pensamento, daí que, neste período, o seu pensamento seja criativo e intuitivo, marcado pela magia e fantasia.

No subestádio das operações concretas, as estruturas operatórias da criança permitem-lhe classificar, seriar, numerar, operar, distinguir pesos e volumes. A criança começa a criar estruturas lógicas para explicar as suas experiências, mas ainda não possui esquemas que lhe permitam a abstracção, estando, por isso, ainda fixo aos conceitos concretos.

O culminar da modificação dos esquemas de acção (sensório-motores) em esquemas de conhecimento ou operatórios ocorre entre os 11 ou 12 e os 16 anos, com o último estágio definido por Piaget. Este estágio designa-se por estágio da inteligência operatória, abstracta ou formal. Para Piaget não faz sentido a existência de estádios de desenvolvimento humano após os 16 anos, uma vez que acreditava não se verificarem, a

partir desta idade, mudanças significativas nas estruturas dos processos cognitivos. Também este estágio foi subdividido em dois subestádios, o da gênese das operações formais, visível entre os 11 ou 12 anos e os 14 anos e o das estruturas operatórias formais, detectável entre os 14 e os 16 anos. De um modo geral, no primeiro subestádio o sujeito adquire a noção de combinatória e no segundo subestádio interioriza progressivamente noções que dão origem às estruturas de rede e de grupo, essenciais em análise matemática. (Tavares & Alarcão, 2005, p.67-68).

De acordo com Tavares & Alarcão (idem, p.68-69)

“em Piaget, os diferentes estádios e subestádios se sucedem e implicam mutuamente através da interiorização e transformação progressiva de uma mesma estrutura que se desdobra, da imanentização dos esquemas de acção em esquemas operatórios das operações concretas simples e complexas e destas em operações formais abstractas através das quais se tornam possíveis as mais variadas combinatórias hipotético-dedutivas (transformações de transformações), independentes da experiência, que se exprimem, sobretudo, através dos sistemas de grupo e de rede”.

Segundo Sprinthall e Sprinthall (1993, p.113) a teoria de Piaget teve forte implicação pedagógica, uma vez que reitera a importância da acção no desenvolvimento cognitivo, em qualquer estágio. Dito de outro modo, “o desenvolvimento das capacidades cognitivas não é fixado à nascença – é sim uma função da acção apropriada durante cada estágio específico. Para aprender, as crianças precisam de ocupar-se com actividades apropriadas”.

O último modelo que nos propomos abordar é o de Bruner. Questões sobre o desenvolvimento humano e psicológico e sua relação com a aprendizagem no processo educativo e na sociedade, sempre foram o seu interesse. Com o seu modelo, Bruner deu relevância aos aspectos cognitivos, mas fê-lo com base no contexto do sujeito.

O modelo bruneriano apresenta três estádios de desenvolvimento humano: o «enactive stage» (estádio da representação activa ou através da própria acção); o «iconic stage» (estádio da representação icónica) e o «symbolic stage» (estádio da representação simbólica).

O primeiro estágio, “enactive stage”, é caracterizado pela acção. A criança age sobre os objectos ou situações do seu contexto, ainda que a partir de reflexos simples, condicionados e por hábitos. Este estágio é marcado por respostas de natureza sensório-motora, tais como: morder, agitar, tocar, agarrar, andar, entre outros.

O segundo estágio corresponde à representação icónica, sendo através das imagens que o sujeito representa o que o rodeia. “É o período no qual a memória visual

e auditiva se desenvolvem extraordinariamente e em que estímulos sensíveis como a cor, o movimento, o barulho, a luminosidade captam de um modo especial a atenção de criança” (Tavares & Alarcão, 2005, p.74).

O último estágio bruneriano é conhecido como o da representação simbólica e é definida pela estrutura da linguagem. Para Bruner a estrutura da linguagem é uma estrutura complexa, que permite ao indivíduo resolver os problemas da comunicação e sobre a qual é possível compreender o desenvolvimento dos processos cognitivos.

Após a sucinta apresentação dos modelos delineados pelos autores Freud, Wallon, Piaget e Bruner não nos deteremos exclusivamente sobre o desenvolvimento humano, mas fixaremos a nossa atenção na aprendizagem. Pois, como defendem Tavares e Alarcão (idem, p.87) “os dois processos, desenvolvimento e aprendizagem, exercem um sobre o outro influências recíprocas”. Os autores reiteram ainda que os dois processos se manifestam “como que em espiral, de tal maneira que o desenvolvimento, ao mesmo tempo que possibilita a aprendizagem, é por ela mesmo dinamizado, adquirindo assim uma maior amplitude. A criança aprende porque atingiu determinado desenvolvimento, mas, ao aprender, desenvolve-se ainda mais”. (idem, p.87-88).

À semelhança da análise que efectuámos nas páginas precedentes sobre o desenvolvimento humano, também agora pretendemos referir, sucintamente, algumas teorias de aprendizagem, mas antes parece-nos conveniente tentar definir aprendizagem.

Para Slavin (1999, cit. por Damásio, 2007, p.115) “a aprendizagem implica uma mudança no indivíduo causada por uma experiência”.

Tavares e Alarcão (2005, p.86) definem aprendizagem como “uma construção pessoal, resultante de um processo experiencial, interior à pessoa e que se traduz numa modificação de comportamento relativamente estável”.

Na perspectiva de Damásio (2007, p.115) “a aprendizagem é o processo através do qual um indivíduo adquire novas competências – execução de procedimentos – e conhecimentos – processamento e armazenamento de informação – em ordem à execução de uma tarefa ou à melhoria da sua performance intelectual em determinado domínio”. Este autor acrescenta ainda que a aprendizagem acontece “à custa de ferramentas simbólicas, materiais ou abstractas e envolve sempre um relacionamento do sujeito com outras entidades físicas ou não físicas”. (idem, p.115).

Assim, apresentamos as teorias behavioristas, as teorias cognitivas e as humanistas.

O termo behaviorismo associa-se a John Watson e assenta na objectividade. Nos seus estudos, este psicólogo americano descurava todos os conceitos que não pudessem ser observados objectivamente ou susceptíveis de serem medidos. Watson defendia que a aprendizagem era o resultado de um processo de condicionamento, ou seja, as respostas ou reacções estavam associadas a estímulos, daí que, a aprendizagem resultasse de um comportamento aprendido. Também Pavlov e Thorndike desenvolveram teorias semelhantes, nomeadamente sobre reflexos condicionados e sobre estímulo e resposta, respectivamente. Pavlov desenvolve a ideia do condicionamento e Thorndike enfatiza a lei do efeito. Desta forma, Pavlov acreditava que a aprendizagem “poderia então conceber-se como um processo de desenvolvimento de reflexos condicionados que se obteriam substituindo estímulos não condicionados por estímulos condicionados” (Tavares & Alarcão, 2005, p.94).

Por seu lado, Thorndike associava a aprendizagem à necessidade de resolver problemas, ou seja, “a aprendizagem consistia então em estabelecer uma conexão, a nível do sistema nervoso, entre estímulo e reacção, conseguida após uma série de tentativas e erros” (Tavares & Alarcão, idem, p.94).

Sprinthall e Sprinthall (1993, p.210) defendem que o contributo de Thorndike “para a educação não pode ser minimizado. A partir da sua lei do efeito, Thorndike foi o primeiro psicólogo a realçar a importância da motivação na aprendizagem”.

Também Skinner iria desenvolver estudos sobre condicionamento e reforço, considerando a aprendizagem como uma forma de condicionamento. Não obstante, defende que a aprendizagem não resulta de um reflexo condicionado, mas sim de um condicionamento operante ou instrumental, muito mais complexa, pois inclui a noção de recompensa. Acredita que a existência de recompensa é um reforço, funcionando como um estímulo, aumentando as probabilidades de sucesso.

De um modo geral, a teoria behaviorista (ou o comportamentalismo) expõe que a aprendizagem é uma forma de condicionamento e é tendo por base as respostas automáticas a estímulos exteriores e específicos que o sujeito aprende. Assim, prevê que as reacções dos indivíduos possam ser reforçadas quando são desejadas ou então penalizadas quando não se encontram nos parâmetros de aprendizagem requeridos. Desta forma, a teoria behaviorista concentra-se nos comportamentos externos do sujeito, nos resultados finais observáveis, desvalorizando os processos internos.

Tavares e Alarcão (2005, p.96-97) acreditam tratar-se de

“uma teoria que realça o «saber fazer», no comportamento exterior, observável e susceptível de ser medido. (...) Pressupõe uma determinação precisa, não apenas da meta a atingir (comportamento terminal) mas também das capacidades do aluno no início da aprendizagem (comportamento inicial) e assenta numa sequência lenta e programada das actividades a realizar para percorrer o caminho entre o comportamento inicial e o comportamento final, sem considerar os processos mentais que esse percurso envolve. Como forma de condicionamento considera o educando como um recipiente passivo e moldável”.

Esta teoria atribui um papel passivo ao aluno, considerando-o como um ser moldável, dependente do professor que exerce sobre aquele uma influência directa e decisiva. A aprendizagem resulta, essencialmente, de actividades repetidas, que levam à memorização, muitas vezes dissociada da compreensão; há uma “redução da actividade educativa a uma prática de adestramento e conseqüente supressão da livre iniciativa do educando no processo de aprendizagem” (Barbosa, 1997, p. 49).

No que concerne às teorias cognitivas estas diferem das behavioristas, fundamentalmente, porque atribuem ao sujeito uma participação activa e porque centram “a sua análise nos aspectos menos visíveis dos processos de ensino, nomeadamente aqueles que lidam com a formação de conceitos, a resolução de problemas, o raciocínio ou a aprendizagem através de um meio” (Damásio, 2007, p. 119).

Tendo em conta a opinião de Damásio, conclui-se que a teoria cognitiva emergiu, entre outros aspectos, para tentar explicar fenómenos como a linguagem e a criatividade. A teoria cognitiva concebe que o indivíduo possa ser capaz de interpretar os estímulos, sendo capaz de escolher as suas respostas, daí que a acção seja pensada e não irreflectida.

Das teorias cognitivas fazem parte subgrupos, designados por teoria da forma e teoria de campo. Os defensores da teoria da forma (Wertheimer, Kohler e Koffka) acreditam que o sujeito organiza e interpreta a informação, dando-lhe significado em termos de conjunto, num todo.

Kurt Lewin dedicou-se à teoria de campo e “tomando como base a ideia de que o todo, a estrutura, é mais do que a soma das suas partes, Lewin afirma que toda a actividade psicológica, e portanto também a aprendizagem, se realiza num campo de acção em que um conjunto de factores interferem e condicionam o comportamento de uma pessoa numa determinada situação” (Tavares & Alarcão, 2005, p. 100).

Por conseguinte, a aprendizagem não se realiza por associações de estímulos e respostas, mas implica uma mudança nas estruturas cognitivas dos indivíduos, na forma

como seleccionam, organizam e atribuem significado às informações. Esta perspectiva não se coaduna com um aluno passivo, mero receptor de estímulos exteriores, pelo contrário, identifica-o como um ser activo, apto para organizar e atribuir significado às descobertas com base na sua experiência e interacção com o meio envolvente, favorecendo a mudança e evolução das estruturas cognitivas.

Deste modo, a aprendizagem surge “como uma actividade funcional, exploradora, imaginativa e criadora, assente no processo altamente selectivo da percepção e da atribuição de significado aos objectos e aos acontecimentos no contexto, na situação em que se encontram ou ocorrem e na sua relação com os fins que o sujeito se propõe alcançar” (Tavares & Alarcão, idem, p.101).

As teorias cognitivas, ao realçarem os processos cognitivos do sujeito na construção do seu próprio conhecimento, também são designadas por teorias cognitivo-construtivistas. Estas teorias debruçam-se sobre os processos mentais, nomeadamente na “atribuição de significados, da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição. Na medida em que se admite, nessa perspectiva, que a cognição se dá por construção, chega-se ao construtivismo” (Moreira, 1999, p. 15).

Assim, as teorias cognitivo-construtivistas destacam o papel do aluno como indivíduo responsável pela construção do seu conhecimento, marcado pela curiosidade e movido pela necessidade de resolver problemas.

As teorias cognitivo-construtivistas imprimem um carácter determinante às concepções prévias dos alunos. Segundo estas teorias, o conhecimento é construído através da experiência; não é um dado adquirido. A interacção entre o conhecimento previamente adquirido e as novas experiências promovem a aprendizagem e o desenvolvimento.

Um dos psicólogos enquadrados nas teorias cognitivo-construtivistas e que já mereceu alusão ao longo deste ponto é Piaget. O modelo deste autor reconheceu o aluno como construtor do seu conhecimento e sujeito responsável pelas suas aprendizagens. De facto, este autor dedicou-se ao estudo dos processos cognitivos defendendo que a prática do educador/professor deverá tomar em consideração o estágio de desenvolvimento em que a criança se encontra, uma vez que será de todo despropositado apresentar a uma criança que esteja, por exemplo, no estágio das operações concretas actividades que exijam esquemas próprios do período da inteligência operatória, abstracta ou formal.

Piaget concebe, assim, a aprendizagem como “um processo normal, harmónico e progressivo, de exploração, descoberta e reorganização mental, em busca da equilibração da personalidade” (Tavares & Alarcão, 2005, p.102). Defende, deste modo, uma ideia construtivista, segundo a qual a aprendizagem é uma constante busca no sentido de dar significado aos acontecimentos.

Segundo Arends (2001, p. 4-5) “o ensino, numa perspectiva construtivista, não é entendido como o relato ou transmissão de verdades estabelecidas aos alunos, mas sim como proporcionado-lhes [sic] experiências relevantes e oportunidades de diálogo, de modo a que a construção de significados possa emergir”.

Desta forma, o currículo veiculado pela escola deve acompanhar o ritmo normal de desenvolvimento das crianças, tendo em atenção os seus interesses, a sua curiosidade e as suas experiências.

Bruner, autor cognitivo-construtivista, também se dedicou ao estudo da psicologia do desenvolvimento e sua relação com a aprendizagem, cujas ideias sobre a aprendizagem foram influenciadas pelas concepções da teoria da forma (Pinto, 2002).

Para Bruner o saber é construído e não adquirido. “O conhecimento não é, portanto, um objecto, informação ou conteúdo estático, mas é construído por cada sujeito através da sua própria interacção com essa informação, objecto ou conteúdo” (Pinto, idem, p.293).

Para este autor a aprendizagem é compreensão, originada pela capacidade humana para adquirir, transformar e avaliar informações que se obtêm através das experiências com o meio envolvente. Os estímulos do meio (informações) são, igualmente, seleccionados pelos interesses e motivações individuais.

A aprendizagem seria, portanto, “um processo activo do sujeito que aprende, organiza e guarda a informação recebida. O conhecimento adquire-se a partir de problemas que se levantam, expectativas que se criam, hipóteses que se avançam e verificam, descobertas que se fazem. É depois organizado em categorias e relacionado com conhecimentos previamente adquiridos e armazenados no cérebro” (Tavares & Alarcão, 2005, p.103).

Bruner afirma que o papel dos docentes no ensino deve ser o de levantar questões e despertar a curiosidade das crianças, com vista a desenvolver o pensamento numa perspectiva de aprendizagem activa. Desta forma, o professor “deve fundamentalmente tentar incentivar os sujeitos da aprendizagem a descobrir por si próprios. Professor e aluno devem estabelecer entre si um diálogo activo, sendo a tarefa

do primeiro traduzir a informação a ser aprendida numa formatação passível de ser apropriada pelo segundo no seu estágio de saber, maturidade e informação” (Pinto, 2002, p.295).

Bruner entende, igualmente, que o currículo deve ser organizado de forma a permitir que os mesmos conteúdos sejam abordados em períodos diversos, orientados do mais simples para o mais complexo, integrando os conhecimentos novos nos que já se encontram assimilados, permitindo o seu aprofundamento, pois, assim, estariam criadas as condições propícias a uma aprendizagem significativa por parte do sujeito. Aprendizagem esta compreendida e não memorizada. (Pinto, *idem*).

Outro autor de referência nas designadas teorias cognitivas a que faremos alusão é Ausubel. Para este autor o ensino expositivo não é sinónimo de aprendizagens memorizadas e, apesar de reconhecer vantagens no ensino pela descoberta, acredita que este é mais moroso e pouco económico. Desta forma, valoriza o papel do professor como orientador no processo de ensino-aprendizagem e estabelece estratégias segundo as quais os docentes poderão ajudar os seus alunos na apreensão de novos conhecimentos e a integrá-los nos já existentes, tais como, sumários, questionários, esquemas, entre outras.

Ausubel concluiu que, (cit. por Tavares & Alarcão, 2005, p.105)

“é mais fácil aprender-se se a informação for organizada e sequenciada de uma forma lógica, isto é, de tal maneira que objectivos que pressupõem conhecimentos anteriores não sejam ensinados sem que esses conhecimentos estejam realmente presentes e segundo estratégias que facilitem a organização da matéria a aprender em conjuntos significativos e que visem uma melhor facilitação e retenção da aprendizagem”.

Ainda englobado nas teorias cognitivas surge um modelo descritivo, que utiliza o computador como modelo básico importante na teoria da aprendizagem e da memória, denominado por modelo informático ou de processamento da informação. As teorias de processamento da informação ocupam-se com questões relativas à transmissão e retenção da informação. Os defensores deste modelo acreditam que a aprendizagem consiste num processo originado por estímulos do meio envolvente que originam a reacção e adaptação do indivíduo, que por sua vez se reflecte no meio. Deste modo, o indivíduo reage ao meio que o rodeia, transformando e organizando os estímulos que recebeu. A informação é recebida pelos sentidos (visuais, auditivos, ...) e pode ser processada, manipulada, interiorizada ou esquecida. Daí que os defensores desta teoria defendam a existência de “estratégias de ensino distintas que pretendem facilitar a

memorização de informação e que podem funcionar em vários ambientes de aprendizagem. Todas estas estratégias de ensino podem recorrer à tecnologia, independentemente do papel que à mesma se atribua no interior do sistema” (Damásio, 2007, p.123).

A educação, segundo a teoria cognitiva, desvaloriza, assim, uma aprendizagem assente na repetição e na memorização e destaca os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem.

A última teoria que nos propomos apresentar, relativamente actual, é designada por humanista. Esta teoria rejeita que a aprendizagem se reduza à aquisição de mecanismos de estímulos e respostas. Pelo contrário, inspirou-se nas escolas onde os alunos são os responsáveis pelas suas escolhas, nomeadamente no que se refere à participação nas actividades. Os humanistas enfatizam a espontaneidade e o interesse dos alunos, daí que não valorizem instrumentos estandardizados como currículos fixos, planos de aula, notas ou obrigatoriedade de assistência às aulas.

Segundo esta teoria, as crianças devem ser mais responsabilizadas na tomada de decisão do que querem aprender, permitindo assim, um paralelismo entre o desenvolvimento intelectual, social e emocional.

Desta forma, Tavares e Alarcão referem que a aprendizagem, segundo a perspectiva humanista (2005, p.111)

“não se reduz à aquisição de mecanismos de estímulo-reacção. É um processo cognitivo. Contudo, Carl Rogers condena a aprendizagem cognitiva como ela é habitualmente praticada. Segundo ele, os conhecimentos a adquirir ou as capacidades a desenvolver são normalmente apresentados ao educando como uma meta pré-estabelecida e um dado acabado ao qual se espera que ele se adapte e se conforme. Rogers, pelo contrário, entende que o educando cresce e adquire experiência se se lhe deixa livre iniciativa para descobrir o seu próprio caminho, numa atitude de auto-realização e auto-avaliação, num processo de se tornar pessoa”.

Esta perspectiva valoriza o trabalho em grupo e o ensino individualizado, prescreve uma atitude não-directiva do professor, reservando-lhe um papel de facilitador da aprendizagem. Explica, ainda, que a aprendizagem deveria estar associada aos interesses e curiosidades dos alunos, o que implicaria alterações curriculares.

Apresentadas as três teorias sobre a aprendizagem, estamos conscientes que outras podiam ter sido alvo da nossa reflexão; no entanto, seleccionámos três que nos pareceram abordar a temática da aprendizagem de forma distinta e complementar.

Assim, podemos referir que, de acordo com as teorias behavioristas, a aprendizagem seria o resultado da aquisição de respostas e o indivíduo reagiria

passivamente aos estímulos exteriores, sendo condicionado pelas recompensas ou punições. Nesta perspectiva, valorizava-se o saber-fazer e o ensino era uma actividade destinada à aprendizagem de respostas certas.

As teorias cognitivo-construtivistas coligam a aprendizagem com a capacidade que o sujeito tem de adquirir conhecimentos, a partir da reflexão sobre as próprias experiências. À semelhança de um computador, o indivíduo é capaz de adquirir, armazenar e recuperar informações. No processo de ensino, destacam o domínio do saber, atribuindo ao professor o papel de facilitador, no sentido de ajudar o aluno a melhorar os seus processos cognitivos, as suas capacidades e o seu domínio sobre as informações. Assim, a aprendizagem não é apenas o somatório do conhecimento transmitido pelo professor, mas envolve uma construção por parte do aluno. Realça-se, portanto, os limites do acto de ensinar em relação às potencialidades do acto de aprender. Emerge a capacidade dos próprios alunos encontrarem a sua maneira de aprender. O conhecimento não será transmitido mas envolverá uma construção pessoal que se realiza através do processo de aprendizagem. O aluno deverá (re)construir o seu conhecimento através da sua própria interpretação, inerente à sua experiência pessoal e com base na estrutura cognitiva que possui. A aprendizagem construtivista vê o aluno como construtor do próprio conhecimento e, para tal, sugere metodologias que impliquem o papel activo dos alunos, a discussão e a colaboração.

As teorias humanistas dão relevo especial ao domínio do aprender a aprender, segundo a qual o aluno possui capacidades que o permitem construir os próprios conhecimentos, inerentes aos seus interesses. Moreira (1999, p. 16) defende que “a filosofia humanista vê o ser que aprende, primordialmente, como pessoa. O importante é a auto-realização da pessoa, seu crescimento pessoal. O aprendiz é visto como um todo – sentimentos, pensamentos e acções – não só intelecto. Neste enfoque, a aprendizagem não se limita a um aumento de conhecimentos”.

Todavia, de acordo com Tavares e Alarcão (2005, p.116), actualmente há uma nova teoria, ficando conhecida como a teoria de ensino-aprendizagem, que resulta dos estudos que se têm vindo a efectuar na área do ensino e da aprendizagem. Segundo esta teoria, estes dois processos, o ensino e a aprendizagem, são indissociáveis. O mesmo reitera Gage (cit. por Tavares & Alarcão, idem, p.117) quando afirma que “the two processes must indeed be adapted to one another so as to make whatever combination of procedures pays off best”.

Esta teoria considera que no processo de ensino-aprendizagem, o professor deve criar condições de aprendizagem, pensando nos objectivos do seu ensino, definindo estratégias para motivar e interessar os seus alunos. Deve preocupar-se, igualmente, com a forma mais adequada de abordar e explicar os assuntos e avaliar os seus alunos, sempre num clima emocional favorável à aprendizagem e, para tal, deve ter em conta a estrutura de cada indivíduo e da tarefa proposta.

Parece-nos que as diferentes teorias contribuem, de facto, para nos consciencializarmos com o modo como as crianças aprendem. De facto, podemos perceber que as estruturas cognitivas da criança vão mudando, tornando-se mais complexas e permitindo ao professor adequar as suas actividades tendo em conta essa evolução. É o que nos diz, por exemplo, Piaget quando defende que “o sujeito vai progredindo intelectualmente a partir do manuseamento de estruturas progressivamente mais desenvolvidas, que lhe permitem o acesso a estruturas progressivamente mais complexas da realidade, essa pode ser uma boa forma de enfocar, também, o acesso às diferentes disciplinas e ao conjunto dos conhecimentos de um curso” (Zabalza, 1992, p.133).

Também Ausubel sugeriu aos professores que utilizem organizadores na prática profissional, pois, segundo o autor, os docentes podem auxiliar os seus alunos clarificando previamente a matéria que vai tratar, relacionando-a com conhecimentos já adquiridos, pode, igualmente, disponibilizar esquemas de orientação, elaborar questionários, entre outros, uma vez que ao contribuir com estes organizadores o docente permite a cada aluno “organizar a nova informação de forma a que cada nova aprendizagem se apoie em alguma aprendizagem anterior” (Zabalza, idem, p.161).

Pensamentos semelhantes são reiterados por Zabalza (idem, p. 177) quando afirma que “a capacidade para guiar a aprendizagem será, provavelmente, a competência mais verdadeiramente didáctica, por excelência, a qualidade profissional de um bom docente”.

Pelo exposto, estamos em crer que num ambiente de sala de aula se cruzam diversas realidades, não só porque as crianças transportam para o seu interior vivências muito diferentes mas, também, porque cada uma apresenta personalidades próprias e se encontram em estádios de desenvolvimento particulares, o que como vimos é determinante para a sua aprendizagem.

É por este motivo que é muito importante que, ao longo do exercício da sua profissão, o professor conheça a realidade na qual irá cooperar, tentando perceber em

que estágio de desenvolvimento se encontram os seus alunos, para que possa adaptar as suas metodologias, propondo-lhes actividades intelectuais significativas, contribuindo para a aprendizagem.

Ao dispormos de informações sobre a forma como os sistemas cognitivos se desenvolvem, podemos determinar mais facilmente as actividades que devemos apresentar às crianças e a identificar a melhor forma para o fazermos.

Assim, tendo em conta o modo como as crianças aprendem, Ribeiro (1996, p. 166) propôs alguns princípios gerais de aprendizagem, que os profissionais não devem negligenciar, estes evidenciam que:

“1 – a aprendizagem deve ser significativa para o aluno, como decorre da sua relação com a experiência anterior, motivação e interesses e da relevância futura que nela pode descobrir;

2 – a aprendizagem nova ocorre se o aluno possuir já os pré-requisitos necessários;

3 – a aprendizagem requer o conhecimento do que se pretende, sendo favorecida pela apresentação de um modelo do desempenho solicitado e pela comunicação clara entre professor e alunos;

4 – a aprendizagem exige participação activa do aluno, bem como prática apropriada e sequencial, distribuída por diferentes períodos de tempo;

5 – a aprendizagem favorece-se com a orientação do aluno na tarefa, mas retirando gradualmente instruções muito directivas;

6 – a aprendizagem requer condições motivacionais e consequências afectivas compensadoras ou agradáveis para o aluno, sendo o sucesso na realização dos objectivos e tarefas o seu maior determinante;

7 – a aprendizagem exige, para ser eficaz, a variedade de estímulos, modos de acesso e meios”.

Perante estas premissas e tendo em conta as linhas orientadoras das teorias de aprendizagem, como docentes, enquadrámos a nossa prática na teoria cognitivo-construtivista, uma vez que, com a nossa experiência, procuramos gerir e disponibilizar os meios que consideramos eficazes para que os alunos (re)construam os seus conhecimentos, integrando o novo no conhecido. Consideramos necessário identificar e seleccionar as actividades a desenvolver com os alunos, pois não nos parece suficiente que o professor domine exclusivamente conhecimentos científicos e desempenhe uma actividade meramente técnica, mas importa compreender como utiliza esses conhecimentos, como resolve situações inesperadas, como se questiona e confronta,

como experimenta hipóteses de trabalho, como manuseia instrumentos e como (re)cria estratégias, procedimentos e recursos.

Tendo por base a teoria cognitivo-construtivista, acreditamos que o aluno constrói activamente o seu conhecimento e que as suas aprendizagens dependem, também, das suas experiências pessoais e dos seus conhecimentos prévios. A aprendizagem deve, por isso, centrar-se em contextos e não serem factos isolados. O conhecimento é uma construção pessoal e o aluno assume um papel activo na aprendizagem, uma vez que ajusta os seus modelos mentais para interrelacionar a nova informação com o seu conhecimento prévio. Assim, cabe ao aluno interpretar a realidade com base na estrutura cognitiva que possui. Por sua vez, acreditamos que a escola, na sua globalidade, e o professor, especificamente, no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, possam ajudar o aluno nesta tarefa, ao seleccionar e supervisionar meios externos capazes de influenciar e estimular os processos internos de aprendizagem dos alunos.

Como docentes, sentimos que devemos fomentar e orientar o processo mental do aluno para que ele interprete a realidade e desenvolva o pensamento crítico e a sua própria maneira de aprender. Desta forma, a actuação do docente continua a revelar-se indispensável mas, ao invés de nos limitarmos a transmitir conhecimentos, devemos criar situações que suscitem curiosidade nos alunos, que estimulem a pesquisa, o esforço, a reflexão, o sentido crítico e a colaboração. “No ensino, esta postura implica deixar de ver o aluno como um receptor de conhecimentos, não importando como os armazena e organiza em sua mente. Ele passa a ser considerado agente de uma construção que é a sua própria estrutura cognitiva” (Moreira, 1999, p. 15).

Gostaríamos de finalizar esta abordagem com uma citação de Damásio (2007, p.126) pois corroboramos a sua opinião quando afirma que

“todas estas teorias apontam para direcções essenciais que alteram a nossa percepção do processo de ensino-aprendizagem e ajudam a formatar os nossos métodos pedagógicos e as nossas abordagens ao ensino. Quer o enfoque seja colocado na forma como a aprendizagem e a retenção de informação decorre em cada indivíduo, ou na forma como os conhecimentos e as competências são adquiridos em processos colectivos onde o sujeito participa na construção activa de conhecimento – caso esse em que se enfatiza o contexto de experiência, a interacção social e o carácter situado da experiência –, qualquer uma destas teorias psicológicas ou sociais promove usos da tecnologia que se adequam aos seus modelos de ensino”.

1.4. Pedagogias de aprendizagem e métodos de ensino

As asserções apresentadas no ponto anterior procuraram elucidar que as crianças passam por diversos estádios de desenvolvimento que influenciam o modo como elas aprendem. Ficou, igualmente, reforçado o papel do professor na selecção de actividades significativas para o desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos, sendo que essas escolhas devem ter em consideração as capacidades próprias de cada um, respeitando os seus ritmos de aprendizagem.

Paralelamente, preconiza-se que as pedagogias possam acentuar os processos de ensino ou os processos de aprendizagem, uma vez que as pedagogias consistem nos “métodos de organização e de gestão do ensino e da aprendizagem, tendo por finalidade facilitar a aprendizagem” (Altet, 1999, p. 9).

A par destas considerações, evidenciou-se que o papel atribuído ao aluno no seu processo de ensino-aprendizagem tem sofrido alterações. Assim, segundo uma perspectiva behaviorista, o aluno tem um papel passivo e a aprendizagem é o resultado de um processo de condicionamento, associada a estímulos-respostas, nas quais há influência do meio envolvente. No que diz respeito às teorias cognitivo-construtivistas, estas implicam o aluno activamente, com o meio, através dos seus processos internos. Actualmente, surgem teorias (humanistas) que valorizam a intervenção decisiva dos alunos na escolha dos conteúdos a aprender.

Por conseguinte, desenvolveram-se pedagogias diferentes, “a partir da evolução progressiva das teorias da aprendizagem do behaviorismo ao cognitivismo, e a partir do desenvolvimento do construtivismo com a apreensão do papel activo do sujeito que aprende na construção do saber” (idem, p.11).

Assim, podem-se distinguir as pedagogias que acentuam os processos de ensino, baseadas em teorias behavioristas, designadas por pedagogias tradicionais, que centram o acto de ensinar na transmissão de saberes constituídos. Estas pedagogias atribuem um papel passivo ao aluno, subestimando os seus processos cognitivos na construção do saber.

Por outro lado, desenvolveram-se, igualmente, pedagogias baseadas nas teorias cognitivo-construtivistas denominadas por pedagogias activas. Estas prevêm a intervenção activa do aluno, implicando-o na sua aprendizagem através de interacções com o meio.

As pedagogias podem, ainda, acentuar e centrar-se na aprendizagem. Ao usarem uma pedagogia centrada na aprendizagem, os docentes assumem um papel mediador, procurando criar condições e situações de aprendizagem, para que os alunos construam a aprendizagem. Esta pedagogia valoriza não só os conteúdos adquiridos pelos alunos mas, essencialmente, os procedimentos que os mesmos utilizam nesse processo.

De um modo geral, Altet (1999, p. 29-32) caracteriza, da seguinte forma, as principais características das pedagogias da aprendizagem:

- 1 – assentam em concepções cognitivistas, construtivistas e ou interaccionistas da aprendizagem;
- 2 – baseiam-se na relação aluno-saber, na qual ao professor é reservado um papel de mediador;
- 3 – estabelecem a criação de condições de aprendizagem facilitadoras, de meios e ferramentas, por parte do professor, que facilitem a compreensão das aprendizagens, nos alunos;
- 4 – procuram desenvolver as estratégias cognitivas e metacognitivas do aluno.

Tendo por base estas considerações, a autora citada estabelece que as pedagogias da aprendizagem se centram no aluno, mais precisamente nos meios de aprender ou nas estratégias cognitivas e metacognitivas do aluno.

Altet estabelece ainda (idem, p.40-49) alguns exemplos de pedagogias da aprendizagem, centradas no aluno e nos meios de aprender, como sendo a pedagogia de projecto, a pedagogia diferenciada e a pedagogia do domínio.

A pedagogia de projecto tem por base a selecção, por um ou mais alunos, de um projecto, que se propõe a desenvolver consoante os seus interesses ou necessidades. A pedagogia de projecto concebe, assim, a aprendizagem como uma resposta a uma necessidade, a um problema. Ou seja, a escolha do projecto tem um valor afectivo para o aluno, que se compromete, individualmente ou em grupo, na sua realização. Os alunos escolhem e negociam os objectivos e tempos de aprendizagem com os docentes, sendo responsáveis pela gestão desse tempo. Altet realça que (idem, p.41) “os actores elaboram juntos um contrato de realização do projecto, com a definição da produção esperada, a previsão da sua conclusão, uma avaliação que confrontará o projecto e o objectivo final, a concepção e a realização. O aluno é assim parte activa, apropria-se do seu saber e do saber-fazer durante a construção, a realização do projecto”.

Com a massificação do ensino e conseqüente afluência de alunos heterogêneos constatou-se que o ensino indiferenciado conduzia ao fracasso, daí que se tenha apostado em práticas diferenciadas, desenvolvendo-se uma pedagogia diferenciada.

É precisamente o que reitera Altet quando afirma que (idem, p.44)

“a constatação de uma realidade contemporânea incontornável é a seguinte: a forte heterogeneidade dos alunos numa mesma turma, ao nível dos seus conhecimentos, do domínio da língua, dos seus perfis e ritmos de aprendizagem, dos saber-fazer, das suas potencialidades, mas também a presença de diferenças de idade, de ordem afectiva, de origem social, levou à necessidade social de consideração em aula do aluno com as suas diferenças. O respeito pelo indivíduo implica práticas diversificadas que permitam a cada um ter sucesso na aprendizagem. Pela constatação que é o aluno que aprende por si próprio e que todos os alunos são diferentes, um certo número de teóricos e de pedagogos vão também defender a ideia da necessidade de um ensino diferenciado”.

A pedagogia do domínio, também leva em consideração as diferenças individuais dos alunos, e destaca que o seu êxito depende da qualidade dos reforços, das situações activas e das avaliações formativas que realiza. O professor deverá pôr em prática situações próximas de um ensino individualizado pois, assim, os alunos aprenderão com sucesso.

No que diz respeito às pedagogias da aprendizagem centradas nas estratégias cognitivas e metacognitivas do aluno, Altet (idem, p.50) destaca a pedagogia da compreensão, assegurando que a mesma “favorece tanto a aquisição de conhecimentos como o desenvolvimento das estruturas cognitivas, uma pedagogia que considere os processos cognitivos implicados na construção do saber, na construção de conceitos”. A pedagogia da compreensão concebe que o professor conheça os seus alunos e os possa auxiliar na mobilização das suas capacidades intelectuais. Ao conhecer os seus alunos, o professor poderá ajustar a sua pedagogia e as suas práticas às reais capacidades desses alunos. Desta forma, através de uma interacção afectiva-cognitiva, o professor permitirá que os alunos tomem consciência das estratégias de aprendizagem, importantes para que construam os seus conhecimentos.

Pelo exposto, percebe-se que a classificação das diferentes pedagogias advém da gestão entre a díade ensinar-aprender, dependendo de critérios como a finalidade do saber, o papel do aluno e do professor. “Assim, a pedagogia tradicional está pensada em função dos conteúdos e da prestação do professor, numa lógica de transmissão destes conteúdos, enquanto as pedagogias mais recentes se centram na actividade do aluno na lógica própria das aprendizagens” (Altet, idem, p.13).

Pode-se dizer que, durante algum tempo, a escola valorizou o saber estruturado pelo professor. O ensino correspondia à transmissão de saberes e a aprendizagem dos alunos consistia na aquisição dos saberes constituídos pelos docentes. Depois, desenvolveu-se uma concepção, baseada nas teorias cognitivas, que concebe a aprendizagem como um processo de apropriação do próprio aluno.

Segundo Altet (idem, p.12) “o ensino teve assim finalidades educativas variadas, e desenvolveu pedagogias que vão da transmissão-instrução das informações ao desenvolvimento dos saber-fazer”.

Esta reorientação da função educativa tem implicações no processo de ensino-aprendizagem e, por isso, “seria uma leitura profundamente restritiva e provavelmente redutora da própria evolução da humanidade se, em termos educacionais, fizéssemos uma simples ligação directa entre educação e acumulação de conhecimento, tomada no sentido estrito do termo” (Pinto, 2002, p.51).

Por conseguinte, a evolução da sociedade provocou alterações nos sistemas educativos, em geral, e ao nível dos sujeitos de aprendizagem, em particular.

Como escreveu Altet (1999, p.14) “esta inversão de perspectiva onde, numa dada situação pedagógica, o facto de aprender tem primazia em relação ao acto de ensinar, onde o aluno está no centro de uma problemática da aprendizagem, onde a sua actividade de aluno é privilegiada em relação à prestação do professor, modifica o papel do professor”, tornando-se um mediador e facilitador no processo de aprendizagem, provocando o consequente desenvolvimento de novas pedagogias mais activas, centradas na aprendizagem e apoiadas por novos métodos de ensino.

Segundo Pinto (2002, p.13)

“a adição de elementos de aculturação no tecido educativo proveniente das evoluções técnicas dos meios e modelos comunicacionais conduz, necessariamente, a uma reanálise muito profunda dos papéis dos actores em presença no acto educativo – que não só o do professor –, conferindo-lhe também uma característica de evolução permanente que, em última instância, coloca claramente em causa a validade de alguns papéis tradicionais”.

É, precisamente, o que também defende Cardoso (2003, p.15) quando afirma que “com a colaboração de todos talvez venha a ser possível encontrar nas salas de aula um modelo de acção pedagógica menos centrado no «ensinar de soluções» e mais orientado para o «procurar de soluções» (...)”. Estes modelos de ensino constituem estratégias e técnicas de orientação para os docentes e a sua selecção deve realizar-se em função da realidade profissional, na qual se irá desenvolver.

Parece-nos fundamental que o professor conheça a realidade na qual exerce as suas funções e descubra os gostos e interesses dos seus alunos para partir deles e dinamizar as suas aulas, envolvendo-os em estratégias, recursos e procedimentos que, de certo modo, potenciem a predisposição para aprender.

Desta forma, os autores Sprinthall e Sprinthall (1993, p.307) defendem que “um modelo de ensino representa um conjunto específico de estratégias de ensino concebidas para alcançar um tipo particular de resultado da aprendizagem dos alunos. Contudo, nenhum modelo por si só representa a melhor maneira de ensinar. Em vez disso, a eficácia total dependerá, em primeiro lugar, da sua capacidade de dominar técnicas específicas e, em segundo, combiná-las num modelo particular”.

Ideias semelhantes foram proferidas por Ribeiro (1996, p.151) quando este autor reconhece que

“a pluralidade inevitável de modelos de ensino afasta a ideia de um modelo pedagógico único, válido para todos os tipos e estilos de aprendizagem, para todos os objectivos de ensino, para todos os alunos, em qualquer contexto ou circunstância. Os modelos de ensino representam diferentes alternativas de estruturar e sequenciar o ensino-aprendizagem, diversas estratégias docentes e vários ambientes de aprendizagem, de acordo com os objectivos em vista, características dos alunos e condições contextuais”.

Tendo por base estes pressupostos, apresentaremos alguns métodos de ensino passíveis de serem associados entre si, ou com outras técnicas, e utilizados pelos docentes na sua actividade profissional.

O primeiro método de ensino, alvo da nossa análise, designa-se por método expositivo. Será, provavelmente, um dos métodos mais antigos e que concebe o ensino como a transmissão de conhecimentos. Segundo este, o professor é o responsável pela transmissão das informações, atribuindo ao aluno um papel passivo no processo de aprendizagem, não esperando que pensem por si. O professor organiza e apresenta as informações ao aluno e este limitar-se-á à assimilação das mesmas, podendo relacioná-las com outras previamente adquiridas. A exposição das informações poderá assentar em suportes áudio-visuais.

De uma forma geral, este método de ensino serve-se da transmissão verbal, sendo por isso, um método rápido e pouco dispendioso. (idem, p.154).

Sprinthall e Sprinthall (1993, p.318) realçam que “através de vários exemplos, todos os alunos são conduzidos até à mesma generalização: a ambiguidade é baixa. O objectivo é bem clarificado desde o início; os exemplos concretos são cuidadosamente

seleccionados para demonstrarem o tema central; e no final, lembra-se aos alunos qual a regra e a generalização que aprenderam”.

De acordo com o modelo expositivo, uma das técnicas que poderá ser utilizada pelos docentes para transmitirem os conhecimentos são os organizadores prévios (de Ausubel, cit. por Zabalza, 1992). Como a aprendizagem é dirigida pelo professor, os organizadores permitem-lhe fazer abordagens mais controladas e, aos alunos, permite-lhes aprender factos.

Outro método de ensino susceptível de ser utilizado pelos docentes é a discussão. Este método caracteriza-se pela troca de ideias e informações entre todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem, pelo que deva ser privilegiado em grupos pequenos.

Este método de ensino incentiva o desenvolvimento das relações humanas entre alunos e entre os alunos e o professor, promovendo o pensamento crítico.

Apesar de valorizar uma dinâmica participativa entre todos os intervenientes, na construção da aprendizagem, o professor assume um papel de moderador na discussão.

Segundo Ribeiro (1996, p.155)

“este método, quando usado para efeitos de ensino de matérias ou conteúdos, é, de facto, menos estruturado e mais flexível do que a exposição; pode, por um lado, redundar numa troca de opiniões desgarradas sem foco definido mas permite, por outro lado, ultrapassar o nível da simples aquisição de informações, ao estimular perspectivas diferentes, críticas e análise de opiniões sobre o assunto, ao mesmo tempo que proporciona a melhor retenção das informações”.

Outro método de ensino possível de ser usado pelos docentes, no processo de ensino-aprendizagem, é o de inquérito. Este método distingue-se por se basear, essencialmente, na auto-descoberta e na investigação de conceitos. Ao escolher este método, o professor será responsável pela criação de condições que suscitem curiosidade, formulando questões e levantando problemas. Este método requer uma participação activa dos alunos na construção dos conhecimentos e da aprendizagem e o professor desempenhará um papel de orientador neste processo. (idem, p.155).

Sprinthall e Sprinthall (1993, p.319) defendem que este método se baseia na descoberta e afirmam que “analisando o material e fazendo perguntas, sem dar as respostas, o professor estimula os alunos a aprenderem, ajudando-os a descobrir a resposta. A experiência e o discernimento resultantes do completamento do quebra-cabeças acabado promovem todo o processo educacional”.

Pelo exposto, observa-se, assim, uma transformação pedagógica que acentua a tónica em pedagogias de aprendizagem mais activas encorajando “uma colaboração do professor e uma transformação do seu papel” (Altet, 1999. p. 69).

Valoriza-se uma concepção construtivista da aprendizagem, que concebe o ensino como um processo compartilhado, na qual o aluno tende a tornar-se progressivamente autónomo e responsável pelo desenvolvimento do seu saber, actuando o professor como um mediador nesse processo de construção. Esta construção de conhecimento implica, por isso, um contributo activo do aluno na mobilização entre os conhecimentos prévios e a aquisição de novos.

Desta forma, apesar de ainda persistirem métodos de ensino que privilegiam unicamente a transmissão de conhecimentos perfeitamente definidos e estruturados, importa referir que algumas competências dos docentes têm sofrido alterações, no sentido de contribuírem para que os seus alunos tenham um papel activo na construção dos saberes, tendo por base a busca de informação presente nos mais variados meios e suportes. Esta busca de informação tem efeito sobre a aprendizagem e, actualmente, é, muitas vezes, possibilitada pelas TIC. Com efeito, a presença das TIC pode desempenhar um papel decisivo na transformação dos métodos de ensino.

“Parece óbvio que, ao tentar encontrar novos modelos e novas metodologias da aprendizagem no limiar do século XXI, as TIC vão desempenhar um papel cada vez mais activo, porventura sendo elas próprias motores e pólos de análise para que novas possibilidades se criem, e se encontrem orientações não viáveis até agora” (Pinto, 2002, p.14).

É de salientar que já na década de 80, do século passado, o Ministério da Educação (1988, p.79) corroborava de uma ideia semelhante, ao aludir que a introdução das tecnologias nas escolas “tende a enriquecer o diálogo pedagógico, a aumentar o interesse e a motivação dos estudantes por matérias curriculares e pelas actividades e problemas da comunidade exterior; ao mesmo tempo tende a crescer, tanto os graus de liberdade de motivação didáctica dos professores, como a diminuir uma dependência excessiva dos alunos em relação a estes”.

Estas perspectivas valorizam, assim, métodos que favoreçam a utilização educativa das tecnologias como instrumentos de trabalho quer por docentes, quer por alunos. Esta utilização assenta, igualmente, na alteração do papel do professor na sala de aula e implica uma reformulação dos seus métodos de ensino e na forma como propõe e desenvolve as actividades. Na tentativa de criar novos contextos educativos os

docentes podem utilizar, por exemplo, o computador como suporte para a constituição de actividades de aprendizagem envolventes e estimulantes, já que, como defende Arends (2001, p. 16)

“os professores necessitam de diferentes abordagens para conseguirem alcançar os seus objectivos com diferentes populações de estudantes. Já não é suficiente uma abordagem ou perspectiva única. Dotados de um leque amplo de escolhas, os professores podem seleccionar o modelo mais adequado a determinado objectivo, o modelo que melhor responde a uma turma específica de estudantes ou os modelos que se podem articular no sentido de promover a motivação, participação e sucesso dos alunos”.

Segundo Moreira (1999, p. 179) “para aprender significativamente, o aluno tem que manifestar uma disposição para relacionar, de maneira não-arbitrária e não-literal, à sua estrutura cognitiva, os significados que capta dos materiais educativos, potencialmente significativos, do currículo”.

1.5. A aprendizagem actualmente: os novos desafios

A sociedade actual está sujeita a profundas mudanças que afectam directamente a forma como os cidadãos, que dela fazem parte, se relacionam, vivem, trabalham e como têm acesso à informação.

Estas contínuas mudanças colocam a todos os cidadãos o desafio de se adaptarem, para que possam viver numa sociedade em constante transformação. E a escola não deve ficar alheia neste movimento; pelo contrário, deve sentir necessidade de se renovar para acompanhar as mudanças que ocorrem, aceitando o desafio de se adaptar às necessidades da sociedade onde está inserida.

Tendo em conta esta conjuntura é necessário reflectir sobre o papel dos diferentes meios de comunicação na educação.

Desta forma, a escola dos nossos dias deverá encontrar respostas perante o desafio de se adaptar às novas necessidades, pois “o que está em causa não é uma simples actualização tecnológica da escola, mas a sua reorganização em função de novas necessidades e de novos objectivos sociais. Por isso, introduzir as novas tecnologias de informação no ensino não deve ser visto isoladamente deste processo de evolução social e educativa” (Ponte, 1997, p. 9).

Uma das forças determinantes do processo de mudança que se desenvolve na sociedade contemporânea é o aparecimento e utilização das Tecnologias de Informação e da Comunicação. De facto, a crescente utilização do computador e “a sua crescente vulgarização na sociedade levanta problemas de ordem profissional, suscita questões de cidadania e leva-nos a interrogar o próprio significado do saber. A sua afirmação social coloca sérios desafios à escola” (Ponte & Canavarro, 1997, p. 17).

O ritmo de mudança favoreceu que numerosas profissões e actividades se apropriassem das potencialidades das tecnologias daí que, naturalmente também os professores se devem deixar influenciar por estes instrumentos de trabalho, úteis no sistema educativo.

Assim sendo, a informação passa a estar ao alcance da grande maioria da população. Neste contexto, será inevitável que a escola se adapte aos novos desafios decorrentes da evolução da sociedade. Torna-se necessário definir um novo perfil de escola, por oposição à escola tradicional.

Apesar da sua considerável importância, actualmente o saber não se encontra encerrado na escola, ela já não tem domínio exclusivo sobre o saber, ou seja, existem outras fontes de informação igualmente credíveis. Nestas fontes de informação incluem-se as novas tecnologias, que são novos meios para a construção do conhecimento.

Por conseguinte, os professores, como profissionais da educação, também podem contar com os recursos e os meios de informação que a sociedade actual dispõe e coloca ao seu dispor.

Nesta perspectiva Ponte (1997, p. 11) defende que

“quem não for capaz de utilizar e compreender minimamente os processos informáticos correrá o risco de estar tão desinserido na sociedade do futuro como um analfabeto o está na sociedade de hoje. Tal evolução impõe particulares responsabilidades à escola. Esta, se não souber readaptar-se para viver nas novas condições duma sociedade em permanente mudança, corre o risco de se constituir como travão do próprio progresso social e perder desse modo toda a sua razão de ser”.

A escola deve evoluir e tornar-se um factor de progresso e inovação e as tecnologias desafiam a escola neste processo, possibilitando o assumir de novos papéis, a estruturação de novos objectivos de ensino e de novas formas de trabalho, entre docentes e alunos.

Com o avanço tecnológico é possível aceder e trocar informação, independentemente da distância, havendo uma ligação constante com o mundo exterior. Estas tecnologias permitem aos alunos comunicar e trabalhar de diversas formas, daí

que sejam um incentivo à descoberta e à auto-aprendizagem. Contudo, apesar das tecnologias permitirem que os alunos se tornem mais autónomos na construção da sua aprendizagem, uma vez que pela sua própria iniciativa podem procurar informações, muitas vezes tomam contacto com uma infinidade de informação, que por vezes não sabem como seleccionar, ficando confusos. Neste sentido, o professor desempenhará um papel muito importante, pois será o moderador e gestor neste processo de ensino-aprendizagem. Assim, percebe-se que estes recursos por si só podem não ser benéficos para o sistema educativo mas, quando associados a métodos de ensino diversificados e integrados em práticas mais activas, podem tornar-se auxílios preciosos quer ao nível do ensino, quer ao nível da aprendizagem.

Desta forma, a evolução tecnológica colocou à disposição dos docentes novos recursos capazes de alterar a forma como se trabalha com os alunos, futuros profissionais, promovendo nestes, de uma forma mais autónoma e activa, competências de abstracção, pensamento, experimentação e capacidades de colaboração.

Segundo Postic (1995, p. 91) “as concepções pedagógicas novas centram-se no aluno, nas suas dificuldades, nos seus processos de aprendizagem. Assentam num acto de fé, na possibilidade de que qualquer criança e qualquer adolescente têm de aprender e de desenvolver as suas capacidades mentais, e assentam no empenho do educador a seu respeito”.

Pelo exposto, depreende-se que a inovação não é algo que se possa impor. Pelo contrário, a inovação deve constituir um desafio para o docente, pois requer empenho e uma modificação da sua rotina e dos seus hábitos, desafiando a sua capacidade de se adaptar a novas situações. Sem a participação empenhada do professor, não será possível conceber qualquer transformação significativa no sistema educativo. Parece-nos, por isso, fundamental uma reanálise do papel desempenhado pelo professor, no sentido de se desvincular dos papéis mais tradicionais, que possuía há algumas décadas atrás, e assumir, em contrapartida, competências cada vez mais próximas de um gestor e mediador das aprendizagens.

Assim, em oposição a uma comunicação quase unilateral, na qual o professor era o único responsável pela transmissão da matéria aos seus alunos, valoriza-se o papel activo e criativo do professor, promovendo uma educação cooperativa, onde haja espaço para a criatividade de alunos e professores.

O uso das tecnologias no acto educativo não colocam em risco o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, apenas impõem uma redefinição no seu

papel e na estratégia que deve adoptar junto dos seus alunos. O docente não será detentor exclusivo do conhecimento e o aluno será chamado a construir a sua própria aprendizagem, utilizando os meios disponíveis.

Na verdade, a integração das tecnologias no ensino deve resultar da tomada de consciência acerca da importância que estes recursos podem desempenhar no processo de ensino-aprendizagem, sem ultrapassar nem reduzir o papel do professor.

Ideia semelhante é defendida por Cardoso (2003, p.118) quando afirma que

“lidar com o problema da inovação demonstra coragem e determinação em ultrapassar obstáculos, com a humildade de reconhecer a insuficiência dos resultados teóricos perante a urgência da acção. É preciso mudar o rumo da educação. É preciso inovar. As rápidas transformações científicas e tecnológicas desafiam a lenta evolução social e das mentalidades. A educação não pode permanecer “agarrada” a um modelo tradicional de ensino, que já não responde às exigências das sociedades em mudança”.

Por tudo isto, as tecnologias têm constituído um desafio na educação, em geral, e no trabalho dos professores, em particular, surgindo como uma resposta à inovação uma vez que permite grandes transformações no sistema educativo. Desta forma, a introdução das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem não devem criar problemas aos professores, mas deve ser sentida como uma possível solução para alguns problemas sentidos por eles.

As TIC poderão ser as ferramentas de trabalho essenciais de mudança, cada vez mais necessária; poderão ser um contributo ao novo desafio colocado à escola, poderão inclusive colaborar para o enriquecimento de uma reflexão cada vez mais urgente, a desenvolver pelos agentes da educação, tanto na atitude dos professores como na postura dos alunos perante a escola.

Hoje em dia, desvaloriza-se a quantidade de conhecimentos memorizados, tornando-se mais relevante o papel activo do aluno na busca da informação desejada. Os alunos são sujeitos ávidos de informação e procuram-na, por vezes, em espaços exteriores à escola. Deste modo, actualmente, é essencial que a escola não se alheie das necessidades dos seus alunos e, em oposição, os docentes deverão potenciar o desenvolvimento de experiências que permitam aos alunos uma participação activa, social e culturalmente.

Por conseguinte, quando usadas no processo de ensino-aprendizagem, as tecnologias são instrumentos que capacitam os alunos para pensar, ajudando-os a

aprender a aprender, enfatizando, desta maneira, o papel do aluno na construção da própria aprendizagem e do conhecimento, desenvolvendo as suas estruturas cognitivas.

Opinião idêntica é partilhada por Fonseca (2001, p.20) quando afirma que “não basta continuar a ensinar a ler, a escrever e a contar, é também necessário e urgente, ensinar a pensar”. O mesmo autor acrescenta ainda que “(...) os conteúdos podem perder actualidade, enquanto as estratégias e os processos de aprendizagem se mantêm e se podem modificabilizar e desenvolver” (idem, p.22).

Assim, é na capacidade que o aluno possui de solucionar problemas, encontrar respostas, descobrir e utilizar informação e desenvolver o seu espírito crítico perante os resultados encontrados, que reside verdadeiramente a profunda transformação, colocada como desafio à escola.

Segundo Ponte (1997, p. 76) “o computador pode constituir um novo meio de expressão, desenvolvendo a autoconfiança do aluno, estimulando e diversificando as suas actividades cognitivas e proporcionando-lhe um papel mais determinante no seu processo de construção do conhecimento”.

O computador pode, assim, ter vários efeitos enquanto instrumento educativo, permitindo a criação de situações de ensino-aprendizagem mais diversificadas uma vez que ao o utilizarem, como ferramenta de trabalho, os alunos podem escrever textos, corrigir textos, sublinhar, procurar sinónimos, apagar, copiar, alterar, resolver operações, fazer gráficos, desenhar, procurar imagens, aceder e seleccionar informações, entre muitas outras actividades.

Pelo exposto, constata-se que as tecnologias representam um desafio a todos os intervenientes no sistema educativo, pelo que “será impossível pedir às futuras gerações que se submetam pacientemente a um currículo e a métodos de ensino desfasados das realidades do nosso tempo. Permanecendo de costas voltadas para o mundo, a escola põe em causa não só o seu futuro como instituição mas também o futuro da sociedade” (Ponte, 1997, p. 124).

Todavia não se pense que “o simples facto de trocar de recursos, de actualizá-los, não significa uma melhoria qualitativa do ensino. Porém, é igualmente certo que não se podem fazer muitas maravilhas com textos, quadro e giz como únicos recursos didácticos” (Zabalza, 1992. p. 279).

Certamente que não reside nas tecnologias a solução dos problemas do ensino; não serão, seguramente, a panaceia dos males do sistema educativo; contudo, pelas suas potencialidades, decerto contribuirão para melhorar o processo de ensino-aprendizagem,

pois favorecem o interesse, a motivação, o envolvimento e o desenvolvimento intelectual de alunos e professores.

CAPÍTULO 2 – A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO

2. Sociedade da informação e do conhecimento

2.1. Tecnologias da Informação e da Comunicação

Por tecnologia, Damásio (2007, p. 45) entende “ a soma de um dispositivo, das suas aplicações, contextos sociais de uso e arranjos sociais e organizacionais que se constitui em seu torno”. O autor referenciado reitera, ainda, que a tecnologia “envolve um conjunto de artefactos e dispositivos que incorporam um vasto número de práticas no seu uso e desenvolvimento e que se organizam de acordo com lógicas sociais e organizacionais específicas”. (idem, p.45).

As primeiras Tecnologias da Informação e Comunicação remontam ao século XIX, com a descoberta do telégrafo, em 1837, pelo norte americano Samuel Morse e com a descoberta do telefone, em 1876, pelo americano, natural da Escócia, Alexander Graham Bell, descoberta esta que séculos mais tarde seria atribuída a António Meucci, pelo Congresso dos Estados Unidos.

Décadas mais tarde, no decorrer do ano de 1896, surgiria o rádio. A patente desta descoberta foi atribuída ao italiano Guglielmo Marconi, embora nomes como Maxwell, Hertz, Branly, Crookes, Tesla, Lodge, Popoff, e Moura tenham sido implicados na mesma.

A descoberta da televisão remontaria já ao século XX, sendo a sua descoberta da autoria de John Logie Baird.

Em Portugal, a televisão a preto e branco surgiu, na capital, em Setembro de 1956.

Estamos em crer que a televisão é, ainda nos dias de hoje, um meio de comunicação de massas, daí que o aparecimento desta tecnologia se tenha revelado bastante importante na história da Sociedade Global da Informação e Comunicação. A invenção da televisão introduz uma funcionalidade que permite conjugar o som, a imagem e, também, a cor.

A chegada da televisão determinou um grande avanço na tecnologia, não só devido ao seu potencial, mas também porque foi facilmente aceite pelos cidadãos.

Apesar da importância atribuída a todas as invenções anteriores, os avanços na tecnologia estavam (aquando da descoberta da televisão), muito longe de atingir o apogeu. Marshall McLuhan foi um dos primeiros autores a distinguir estas tecnologias das novas Tecnologias da Informação e da Comunicação, baseando-se no nível de participação que as novas tecnologias permitem (Damásio, *idem*, p.80).

Segundo Damásio (*idem*, p. 113) “uma das diferenças cruciais da televisão para formas posteriores de comunicação é o cruzamento cada vez maior entre vários padrões de tráfego da informação”.

Damásio (*idem*, p. 83) corrobora, ainda, a ideia de que “as novas Tecnologias da Comunicação e da Informação vieram aumentar o tipo de interactividade entre os sujeitos e os conteúdos, não porque tenham criado qualquer nova dimensão para essa interacção, mas sim porque reforçam o papel activo dos receptores como potenciais produtores de conteúdos”.

Pelo exposto, constatamos que as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) são tecnologias que marcam a diferença, pois integram propriedades que permitem aos seus utilizadores não só a sensação de ubiquidade e interactividade, mas também modelos bidireccionais de troca de conteúdos, tornando-os receptores activos e participativos; este factor contrasta com os primeiros meios de comunicação de massa que assentavam o seu funcionamento na unidireccionalidade de transmissão da informação.

Um dos elementos essenciais das Tecnologias da Informação e Comunicação, cuja invenção se perpetua pelo século XXI, é o computador.

O computador é um equipamento que permite combinar o som, a imagem e a escrita, colocando os seus utilizadores no mundo comunicacional, num novo tempo tecnológico, o da Sociedade da Informação.

Com o decorrer do tempo, o computador tornou-se um equipamento cada vez mais sofisticado e com custos menos elevados, tornando-o mais acessível, o que facilita a sua aquisição por entidade particulares e não só. De facto, a sua afirmação social é cada mais notável, o que favorece a sua utilização, estendendo-a por numerosas profissões e actividades, incluindo os seios familiares e o contexto educativo.

É, precisamente, no contexto educativo que o computador, associado à utilização da Internet e de CD-ROM, acaba por participar nas metodologias e práticas educativas.

Na perspectiva de Damásio (*idem*, p.45) as TIC “são o tipo de manifestação tecnológica que maior relevância possui para a nossa organização social”, sendo

essenciais “porque a sua forma de organização e a sua estrutura nos permite, individual e colectivamente, coligir, processar e partilhar o conjunto de crenças e valores que facilitam a criação de sentidos partilhados que sedimentam a nossa organização social”.

No que se refere à inserção no contexto educativo, Ponte e Canavarro (1997, p. 31) afirmam que “uma outra possibilidade será a utilização do computador como suporte da criação de novos contextos educativos; programas envolvendo situações problemáticas e mesmo alguns jogos educacionais usados com imaginação podem constituir actividades de aprendizagem envolventes e estimulantes”.

Segundo Damásio (2007, p.226) “os possíveis usos das TIC em contextos educativos abarcam um vasto conjunto de áreas, desde o simples uso do computador ou de um vídeo, como suplemento expositivo, até ao uso de tecnologias colaborativas para aumentar os índices de colaboração e participação de estudantes, temporal ou especialmente separados”.

Opinião semelhante é defendida por Sir Jonh Daniel (2001, cit. por Pinto, 2002, p.51) ao afirmar que as Tecnologias da Informação e da Comunicação “reclamam para si duas componentes de transformação essenciais ao processo educativo: 1. colocam os sujeitos numa nova relação com o conhecimento; 2. facilitam e enriquecem a interacção entre as pessoas”.

A eclosão de novas tecnologias é provocada pelas mudanças que se vão manifestando na sociedade o que, por sua vez, tem influência directa no desenvolvimento da sociedade. Assim, fruto das constantes evoluções culturais e económicas, nos últimos anos surgiram alterações surpreendentes nas Tecnologias da Informação e da Comunicação com um meio de comunicação que permite a interacção de várias pessoas, a Internet.

Tendo por base estas considerações, estamos em crer que uma das Tecnologias da Informação e da Comunicação com uma presença cada vez mais preponderante, na nossa sociedade, é a Internet. As comunidades virtuais têm uma importância crescente uma vez que a *World Wide Web* constitui uma fonte inesgotável de informação, possibilitando a interacção sobre diversos assuntos. Assim, a Internet adquire características essenciais, uma vez que os seus utilizadores não são apenas consumidores da informação, podendo intervir na construção da mesma.

Ao centralizar muitas funções que antes eram apresentadas por diversos órgãos de comunicação, o computador favoreceu a transição da sociedade para uma Sociedade

da Informação, uma vez que, actualmente, basta uma simples ligação à Internet para acedermos à informação e dispormos dela.

Deste modo, “a Internet é cada vez mais um incontornável repositório de informação e serviços, permitindo a consulta de informação ... e novas formas de trabalho cooperativo, levando a que a própria informação perca o carácter estático e adquira uma dinâmica de mudança constante” (Ponte & Oliveira, s/d, p.4).

A Internet constitui, assim, um exponencial recurso onde podemos pesquisar e adicionar informações, favorecendo o envolvimento virtual entre pessoas. Contribui para o desenvolvimento cognitivo, nomeadamente porque permite o desenvolvimento de novos conceitos, novas ideias e novas competências.

Por conseguinte, o computador e a Internet são tecnologias que têm um impacto importante na identidade profissional, nomeadamente nos docentes, uma vez que potenciam o trabalho em equipa, entre professores da mesma escola ou de comunidades educativas divergentes, podendo, igualmente, ser um meio de comunicação adicional entre docentes e alunos.

Além disso, a utilização do computador e da Internet podem transformar a natureza dos conteúdos leccionados, uma vez que os professores podem aceder a uma variedade inesgotável de recursos e sugestões para a sala de aula, provocando mudanças na escola, no meio e nos alunos.

“Já Edison tinha previsto que os livros se tornariam obsoletos nas salas de aula devido à emergência do cinema, e afirmações semelhantes foram feitas durante o surgimento da rádio nos anos 20’ e da televisão nos anos 50’” (Starr, 1996, cit. por Damásio, 2007, p. 226), pelo que é fundamental que a educação se articule com as necessidades da sociedade onde se encontra inserida, servindo o desafio actual que consiste na sua consequente adaptação, face ao desenvolvimento das tecnologias.

Com vista a reforçar a interdependência com a sociedade que serve, a escola deve reforçar a integração de recursos informáticos na acção educativa que desenvolve. Pois, de acordo com o pensamento de Ponte (1997, p.123)

“As novas tecnologias trazem para o primeiro plano objectivos educacionais associados às formas mais elevadas de raciocínio, como a capacidade de resolver problemas novos, o desenvolvimento do espírito crítico e da criatividade e a tomada de decisões em situações complexas são aspectos que têm sido frequentemente negligenciados na prática educativa. Os alunos saem das escolas com uma capacidade maior ou menor nas competências básicas mas mostram invariavelmente grandes dificuldades em tarefas complexas envolvendo situações problemáticas. As novas tecnologias podem dar uma grande contribuição à

aprendizagem destes aspectos. Isso é possível porque elas ajudam a criar situações de aprendizagem ricas, variadas e estimulantes”.

Desta forma, pelas interações que permitem e pelas possibilidades que disponibilizam, é cada vez mais incontornável que muitos dos recursos, proporcionados pelas tecnologias, podem ter uma relevância directa no processo de ensino e aprendizagem de todas as disciplinas em geral, particularmente na Matemática.

Servindo-se não só do computador e da Internet, mas também de software e calculadoras, os alunos vêem reforçadas as actividades matemáticas, assentes numa nova dinâmica da sala de aula, onde os alunos assumem um papel mais activo. “Essa dinâmica resulta do conjunto de possibilidades que as novas tecnologias abrem em termos das actividades que podem ser valorizadas, das metodologias de trabalho que podem ser adoptadas, dos papéis que tanto o aluno como o professor podem ter na aula de Matemática” (Ponte & Canavarro, 1997, p. 111).

Dada a diversidade de software e de programas, estes podem ser utilizados com fins educativos diversos; deste modo, estas tecnologias podem ser propostas como ferramentas de trabalho ou de contextos de aprendizagem, dado que facilitam a criação de ambientes de trabalho que estimulam uma atitude investigativa, por parte dos alunos, requerendo destes uma crescente capacidade de pensamento, enriquecendo a sua capacidade de argumentação face aos outros.

Pelo exposto, torna-se perceptível a importância que as tecnologias assumem no processo de ensino-aprendizagem; não obstante, parece-nos importante referir que o professor continuará a assumir um papel importantíssimo na educação das crianças, pelo que a sua função não será descurada.

2.2. Aparecimento e introdução das TIC nas escolas: contributos de projectos e programas

Apesar de não ser nosso desígnio fazer uma alusão morosa, achámos pertinente para a condução do presente trabalho, abordar, no ponto anterior, o aparecimento de algumas tecnologias.

Doravante faremos uma breve análise sobre a introdução das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no contexto educativo, pois partilhamos da opinião de Pinto (2002, p. 27) quando afirma que “se houve alguma coisa que marcasse o fim do século XX foi, sem dúvida, a explosão comunicacional que os sistemas de informação trouxeram à sociedade (...)”.

Assim, ao centrarmo-nos no acto educativo como um processo essencialmente comunicativo, parece-nos pertinente analisar o processo de introdução das TIC como recursos didácticos no processo de ensino e aprendizagem.

No século XIX o ensino era fundamentalmente tradicional, sendo o professor entendido como o “mestre” e as aulas baseavam-se nas suas exposições. Ao aluno era reservado o papel de repetir e memorizar os “ensinamentos do mestre” (Pinto, *idem*, p.9-13). Deste modo, atendendo à metodologia baseada na exposição verbal, os recursos didácticos não proliferavam, não havendo necessidade de grande material, daí que as TIC não fossem, igualmente, utilizadas. Exceptuava-se o livro, pois era um meio auxiliar de alunos e professores.

Nos inícios do século XX, o cinema é encarado como um recurso didáctico, uma vez que, integrado no processo de ensino e aprendizagem permite a aquisição de conhecimentos de forma mais rápida, quando comparado com a leitura de livros ou a audição de lições com explicações verbais.

Não obstante, segundo Damásio (2007, p.129) “as várias experiências com a rádio ou o cinema não se afastam deste paradigma auxiliar”, uma vez que o uso das tecnologias no acto educativo funcionava como um auxílio e um complemento à qualidade das exposições dos docentes.

Em meados da década de 60, decorria o ano de 1963, o ministro Galvão Teles era o responsável pela criação do Centro de Pedagogia Audiovisual (CPA) cujo objectivo era “proceder ao estudo e experimentação dos processos audiovisuais, designadamente o cinema, projecção fixa, rádio, gravação sonora e televisão, nas suas aplicações ao ensino e à educação e bem assim estimular e coordenar essas aplicações e fazer a apreciação dos seus resultados” (artº 2º do Decreto-lei nº 45418 de 9/12/1963 cit. por Silva, 2001, p.12).

Um ano mais tarde, em 1964, Galvão Teles era, igualmente, o responsável pela criação do Instituto de Meios Audiovisuais no Ensino (IMAVE), cujo propósito era “promover a utilização, a expansão e o aperfeiçoamento das técnicas audiovisuais como

meios auxiliares de difusão do ensino e da elevação do nível cultural da população” (artº 2º do Decreto-lei nº 46135 de 31/12/1964 cit. por Silva, *idem*, p.12).

Assim, preconizava-se o recurso a meios audiovisuais como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, nomeadamente com a emissão de programas de rádio e televisão, associadas à Telescola (Decreto-Lei nº 46136 de 31/12/1964 cit. por Silva, *ibidem*).

Estas iniciativas continuariam a fazer parte das preocupações de alguns ministros, daí que, no ano de 1971, o ministro Veiga Simão fosse o responsável pela reforma do Instituto de Meios Audiovisuais no Ensino (IMAVE), substituindo-o pelo Instituto de Tecnologia Educativa (ITE), cuja finalidade era “aplicar as técnicas modernas, nomeadamente audiovisuais a todos os sectores educativos” (Preâmbulo do Decreto-Lei nº 408 de 27/09/1971 cit. por Silva, *idem*, p. 13).

No início da década de 90, a Comunidade Europeia co-financiou a execução de projectos apoiados pelo Programa de Desenvolvimento Educativo para Portugal (PRODEP), que visava o reforço de equipamentos tecnológicos nas escolas.

Deste modo, em Portugal surgem muitos projectos cujos objectivos, de um modo geral, preconizam a utilização dos computadores nas salas de aula e o acesso à Internet por todos os intervenientes no processo de ensino e aprendizagem, desde o 1º Ciclo do Ensino Básico até ao Secundário.

Um dos mais conhecidos projectos desenvolvidos na década de 90 foi o Projecto *MINERVA*. No ano de 1985, surgiria no contexto educativo português, um programa designado por Programa de Meios Informáticos No Ensino: Racionalização, Valorização, Actualização. Este programa ficou conhecido como Projecto Minerva e decorreu entre 1985 e 1994. Este projecto visava a “introdução, de forma racionalizada, dos meios informáticos no ensino não superior, num esforço que permita valorizar activamente o sistema educativo em todas as suas componentes e que suporte uma dinâmica permanente de avaliação e actualização de soluções” (Despacho nº 206/ME/85 de 15/11 cit. por Silva, *idem*, p. 17).

O Projecto Minerva foi um projecto gerido pelo Gabinete de Estudos e Planeamento (GEP) e pelo Departamento de Programação e Gestão Financeira (DEPGEF) que ocorreu no âmbito nacional, estendendo-se por nove anos, integrando diversas instituições não superiores, contando com a colaboração de muitos professores e alunos.

De acordo com Ponte (1994) o Projecto Minerva desenvolve-se por três fases essenciais. O projecto foi iniciado sob a coordenação do Professor António Dias de Figueiredo e a primeira fase, designada por “fase-piloto” ocorre desde o ano da sua implementação, em 1985, e dura até 1988. Com vista à sua implementação no âmbito nacional o projecto vai sequencialmente englobando a colaboração de instituições universitárias, institutos politécnicos e escolas superiores.

O Projecto Minerva tinha como principais finalidades: “(a) a inclusão do ensino das tecnologias de informação nos planos curriculares, (b) o uso das tecnologias de informação como meios auxiliares do ensino das outras disciplinas escolares, e (c) a formação de orientadores, formadores e professores. Incluem-se [sic] na esfera de actuação do projecto todos os níveis de escolaridade, do pré-escolar ao 12º ano (...)” (Ponte, 2004, p.6-7).

Desde o término do ano de 1988 até 1992 decorreu a segunda fase do projecto Minerva, designada por período “operacional do projecto”. Segundo Ponte (idem), esta fase ficaria à responsabilidade do Professor Luís Valadares Tavares. Verificou-se, neste período, um aumento das escolas envolvidas, bem como um crescimento nas verbas atribuídas para a implementação deste projecto. É durante a segunda fase deste projecto que se multiplicam as iniciativas de articulação com o Ministério. Esta segunda fase fica, igualmente, assinalada pelo desenvolvimento paralelo de dois novos projectos, designados por Projecto *IVA* e Projecto *FORJA*.

De um modo geral, o Projecto *IVA* (acrónimo para Informática para a Vida Activa) foi financiado pelo orçamento do Projecto *MINERVA*, tendo sido concebido com o intuito de formar docentes, apetrechar escolas secundárias e ensinar os alunos em laboratórios de informática, de modo a prepará-los para a vida activa. Com uma intenção semelhante, alguns professores que compunham o Projecto Minerva, envolveram-se no Projecto *FORJA* (programa integrado no *FOCO*, Formação Contínua de Professores), no papel de formadores, ajudando na formação de outros colegas com vista a melhorar a qualidade do ensino, através da constante actualização e aprofundamento de conhecimentos teóricos e práticos.

De 1992 até 1994 decorre a terceira fase do projecto *MINERVA*. A coordenação a cargo do Professor Luís Tavares seria continuada pela Dr^a Margarida Mafalda Leónidas e posteriormente transferida para o Eng.º José Manuel Protes da Fonseca. Com data prevista para terminar em 1993, este projecto iria estender-se até 1994.

O terceiro período fica “marcado pela preocupação da direcção do projecto em definir novos rumos para o processo de introdução das tecnologias de informação no sistema educativo (...)” (Ponte, idem, p. 11).

Contudo, face a contenções orçamentais, aliadas às dificuldades em destacar professores para exercerem funções não lectivas, a direcção decidiu terminar o projecto Minerva.

Com a introdução das tecnologias de informação no sistema educativo privilegiam-se metodologias mais activas, baseadas no papel do professor, apostando na sua formação e criatividade.

Assim, a execução do Projecto MINERVA visou a introdução das TIC nas escolas do Ensino Básico e Secundário. Para tal focou a sua atenção na vertente de formação dos professores, bem como na exploração de documentação e software educativo, pelo que o apoio ao trabalho dos professores nas escolas foi valorizado com a criação de centros de apoio.

Segundo Ponte (idem, p. 20) os projectos visam “a colocação de equipamentos e de *software* nas escolas, a formação e apoio aos professores que querem utilizar as tecnologias de informação, a realização de encontros, seminários e conferências, a produção de materiais e a elaboração de publicações e, em geral, actividades de desenvolvimento curricular”.

Os principais destinatários do Projecto MINERVA são os professores e os alunos do ensino não superior. Assim, com a integração deste projecto na escola, preconiza-se estimular os envolvidos para as potencialidades educativas que as tecnologias permitem, como equipamentos auxiliares nas actividades e no desenvolvimento de projectos.

Ao nível do 1º Ciclo do Ensino Básico, a utilização das tecnologias favoreceu o desencadear de determinadas mudanças, particularmente (Ponte, idem, p. 35):

“-estimulou uma maior colaboração entre professores da mesma escola e de escolas da mesma zona;

-trouxe a muitos professores novas ideias relativamente à natureza do processo de aprendizagem, à organização da sala de aula, às actividades a propor aos alunos, e até acerca de si próprios, como profissionais em formação permanente;

-ajudou a melhorar a auto-estima dos professores, ao verem o seu trabalho reconhecido como de valor igual (e muitas vezes superior) ao dos professores dos outros níveis de ensino”.

De acordo com a perspectiva de Ponte (idem, p. 44) “o Projecto MINERVA representou fundamentalmente um arranque do processo de transformação da escola tendo em conta a nova realidade cultural que são as tecnologias de informação”. O mesmo autor expõe, ainda, os resultados conseguidos com a execução do referido projecto. Assim, este (p. 44-45):

“-permitiu a divulgação das tecnologias de informação nas escolas, apresentando uma visão desmistificada e acessível, como ferramentas de trabalho;
-estimulou a criação de equipas de professores e a afirmação duma cultura de projectos nas escolas;
-proporcionou o crescimento profissional dos professores que com ele mais estreitamente colaboraram (professores destacados e coordenadores de escolas);
-encorajou o desenvolvimento de práticas de projecto dentro das escolas, contribuindo fortemente para o estabelecimento duma nova cultura pedagógica, baseada numa relação professor/aluno mais próxima e colaborativa;
-contribuiu para que os cursos de formação inicial de professores passassem a ter uma significativa componente de tecnologias de informação;
-estabeleceu novas relações entre instituições de ensino superior e escolas e entre escolas de diferentes pontos do país;
-estimulou a cooperação internacional com diversos países europeus, africanos e da América do Sul, bem como a participação de Portugal na European Pool of Educational Software”.

Pelo exposto, compreendemos que o Projecto MINERVA foi decisivo na integração das tecnologias de informação, nomeadamente, no 1º Ciclo do Ensino Básico. Do mesmo modo, com a condução do projecto supracitado, os computadores tornaram-se recursos possíveis na educação Matemática, nomeadamente com a exploração do Programa *LOGO*. Desta forma, constatou-se a possibilidade de introduzir novos meios no processo de ensino-aprendizagem desta disciplina. A aplicabilidade do computador no ensino da Matemática e o desenvolvimento de alternativas pedagógicas por parte dos professores foi, igualmente, uma preocupação de José Manuel Matos, com a dinamização do Projecto Pólya.

A introdução das Tecnologias da Informação e da Comunicação no sistema educativo português tem sido impulsionada, no âmbito nacional, pela realização de projectos junto das escolas.

Em Outubro de 1996, teve início o Programa *Nónio – Século XXI*. Este projecto estendeu-se por seis anos e contemplava o apoio a cerca de quatro centenas de projectos que envolveram cerca de 750 escolas, cujas medidas visavam reequacionar o papel das TIC nas práticas lectivas. Com este projecto perspectivava-se a modernização das escolas e o seu acesso à Internet. Com base nos conhecimentos adquiridos com o Projecto MINERVA e com a colaboração das instituições do ensino superior preconizava-se a execução do Projecto Nónio - Séc.XXI ao nível das escolas do Ensino Básico e Secundário, criando-se centros de competência que acompanharam e apoiaram os projectos desenvolvidos (disponível em <http://pt.wikipedia.org>).

Em 1997, seria lançado o Projecto *Internet na Escola*, estabelecido pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia e desenvolvido pela UARTE (Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa), em colaboração com a Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN), em articulação com outras entidades governamentais, como Municípios. Esta iniciativa permitiu instalar um computador com ligação à Internet, nas bibliotecas das escolas do Ensino Básico e Secundário. Os custos financeiros inerentes à ligação à Internet seriam suportados pelo referido programa. Numa primeira fase este projecto permitiu a ligação à Internet de todas as escolas do ensino público e privado, desde o 5º até ao 12º ano, bem como algumas escolas do 1º Ciclo. Contudo, o referido projecto estabelecia a ligação à Internet de todas as escolas deste nível de ensino até ao final do ano de 2001.

Em 2002 desenvolveu-se o Programa Acompanhamento da Utilização Educativa da Internet nas Escolas Públicas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Continente, abreviado para Projecto *Internet@EB1* que, como o próprio nome sugere, tinha como objectivo acompanhar e fornecer apoio pedagógico aos professores e alunos, do 1º Ciclo do Ensino Básico, para a utilização da Internet por se entender que a utilização das tecnologias é um recurso favorável para as aprendizagens curriculares, pois possibilitam a pesquisa de informação, por parte dos professores e alunos, deste nível de ensino (disponível em <http://www.acompanhamento-eb1.rcts.pt/>).

Este projecto, iniciado em 2002 perpetuou-se até 2005, assegurado por acompanhamento pedagógico por parte de instituições de ensino superior e permitiu aos docentes e alunos do 1º Ciclo elaborar e publicar páginas na Internet, bem como garantir-lhes a aquisição de competências básicas em TIC.

No desenvolvimento do Projecto *Internet@EB1*, surge o Projecto Competências Básicas em TIC nas Escolas Básicas do 1º Ciclo, designado por *CBTIC@EB1*,

promovido pelo Ministério da Educação, através da Equipa de Missão Computadores, Redes e Internet na Escola (CRIE). Este projecto tinha como finalidade dar continuidade ao executado pelo projecto iniciado em 2002, nomeadamente no que respeita à integração curricular dos computadores e da Internet e sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem. Este projecto previa a atribuição de um Diploma de Competências Básicas em TIC, aos alunos do 4º ano de escolaridade, após serem efectuadas visitas pelas entidades competentes, às escolas.

Em 2004 surge o Programa *1000 salas TIC*, uma iniciativa do XV governo que visava o fornecimento de equipamento informático para cerca de 1000 salas, da rede escolar nacional.

No intuito de dar continuidade às medidas preconizadas com o Programa Nónio-Séc.XXI foi criado o programa *EDUTIC* (Unidade para o Desenvolvimento das TIC na Educação), em Março de 2005. Este programa visava a promoção e o desenvolvimento da utilização pedagógica das TIC no Ensino Básico e Secundário, apoiadas pelos Centros de Competência. No entanto, volvidos três meses as competências exercidas foram transferidas para a unidade designada por CRIE, da Equipa de Missão Computadores, Redes e Internet na Escola. O projecto *CRIE* foi criado pelo Ministério da Educação com o objectivo de conceber, desenvolver, concretizar e avaliar iniciativas de integração do uso dos computadores e ligações à Internet nas escolas em geral e, particularmente, como recurso didáctico usados no processo de ensino e aprendizagem (disponível em <http://pt.wikipedia.org/>).

O Ministério da Ciência e da Tecnologia desenvolveu o Projecto *Ciência Viva* com a finalidade de apoiar e promover o ensino experimental das ciências e da cultura científica, sem, no entanto, descurar a educação científica e tecnológica da sociedade portuguesa, principalmente nos alunos dos Ensinos Básico e Secundário.

Durante o ano de 2004 foi criado o Projecto *Professores Inovadores* que pretende a interacção constante e mais activa entre docentes, favorecendo a troca de experiências e recursos a partir da utilização das TIC (disponível em <http://pt.wikipedia.org/>).

O Projecto *Ligar Portugal*, criado em 2005 e integrado no plano tecnológico do XVII governo, está previsto prolongar-se até o ano de 2010. Este projecto visa ligar todas as escolas da rede nacional através de Internet por banda larga (disponível em <http://pt.wikipedia.org/>).

Entre 2000 e 2006 decorreu um programa europeu, o Programa *Sócrates Comenius* que fomentava a importância da aprendizagem ao longo da vida, para tal valorizava a aprendizagem de línguas estrangeiras, a abertura aos meios de acesso à informação e uma valorização da utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação como recurso para a educação.

O Projecto Sócrates Comenius preconiza que alunos, professores e população em geral, adquiram novas competências úteis para a vida pessoal e profissional ao longo da vida, competências estas na área da comunicação (com a aprendizagem ou o aprofundamento de línguas estrangeiras), resolução de problemas, gestão de conflitos, espírito de equipa, entre outras. Para tal, fomenta a troca de experiências, de conhecimentos e de recursos entre membros de diferentes países europeus e com culturas divergentes; as TIC serão um recurso a valorizar nesta partilha.

No mesmo período desenvolveu-se outro programa europeu, designado por Programa *Leonardo da Vinci* que contribuiu para melhorar o acesso à aquisição de conhecimentos e à formação contínua das pessoas. Desta forma, este programa, promovido e financiado pela Comissão Europeia, prevê a mobilidade dentro da Europa, com vista ao reforço da formação profissional inicial e contínua, promovendo a troca de experiências e o desenvolvimento de competência linguísticas entre jovens.

Os programas *eSchola*, *eEurope* e *eLearning* destinam-se a promover o intercâmbio entre escolas europeias através da Internet de modo a incentivar e estimular a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação como ferramentas pedagógicas, numa Sociedade da Informação e do Conhecimento. Estes projectos preconizam explorar as possibilidades das TIC e visam melhorar a qualidade das aprendizagens e do trabalho de professores e alunos, baseada na colaboração e interactividade pedagógica à distância. O projecto eLearning perspectiva a necessidade de formação de serviços de apoio, recursos de aprendizagem e plataformas de aprendizagem on-line, destinadas a docentes, alunos e encarregados de educação. Valoriza-se, do mesmo modo, a aquisição de competências básicas em TIC, fomentadas pela aprendizagem ao longo da vida.

O Projecto *Escolas Navegadoras* pretende substituir os cadernos e os quadros de giz por equipamentos tecnológicos, os Tablet PCs e os Smart Boards (quadros interactivos), nas escolas do Ensino Básico e Secundário. Assim, este projecto visa contribuir para a criação de novas formas de aprendizagem nos diferentes níveis de ensino, permitindo o estabelecimento de novas parcerias educativas, pelo que as

próprias instituições podem negociar com as empresas para a aquisição dos equipamentos tecnológicos.

Nas escolas seleccionadas para implementação destes equipamentos, os docentes obtiveram formação. Prevê-se que este projecto seja alargado a mais escolas.

No final do ano lectivo 2005/2006 surgiu o Programa *Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis*, promovido pelo Ministério da Educação, através da Equipa de Missão CRIE (acrónimo para Computadores, Redes e Internet na Escola) e com o apoio do PRODEP. Este programa visa a aquisição de computadores portáteis, ao nível do 2º, 3º ciclo e secundário e, para o efeito, as escolas terão de se candidatar. Com a utilização dos computadores e com a ligação à Internet, esta iniciativa pretende facilitar o acesso à informação e melhorar as condições de trabalho, quer dos alunos, quer dos docentes.

Pelo exposto, parece-nos consensual afirmar que, na sociedade actual, em constante mudança, as TIC assumem cada vez mais uma presença notória e colocam permanentes desafios ao sistema educativo. Desta forma, a formação inicial de professores deve dotar os docentes com competências ao nível da utilização das TIC, de modo a que estas possam ser um recurso didáctico na actividade profissional dos mesmos. Por sua vez, os docentes não podem considerar a sua formação inicial como condição suficiente, apenas como necessária, pelo que é essencial a procura de novos conhecimentos, que passam pela formação contínua, ao longo da vida.

2.3. As TIC como um recurso no processo de ensino-aprendizagem e a formação de professores

A educação desempenha um papel relevante na vida e no futuro de cada indivíduo. Contudo, a escola da actualidade nada tem a ver com a escola que existia no contexto português antes da década de 70, do século passado, onde o sucesso era assegurado porque só as elites a frequentavam. Actualmente, à escola chegam crianças oriundas de meios sócio-económicos díspares e é imprescindível dar resposta a todas elas, uma vez que, se a igualdade não predomina, há necessidade de reconhecer a diversidade.

Desta forma, o insucesso escolar é um factor massivo e, representa um problema nas nossas sociedades. Algumas práticas desenvolvidas pelos professores estão obsoletas e não conseguem acompanhar a evolução que se tem verificado ao longo dos anos. Daí que muitas crianças se sintam desmotivadas, favorecendo o abandono escolar e o insucesso. De acordo com os estudos do Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação, do Ministério da Educação, no ano lectivo de 2006/2007, as taxas de retenção e desistência nos Ensino Básico e Secundário, no território continental eram de 10,0% e 24,6%, respectivamente (dados disponíveis em www.gepe.min-edu.pt/np3/114.htm).

Assim, o combate ao insucesso é um desafio constante, no qual todos se devem sentir envolvidos, nomeadamente, os docentes. A estes cabe um papel preponderante (mas não exclusivo) no contexto da formação de qualquer indivíduo e, por isso, há a necessidade de adaptar, constantemente, as práticas educativas consoante o contexto pedagógico onde os docentes se encontrem inseridos.

Na sociedade moderna, onde as Tecnologias da Informação e Comunicação são uma realidade, os alunos têm acesso a um vasto leque de informação. Muita dela chega-lhes de forma gratuita e generalizada. As crianças dos nossos dias, passam um elevado número de horas em frente às consolas ou aos ecrãs dos computadores. Cada vez mais cedo utilizam, com grande facilidade, meios alternativos de aprendizagem que se afastam do simples “ papel e lápis”.

Por conseguinte, a inovação assume-se como uma resposta essencial no combate aos problemas do abandono e da aprendizagem, de forma a melhorá-lo, sendo necessário adequar o processo de ensino-aprendizagem à realidade, que na grande maioria das vezes, surge como um meio mais aliciante e diversificado quando comparado com o que o sistema educativo proporciona.

Desta forma, caberá também à escola a função de se ajustar à realidade dos seus alunos, modernizando os processos pedagógicos, diversificando as práticas de ensino e aprendizagem e dinamizando o processo educativo, com vista à criação de oportunidades que permitam ao aluno pensar por si, desenvolver a sua iniciativa e a forma de actuar, resolver problemas, assumir responsabilidades e desenvolver o sentido crítico.

“Para além do documento didáctico escrito e da comunicação oral presencial, impõe-se a utilização de documentos em diversos canais e suportes, com potencial para

a criação de hábitos de auto-aprendizagem e com características inter-activas” (Ministério da Educação, 1988, p.99).

Uma vez que nos encontramos em tempos de profunda transformação, a utilização de diversas técnicas de ensino revestem-se de consideráveis benefícios, pois permitem aos alunos uma atitude mais prática e dirigida à exploração das suas potencialidades.

“Considera-se que, a par da existência, na sala de aula, do professor, dos alunos, das carteiras, dos livros, do quadro, impõe-se nesta época, a presença de meios de comunicação diversificados, isto é, material vídeo, áudio e informático, tanto do ponto de vista dos equipamentos, como dos documentos pedagógicos” (idem, p.99).

Segundo as autoras Alarcão e Roldão (2008, p.67) “o modelo de professor como transmissor de conhecimentos surge hoje em dia como redutor e desadequado”. O aluno terá de deixar de ser um mero receptor no acto de aprendizagem, em contrapartida deverá tomar as rédeas da sua aprendizagem. Ao professor caberá o papel de orientador e facilitador nessa busca. Deste modo, com a introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação no ambiente sala de aula preconiza-se (idem, p.79)

“enriquecer o diálogo pedagógico, a aumentar o interesse e a motivação dos estudantes por matérias curriculares e pelas actividades e problemas da comunidade exterior; ao mesmo tempo tende a crescer, tanto os graus de liberdade de motivação didáctica dos professores, como a diminuir uma dependência excessiva dos alunos em relação a estes”.

É de sublinhar que o insucesso e, nomeadamente o insucesso na Matemática, não dependem apenas das características da disciplina. Sem se transformar a escola, tornando-a num local motivante onde haja condições para o envolvimento de todos, o problema do insucesso tenderá a perpetuar-se, tanto na Matemática como nas restantes disciplinas.

Segundo Zabalza (1992, p. 183) “estamos num país em desenvolvimento e o nosso ensino exige meios didácticos que estejam à altura dos tempos”.

Por conseguinte, a escola tem de acompanhar esta evolução e o professor terá de se assumir como agente reflexivo, repensar o seu papel como educador e permitir outras estratégias na sala de aula. Ele deverá entender que o espaço pedagógico pode ser transformado e colocar à escola um novo desafio: a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação.

Assim, já a partir da década de 60, os computadores (apesar de ainda serem tecnologias bastante caras e complicadas de usar) têm vindo a permitir experiências na área da Matemática. Contudo, estas experiências ganham maior significado nos anos 80, com o aparecimento da folha de cálculo, dos programas de processamento de texto e de gráficos. Como afirma Ponte (1997, p. 32) “podem distinguir-se quatro grandes áreas de influência dos computadores na Matemática: como um instrumento de cálculo, como um instrumento de demonstração, como fonte de problemas e como meio auxiliar de investigação”.

Segundo Ponte e Canavarro (1997, p. 97) “(...) o desenvolvimento de *software* de maior qualidade para o ensino da Matemática tem aberto novas possibilidades de integração do computador na aula, permitindo novas abordagens dos conteúdos curriculares”.

O manuseamento das tecnologias no ensino da Matemática pode promover a confiança, a auto-estima, a autonomia e a colaboração, ajudando os alunos a desenvolverem capacidades intelectuais, tornando a disciplina mais acessível aos alunos, afastando-se do rótulo de “bicho-de-sete-cabeças”.

De acordo com Ponte (1994; 1997) os alunos demonstram, frequentemente, uma grande dose de desinteresse e desmotivação pela Matemática. Esta disciplina é vista como uma área que contém conteúdos difíceis, sem utilidade prática, que favorece a memorização e a repetição de técnicas de cálculo, sendo “uma das disciplinas que mais contribui para o insucesso escolar de muitos alunos” (Ponte, 1998, p.10).

Importa que os docentes reformulem os seus métodos de ensino e desenvolvam actividades adequadas capazes de implicar os alunos com as tecnologias, nomeadamente computadores, projectores de informação digital, softwares didácticos, calculadoras e muitas outras, para que os alunos se envolvam activamente no processo de ensino-aprendizagem.

Em oposição ao simples papel, quadro e giz, as Tecnologias da Informação e Comunicação encaminham o processo de ensino-aprendizagem para uma perspectiva mais dinâmica, permitindo a realização de tarefas distintas, facilitando “a melhoria da qualidade do ensino, o rendimento e a satisfação pessoal do aluno” (Zabalza, 1992, p. 183).

As Tecnologias da Informação e Comunicação originam novos objectivos educativos, fomentando novas formas de trabalho, incentivadoras ao raciocínio, ao desenvolvimento do espírito crítico e de criatividade, permitindo a tomada de decisões

perante situações problemáticas. Tendo por base as tecnologias, e para além das já referenciadas potencialidades, os alunos podem, igualmente, aceder aos recursos educativos disponibilizados pelos docentes, em qualquer lugar, no interior da sala ou mesmo no exterior, desde que também tenham acesso à Internet.

Desta forma, fomenta-se a utilização das tecnologias, sendo estas percebidas como ferramentas de trabalho, mas também como fonte de ideias e de inspiração, contribuindo para uma escola colaborativa e interveniente na sociedade.

Mormente, porque as tecnologias favorecem:

1. a vivência em actividades Matemáticas mais significativas, nas quais há lugar à resolução de problemas, à investigação, à experimentação e à produção de conhecimento;

2. uma abordagem conceptual compreensiva, possibilitando o aprofundamento de conceitos e ideias matemáticas de outra forma inacessíveis aos alunos;

3. uma maior ênfase no desenvolvimento de capacidades de nível cognitivo elevado, como a resolução de problemas;

4. a melhoria geral das atitudes face à Matemática. (Ponte & Canavarro, 1997, p. 129).

É importante que os alunos sejam autónomos e responsáveis pela sua aprendizagem e as tecnologias são um instrumento adequado ao aprofundamento e exploração de conteúdos programáticos, iniciados ou não pelo professor. Deverão ser um recurso à disposição dos alunos, encorajando-os à criação de tabelas e gráficos, à confirmação de operações, à impressão de trabalhos, à pesquisa de informações, numa perspectiva de permanente aprofundamento. As situações de aprendizagem devem permitir uma atitude construtivista, contribuindo para uma interacção com o conhecimento, de forma a motivar o aluno e ajudando-o no combate ao insucesso.

Preconiza-se a eficácia na luta contra o insucesso, entrando-se numa nova era, trazendo mudança para a sala de aula com vista a tornar as actividades de aprendizagem mais variadas e atractivas. “Por tudo isto, a inovação surge como uma resposta adequada, quer à crise do sistema educativo, com a promessa, quanto mais não seja, de o melhorar, quer à desadequação deste sistema ao «mundo exterior», que surge, quase sempre, como muito mais rico” (Afonso, 1993, p. 28).

Desta forma, parece estar instituído que a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, no geral, e a utilização de programas especificamente elaborados para a disciplina, em particular, contribuam para que a Matemática se torne

numa disciplina mais acessível, favorecendo o aumento da predisposição para a sua aprendizagem.

De acordo com diversos autores (Ponte e Canavarro, 1997; Pinto, 2002 e Bolívar, 2003) é possível reorientar o ensino de todas as disciplinas, nomeadamente da Matemática, de modo a torná-las experiências escolares de sucesso. Isso pressupõe, naturalmente, uma intervenção aos mais diversos níveis.

Perante as contrariedades que vão surgindo no dia-a-dia e porque o professor não se pode sentir indiferente e alheio ao insucesso dos alunos, terá de assumir uma atitude mais atenta e participativa na busca de soluções que ajudem no combate do mesmo. Assim, terá de outorgar condições que impliquem mudanças, uma vez que estas “estão fundamentalmente associadas ao gosto pela inovação e à sua compreensão” (Alarcão & Roldão, 2008. p. 49). Estas mudanças são inerentes quer aos próprios docentes, quer aos alunos uma vez que nenhum problema se resolve ou ultrapassa sem que se alterem os modos e modelos de trabalho.

Neste sentido, valoriza-se uma intervenção activa, na qual o professor se revele um agente consciente dos problemas que existem na sociedade e que sinta a necessidade de actuar positivamente na transformação da realidade do ensino, pois “um bom professor facilita a aprendizagem, donde se conclui que são precisos bons professores para que a qualidade do ensino evolua” (Antunes, 2000, p.18).

Esta participação implica uma prática reflexiva que favoreça a sua formação “sobre a vertente da especialidade da disciplina (...); sobre a vertente pedagógico-didáctica; sobre a vertente da formação pessoal e social” (Patrício, 1994, p.36).

Segundo diversos autores (Ponte, 1997; Pedró, 1998; Ponte, 1998; Pinto, 2002 e Cardoso, 2003), a qualidade da formação dos professores será a condição *sine qua non* de qualquer inovação pedagógica, uma vez que a mesma determina, em grande parte, a qualidade da sua prática.

Segundo Ponte (1998, p.173) “a formação inicial tem uma forte responsabilidade em contribuir para formar nos novos professores um espírito de abertura à mudança permanente, de gosto pela aprendizagem contínua e de receptividade à inovação e à renovação pedagógica”.

Na sala de aula, o professor deverá assumir estratégias inovadoras baseadas na criatividade e participação de forma a promover o sucesso dos alunos. A missão do docente deverá enfatizar o “aprender” em substituição do “ensinar”, pois o conhecimento provoca mudanças e transformações. É ao estimular o autoconhecimento

e a reflexão sobre as suas práticas que o professor se vai apoderando de conhecimentos úteis para a sua prática pedagógica melhorando a sua qualidade como profissional (Alarcão & Roldão, 2008, p.54).

Assim, inovar as escolas, inovar as práticas educativas e encontrar as respostas mais adequadas a cada contexto são aspectos que pressupõem a consideração do professor como agente curricular e promotor do sucesso dos seus alunos.

A escola será vista como o palco de intervenção dos professores sendo considerada como o espaço central de todo o processo de transformação do currículo e das práticas.

Segundo Ponte (cit. por Cardoso, 2003, p.83) os professores seriam profissionais com

“um forte espírito crítico, capazes de localizar e tirar partido de uma variedade de recursos, que sejam conscientes e reflexivos acerca do seu papel como educadores, das opções ao seu alcance, das suas margens de actuação, e que sejam criativos e autónomos no diagnóstico de problemas e na formulação de soluções educativas adequadas aos alunos com que trabalham”.

Pretende-se promover a actualização de conhecimentos e das competências práticas dos professores, no sentido de intensificarem as suas atitudes, transformando e melhorando o ensino.

Esta actualização de conhecimentos terá de ir ao encontro da evolução da sociedade e dos interesses dos alunos, uma vez que estes são os elementos essenciais e para os quais a educação deve dirigir todos os seus esforços.

Desta forma, os professores não podem descurar as Tecnologias da Informação e Comunicação. Pelo contrário, nos dias de hoje elas assumem-se como potenciais inesgotáveis do “saber”.

Assim, é imprescindível que o professor perceba a importância da sua função no auxílio e no encaminhamento dos alunos na exploração de todas as possibilidades que as tecnologias oferecem. Ao professor caberá um papel de mediador e facilitador da aprendizagem.

Perspectiva-se, então que a optimização do sistema de ensino promova o desenvolvimento do sucesso dos alunos, mas também a cooperação entre adultos, isto é, segundo Alarcão (2000, p.18)

“o agir profissional do professor tem de ser, na actualidade, realizado em equipa e o conhecimento profissional dos professores como entidade colectiva (e não já como indivíduos isolados) tem de construir-se no diálogo do trabalho com os outros e na assunção de objectivos comuns. (...) Ao fazê-lo, enquadra-se num processo de

formação em contexto profissional, aprende na partilha e no confronto com os outros, qualifica-se para o trabalho, no trabalho e pelo trabalho”.

O professor deverá, assim, inteirar-se das transformações que se vão verificando na sociedade, adaptando, conseqüentemente, os seus métodos de ensino, utilizando novos recursos didáticos e servindo-se das tecnologias, mormente porque os alunos dos nossos dias têm uma enorme facilidade de interação com diversas fontes de informação.

Desta forma, parece-nos que o educador/professor deverá fazer um esforço no sentido de agarrar o potencial destes meios e fazer deles fortes aliados no combate ao insucesso. É possível transformar a escola, e as Tecnologias da Informação e Comunicação podem ser um instrumento valioso nessa execução.

Partindo deste pressuposto, a escola deverá aliar-se às mudanças que se vão verificando na sociedade e não se apresentar ela própria como um travão ao progresso.

Indubitavelmente, o insucesso é um factor complexo; no entanto, só se conseguirá decliná-lo ultrapassando algumas questões administrativas, valorizando a reflexão e a formação contínua dos professores, criando estruturas que ajudem os alunos e formando-se um centro de apoio entre todos os professores para que possa existir inter-câmbio de recursos, interajuda, evolução e avaliação.

Pelo exposto, a relevância da nossa investigação é determinada pelo facto de considerarmos que os docentes devem apresentar obstáculos ao insucesso. O processo de ensino-aprendizagem dos nossos dias não pode continuar a espelhar-se e a orientar-se por práticas que apresentam décadas de existência, não só porque as crianças de hoje não são as mesmas de antigamente, mas porque a sociedade dos nossos dias é marcada por um ritmo acelerado de transformações e inovações. Assim, cabe-nos a nós, professores e educadores, o papel de nos auto-desafiarmos de modo a adaptarmos e renovarmos, constantemente, as práticas e metodologias educativas, para que desempenhemos um papel primordial no combate ao insucesso escolar.

Na sala de aula devem existir práticas dinâmicas que permitam aos alunos participar activamente em actividades variadas. A par dos manuais, do quadro e de outros materiais com fins didáticos, também as Tecnologias de Informação e Comunicação se devem apresentar como recursos válidos, capazes de serem utilizadas em ambiente escolar. Já muitos professores manifestaram preocupações neste sentido, assumindo papéis de investigadores, ao estudarem as conseqüências da inclusão das

Tecnologias da Informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Não obstante, a grande maioria destas investigações reportam-se a níveis de ensinos superiores, sendo bastante raras as investigações aplicadas a crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Ao longo da sua formação os futuros professores são chamados à reflexão sobre as suas práticas. Quando ingressam na sua actividade como profissionais, muitos deles não encaram tal como uma meta atingida mas como o início de uma longa carreira a alcançar, isto é, não como o fim de uma trajectória, mas como o início de uma longa caminhada. Progressivamente, promovem períodos de auto-análise e auto-consciência no sentido de reflectirem não só sobre as suas práticas, mas também sobre a aprendizagem dos seus alunos. São estas constantes interrogações e introspecções que perspectivam a mudança, pois o “envolvimento pessoal é fundamental na construção da profissionalidade” (Alarcão & Roldão, 2008, p.25).

A problemática delineada para este estudo diz respeito a uma temática já abordada e discutida; não obstante, apesar de considerarmos que já há investigações neste âmbito, não serão muitas as realizadas no 1º Ciclo.

Quivy e Campenhoudt (2005, p.50) afirmam que:

“Quando um investigador inicia um trabalho, é pouco provável que o assunto tratado nunca tenha sido abordado por outra pessoa, pelo menos em parte ou de forma indirecta.... É, portanto, normal que um investigador tome conhecimento dos trabalhos anteriores que se debruçam sobre objectos comparáveis e que explicito o que aproxima ou distingue o seu trabalho destas correntes de pensamento”.

Dado ser indispensável consultarmos trabalhos sobre o mesmo tema, ao efectuarmos a revisão da literatura, deparámo-nos com um número razoável de investigações sobre as TIC e as suas aplicações no ensino, nomeadamente na disciplina de Matemática, mas aplicadas a uma faixa etária mais elevada, nomeadamente ao 3º ciclo e secundário. Assim, elaboraremos um quadro síntese (quadro 3) com uma breve resenha das investigações que encontrámos neste âmbito e destacaremos os aspectos que nos pareceram de extrema relevância, uma vez que apresentam correlações com o que nos propusemos investigar.

Fizemos este quadro (quadro 3) com o intuito de recolher informações pertinentes, para a nossa investigação, nomeadamente no que diz respeito ao tema, ao desenho do estudo, ao tipo de abordagem e às conclusões obtidas.

Quadro 3

Investigações Realizadas no Campo das TIC e da Matemática

ANO	TEMA	AUTOR	DESENHO DO ESTUDO	CONCLUSÕES
2006	“A Internet e a concepção construtivista da aprendizagem – estudo exploratório da Internet por alunos do 9º ano”	Rego, C.	<p>Estudo exploratório efectuado com alunos do 9ºano, de duas escolas. São 130 alunos, distribuídos por 7 turmas, 3 de uma escola do concelho de Paredes e 4 turmas de uma escola do concelho do Porto. Dada a natureza da investigação a autora optou por realizar, no estudo exploratório, uma abordagem quantitativa com recurso à técnica do inquérito por questionário. Pretende-se averiguar se os alunos sabem pesquisar e tratar a informação recolhida na Internet. Para isso utilizaram-se, como instrumentos de recolha de dados, três questionários. O primeiro continha questões sobre identificação e serviços que os alunos possuíam. O 2º e o 3º continha questões sobre “O álcool” e a investigadora pretendia que os alunos os preenchessem, numa primeira fase sem consultarem a Internet e, numa fase posterior, podiam consultar a Internet para procurarem informação que os ajudasse no preenchimento do mesmo.</p>	<p>A autora conclui dizendo que a Internet é uma grande fonte de informação, revelando-se uma mais valia na aprendizagem. Contudo, afirma que o recurso a este instrumento deve ser seguido de um trabalho inicial e de uma primeira abordagem dos conceitos por parte do professor.</p>

(continua)

Quadro 3 (continuação)

<p>2006</p>	<p>“A <i>Escola Virtual</i> na aprendizagem e no ensino da matemática: um estudo de caso no 12º ano”</p>	<p>Santos, M. I.</p>	<p>Estudo de caso, descritivo, qualitativo e quantitativo uma vez que existem dados que foram tratados. Estudo efectuado durante seis meses com uma amostra por conveniência, formada por duas turmas, totalizando 51 alunos do 12º ano. Consistiu na integração da plataforma de gestão, da <i>Escola Virtual</i> na aprendizagem e no ensino da Matemática, em ambiente de sala de aula e extra aula. Pretendia-se verificar se a <i>Escola Virtual</i> motivava os alunos e lhes fomentava o gosto pelas matérias ensinadas, bem como averiguar a sensibilidade e vontade dos professores para utilizarem o recurso em sala de aula. Os instrumentos utilizados para a recolha de dados foram: ficha de identificação; um questionário sobre preferências de aprendizagem; dois questionários de opinião; grelha de observação e notas de campo.</p>	<p>A autora concluiu afirmando que a utilização da Escola Virtual influenciou de modo positivo a motivação dos alunos e facilitou a compreensão dos conteúdos leccionados.</p>
-------------	---	----------------------	--	---

(continua)

Quadro 3 (continuação)

<p>2005</p>	<p>“O insucesso na matemática – a actividade lúdica e as novas tecnologias para a motivação na matemática”</p>	<p>Almeida, M.</p> <p>Estudo experimental, consistiu na construção de uma apresentação multimédia sobre sólidos geométricos, para o qual foi desenvolvido e aplicado como recurso para o processo de ensino-aprendizagem a 3 turmas do 5º ano, de escolas diferentes. Foi aplicado no início do 1º Período, entre os dias 4 e 18 de Outubro. Em cada escola envolveram-se duas turmas, uma que foi sujeita à aplicação das Tecnologias e outra não, perfazendo um total de seis turmas. A investigadora passou um inquérito por questionário antes de colocar em prática o projecto e outro no final do projecto para verificar de houve alterações de opiniões sobre a matemática e as TIC nos alunos que tinham tido aulas com esses recursos. Após a leccionação dos conteúdos sobre os sólidos geométricos a investigadora passou a mesma ficha de avaliação quer aos alunos que estiveram envolvidos no projecto quer àqueles que não tiveram acesso à apresentação multimédia, com o objectivo de comparar os resultados. A investigadora registava as atitudes e os comportamentos dos alunos aquando da presença destes nas aulas assistidas pelo computador. Os processos qualitativos usados na investigação foram: registo de observação de atitudes nos momentos em que os alunos estavam perante o projecto, numa grelha; dois questionários, um realizado antes do projecto e outro após a sua realização e depois do resultado obtido na Ficha de Avaliação referente aos conteúdos abordados com o projecto e designado por “Sólidos Geométricos no Computador”.</p>	<p>As turmas envolvidas obtiveram melhores resultados, mas a investigadora finalizou afirmando que não se pode tirar uma conclusão taxativa, porque não conhecia o historial das turmas. Acrescenta ainda que este estudo deveria ser alargado a mais unidades temáticas, ao invés de se limitar a uma.</p>
-------------	--	---	---

(continua)

Quadro 3 (continuação)

2005	“O insucesso na disciplina de matemática: contributo das T.I.C. para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem”	Gonçalves, M.	Desenvolvimento de um software para ser utilizado por alunos do 2º ciclo na unidade temática: áreas e perímetros.	No trabalho é apresentada uma grande pesquisa sobre os números das taxas de insucesso e sobre a percentagem de famílias que possuem computador, no entanto, não apresenta conclusões sobre a aplicabilidade do software usado.
s/d	“O CABRI-GÉOMÈTRE ao serviço da avaliação para as aprendizagens”	Silva, R.	<p>Estudo de caso, com aproximações à investigação-acção, efectuado com todos os alunos de uma turma de 9ºano, composta por 23 alunos.</p> <p>Este estudo iniciou-se com a aplicação de um questionário e, posteriormente, com a exploração e aplicabilidade do <i>CABRI-GÉOMÈTRE</i> na unidade temática “Circunferência e polígonos: rotações”.</p> <p>Todo o processo foi videogravado e registado num diário de bordo. Os instrumentos utilizados foram um teste e um questionário. Todos os dados recolhidos foram sujeitos a um tratamento qualitativo, quantificado, quando necessário.</p>	A autora concluiu dizendo que o programa revelou ser uma ferramenta muito interessante ao serviço efectivo de momentos formais de avaliação.

Procurámos analisar estudos efectuados sobre os efeitos que as TIC tinham no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, ou seja, procurámos estudos com interesses próximos do nosso, que nos ajudassem a traçar objectivos para a nossa

investigação. Da análise dos vários estudos coligidos ressalta a constatação que nenhum foi colocado em prática com crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico, o que nos suscitou especial atenção, até porque exercemos a profissão de docentes nesse nível de ensino.

Da reflexão cuidada dos estudos apresentados anteriormente, uma característica que assume um carácter transversal entre, praticamente, todos eles é a intenção de investigar a influência que as TIC têm na aprendizagem dos alunos.

Assim, no quadro anterior, encontram-se destacadas, a negrito, as características que consideramos mais pertinentes para a implementação do nosso estudo.

Relativamente ao estudo de 2006, realizado por Rego, ressaltamos que a autora concluiu que independentemente dos benefícios das TIC na aprendizagem dos alunos, o professor deve fazer sempre a primeira abordagem dos conteúdos didácticos. Segundo Rego (2006), assumindo as TIC um papel secundário, é o professor que deve ser sempre o primeiro veículo da informação. Ora, para nós esta conclusão teve bastante importância, uma vez que pretendemos investigar exactamente o oposto, ou seja, no nosso estudo envolvemos a *T1*, grupo experimental, no nosso projecto, que consistiu na utilização do software didáctico *Escola Virtual*, como recurso para introduzir determinadas unidades temáticas que fazem parte do currículo do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico. Desta forma, desde Fevereiro até Junho, os conteúdos de Matemática eram apresentados e explorados (*T1*) pelas personagens animadas do software *Escola Virtual*.

As investigações desenvolvidas por Santos (2006) e por Almeida (2005) são as que apresentam mais semelhanças com a nossa. Santos (2006) utilizou a *Escola Virtual* como um recurso, nas aulas de Matemática, e concluiu afirmando que este instrumento favoreceu o desenvolvimento da motivação dos alunos e proporcionou um crescimento na compreensão dos conteúdos, por parte dos mesmos. Por sua vez, Almeida (2005) realizou um estudo experimental, para averiguar se havia diferenças nos resultados escolares entre alunos que tinham aprendido a matéria sobre sólidos geométricos, com recurso a uma apresentação multimédia e entre alunos que não tinham assistido à mesma apresentação. Esta investigadora confirmou a existência de diferenças significativas entre os resultados de todos os alunos envolvidos, com supremacia para os que tomaram contacto com as TIC. Não obstante, a autora faz sobressair a necessidade de, em investigações futuras, se fazer uma análise que abranja um maior número de unidades temáticas, consideração que para nós teve bastante relevância.

No que concerne ao trabalho de Gonçalves (2005) suscitou-nos interesse o tema, embora não tivéssemos recolhido grande informação sobre a parte empírica, uma vez que a mesma não foi desenvolvida.

Do trabalho desenvolvido por Silva (s/d), destacámos a conclusão uma vez que o autor explora um software didáctico, para leccionar uma unidade temática de Matemática, e reconhece-o como uma ferramenta muito interessante no processo de ensino-aprendizagem.

Para os autores Bogdan e Biklen (1994, p.215) a relevância da revisão da literatura consiste em encontrarmos respostas às questões “que resultados já encontrados por outros investigadores têm pertinência para o seu estudo? Em que medida a sua perspectiva difere da apresentada pelos autores, que está a ler? Em que medida se aproxima?”.

A grande maioria dos estudos que consultámos e que aqui apresentamos teve como objectivo ver a aplicabilidade de um software didáctico como meio facilitador da aprendizagem dos alunos numa determinada unidade temática. Não obstante, o estudo que envolveu o software *Escola Virtual* alargou o seu estudo a mais que um conteúdo.

De todos os estudos apresentados, o nosso difere essencialmente porque se dirige a um nível de ensino mais baixo, o 1º Ciclo. Também tentamos abarcar uma maior variedade de unidades temáticas, englobando a matéria do 3º ano de escolaridade leccionada num período de cinco meses.

Debruçar-nos-emos, pormenorizadamente, sobre a descrição das unidades temáticas abordadas no nosso estudo posteriormente, no ponto 3.4.3 (cf. p. 126).

PARTE II
INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

No capítulo anterior apresentámos a revisão da literatura coligida, seleccionando a que melhor ilustrava pontos comuns com a nossa investigação. Sabemos que o apresentado não se esgota por si; no entanto encarámo-lo como um ponto de partida para as nossas reflexões, tentando enquadrar e orientar a nossa própria investigação.

Este capítulo compreende a explicitação das etapas do trabalho empírico. Assim, inicia-se com a identificação do problema e a apresentação das hipóteses (3.1.); de seguida descrevem-se os objectivos definidos para a investigação (3.2.), segue-se a descrição e justificação da metodologia utilizada na investigação (3.3.); posteriormente proceder-se-á à descrição, justificação e avaliação dos instrumentos utilizados durante a investigação (3.3.1.). No ponto 3.4. faz-se o desenho do estudo, onde se caracteriza a amostra (3.4.1.), se descreve o contexto (3.4.2.), as unidades temáticas (3.4.3.), o software didáctico (3.4.4.) e as sessões efectuadas (3.4.5.).

3. Metodologia

3.1. Identificação do problema e caracterização das hipóteses

A escola serve a sociedade que representa, mas também a ajuda nas mudanças necessárias para o futuro. Desta forma, com o aparecimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), houve a necessidade de as inserir na escola para que esta, de algum modo, preparasse os seus alunos para o mundo laboral cada vez mais dependente dos avanços tecnológicos.

Segundo Damásio (2007, p.31) “o uso de uma tecnologia da comunicação ... como método instrutivo e objecto de um processo educativo, tem consequências cognitivas, comportamentais e sociais qualitativamente positivas para o(s) sujeito(s) e para a comunidade envolvida, para além de promover a transformação da estrutura social existente”.

Uma das funções atribuídas à escola é a de dotar os alunos com competências que lhes permitam responder às mudanças vertiginosas da sociedade, tornando-os capazes de responder profissionalmente às solicitações que terão pela vida fora. “É certo que a educação é apenas uma das áreas onde podemos observar esses processos de mudança. No entanto, é no campo educativo que melhor podemos observar e analisar o processo de apropriação e difusão que esquematiza a actual relação entre tecnologia e sociedade” (idem, p.324).

Assim, temos assistido à ascensão de projectos, que se iniciaram com o Projecto Minerva, e que têm como objectivo munir as escolas com meios tecnológicos cada vez mais eficazes e que não se confinam apenas ao computador, à impressora e aos retroprojectores, mas já englobam a Internet e, nalguns casos, até os quadros interactivos.

Nos nossos dias, muitas crianças e jovens manipulam com facilidade muitas destas tecnologias e consideramos que estas podem ser uma mais valia quando introduzidas na escola, fazendo parte integrante das práticas lectivas dos docentes. Acreditamos que para além do inegável valor ao nível da motivação, elas poderão ter um papel importante na melhoria dos resultados escolares.

Por conseguinte, a escolha do tema da nossa investigação “As Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento promotor da melhoria dos resultados de aprendizagem na disciplina de Matemática: Um estudo de caso no 1º Ciclo do Ensino Básico” surge por se tratar de um tema bastante pertinente e, no nosso entender, actual.

Anualmente, nos Exames Nacionais e nas Provas de Aferição, deparamo-nos com resultados que acentuam as elevadas taxas de insucesso que os alunos obtêm, sobretudo na disciplina de Matemática. Como docentes e uma vez que lidamos com esta realidade não podemos ficar indiferentes, daí o interesse pela presente investigação, na tentativa de descobrirmos soluções que intervenham na melhoria dos resultados dos alunos na disciplina de Matemática.

À luz do exposto, partimos para este estudo com a principal preocupação de responder às seguintes questões:

1. Há diferenças significativas, no que concerne aos resultados em Matemática, entre os alunos da turma experimental (*T1*) e os da turma de controlo (*T2*)?
2. As TIC, no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, constituem um meio eficaz para a melhoria dos resultados de aprendizagem dos alunos do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico?

3. A exploração de um software didáctico no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, favorece a melhoria dos resultados escolares nesta disciplina?

4. Os alunos, da turma experimental, identificam as TIC como um recurso eficaz para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Matemática?

5. Os alunos mudam de opinião sobre a Matemática, depois do envolvimento na experiência?

6. O envolvimento no projecto/experiência favorece o aumento da utilização das TIC?

Aliadas às questões que procuramos responder surgem, no trabalho de investigação, as hipóteses. Como refere Ludwing (2003, p.253) “a hipótese é uma resposta antecipada do problema, que pode vir a ser confirmada ou rejeitada pela realização da pesquisa”. É em seu torno que se desenvolve a investigação, funcionando como um fio condutor, uma vez que as hipóteses serão testadas e confrontadas com os dados que irão ser recolhidos.

De igual modo, os autores Quivy e Campenhoudt (2005, p.111) referem que as hipóteses “apresentam-se sob a forma de proposições de resposta às perguntas postas pelo investigador. Constituem, de algum modo, respostas provisórias ... que guiarão o trabalho de recolha e análise dos dados e que terão, por sua vez, de ser testadas, corrigidas e aprofundadas por ele”.

Deste modo delineámos, para a nossa investigação, quatro hipóteses:

1. há diferenças significativas em termos de resultados na disciplina de Matemática, entre os alunos da turma experimental (*T1*) e os da turma de controlo (*T2*);

2. a utilização das TIC no processo de ensino-aprendizagem da Matemática (*T1*) promove a melhoria dos resultados escolares na disciplina;

3. os resultados escolares dos alunos que utilizam um software didáctico como instrumento auxiliar de aprendizagem (*T1*) são significativamente superiores dos resultados escolares dos alunos que não tiveram acesso ao mesmo recurso (*T2*);

4. os alunos da *T1* reconhecem mais vantagens na integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática do que os da *T2*.

3.2. Objectivos da investigação

Depois de termos levantado as perguntas de partida e clarificado as hipóteses do nosso estudo torna-se necessário procedermos à formulação dos objectivos. Os objectivos deste estudo são:

1. verificar se o recurso sistemático a um software didáctico no processo de ensino-aprendizagem, dos conteúdos de Matemática, promove diferenças significativas nos resultados escolares dos alunos que dele beneficiarem (3º ano do 1º Ciclo, *T1*) em oposição aos que não tiveram acesso ao mesmo (*T2*);
2. aferir quais as vantagens que os alunos da *T1* atribuem à integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem;
3. conhecer os factores/recursos que os alunos da *T1* consideram mais importantes para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Matemática;
4. averiguar se as percepções que os alunos, da *T1*, têm relativamente à Matemática sofre alterações depois do envolvimento no projecto/experiência;
5. averiguar se o envolvimento no projecto/experiência desencadeou, nos alunos da *T1*, um aumento na predisposição para utilizarem as TIC, no quotidiano.

3.3. Descrição e justificação da metodologia da investigação

Todo o profissional deve evidenciar-se pela procura do conhecimento, numa perspectiva de formação permanente. No desenrolar da prática pedagógica o professor deve ser capaz de identificar problemas, estabelecer relações causais, procurando prováveis formas de resolução tendo por base o contexto onde se desenvolvem.

É da “necessidade de continuar a conhecer através do questionamento sistemático...” (Alarcão & Roldão, 2008, p. 43), que se acentua a nossa investigação, uma vez que partimos das nossas dúvidas e inquietações, associadas à nossa prática, e pretendemos chegar a conclusões que influenciem as nossas práticas futuras, promovendo a mudança e a inovação.

Ao exercermos a nossa prática profissional, deparamo-nos com um número considerável de crianças que sentem dificuldades ao nível do processo de aprendizagem da disciplina de Matemática; deste modo, tentámos tomar uma atitude que nos permitisse intervir, pois é partindo do conhecimento daquilo que se faz que é possível fazer-se sempre melhor. Assim, partimos para esta investigação definindo os nossos objectivos e formulando hipóteses, na tentativa de dar resposta à nossa problemática.

Alicerçada no domínio da identificação do problema e conseqüente mobilização de formas de resolução, o nosso desígnio assumiu um carácter de investigar para agir, procurando assim promover mudanças sociais, ainda que tenhamos a perfeita consciência de que “a preocupação central não é a de se os resultados são susceptíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados” (Bogdan & Biklen, 1994, p.66).

Por conseguinte, motivadas pela busca da melhoria das estratégias de trabalho utilizadas e pelo aumento significativo na qualidade e eficácia das práticas desenvolvidas, a nossa investigação adopta contornos de uma investigação-acção uma vez que se associa a uma abordagem de aperfeiçoamento educativo, através da mudança e da aprendizagem dos efeitos e benefícios que a mesma proporciona.

Com este trabalho de investigação pretendemos, de um modo geral, averiguar se as TIC têm um efeito positivo no ensino-aprendizagem da Matemática e verificar se o recurso sistemático a um software didáctico no processo de ensino-aprendizagem, dos conteúdos de Matemática, promove diferenças significativas nos resultados escolares dos alunos que dele beneficiarem, em oposição aos que não tiveram acesso ao mesmo. Desta forma, desenvolvemos um estudo comparativo entre a T1 (grupo experimental) e a T2 (grupo de controlo).

Assim, realizámos um estudo com aproximações da investigação-acção, privilegiando o estudo de caso e o valor da sua unicidade. Desta forma, o estudo de caso possui algumas limitações, condicionando a possibilidade de generalização dos resultados, uma vez que tanto estes como as conclusões obtidas se reportam à amostra seleccionada, tratando-se, por isso, de uma amostra por conveniência.

O estudo de caso efectuou-se numa escola específica do concelho de Vila Nova de Gaia, recorrendo a alunos do 3º ano de escolaridade.

Segundo os autores Bogdan e Biklen (idem, p.293) “a investigação-acção é um tipo de investigação aplicada, no qual o investigador se envolve activamente na causa

da investigação. Tanto os métodos qualitativos como os quantitativos podem ser utilizados na investigação-acção”.

Do exposto, destacamos que no campo da investigação imperam duas metodologias: a metodologia quantitativa e a metodologia qualitativa. A primeira metodologia fundamenta-se na generalização de resultados e, por isso, valoriza a dimensão das amostras. Serve-se, preferencialmente, da utilização dos inquéritos por questionário como processo de recolha de dados e como forma de testar as hipóteses inicialmente formuladas. A aquisição do conhecimento gera-se através da confirmação ou a infirmação das hipóteses. A metodologia qualitativa não se preocupa com a extensão da amostra e serve-se, preferencialmente, dos inquéritos por entrevista, das notas de campo e da análise documental como processos de recolha de dados. Esta metodologia privilegia o estudo de caso e, assim, para recolher os dados reúne diferentes estratégias, sendo a principal fonte de dados o contexto, já que o investigador se serve da *observação participante*.

“O investigador introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registo escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa” (idem, p.16).

Não obstante, diversos autores (Matthew Miles & Michael Huberman, 1984; Crook & Campbell, 1979; Cronbach, 1975; Snow, 1974) afirmam que num só estudo, os investigadores podem recorrer às duas metodologias, a fim de realizarem uma complementaridade entre elas. Por conseguinte, verificamos a possibilidade de integrar componentes qualitativas e quantitativas num só estudo, não só para irmos ao encontro da continuidade defendida por alguns autores, mas também porque pretendemos contornar alguns obstáculos que as duas metodologias apresentam.

Uma das desvantagens da metodologia qualitativa relaciona-se com o grau de subjectividade pelo que, tendo em conta este inconveniente, no presente estudo optámos por recolher alguns dados que serão sujeitos a um tratamento quantitativo. Por outro lado, se optássemos por processos de recolha de dados implementados, de acordo, exclusivamente com uma metodologia de investigação qualitativa, estaríamos a limitar a eventual possibilidade de outros contextos se poderem identificar com o nosso estudo.

Desta forma, seguindo como referência os autores supracitados, o presente estudo enquadra-se fundamentalmente na abordagem qualitativa, embora apresente particularidades que caracterizam a metodologia quantitativa, de entre as quais se

destacam a formulação de hipóteses e o recurso a dados quantificáveis, quando necessário, e que são tratados estatisticamente de forma a garantir a sua credibilidade.

Segundo Fernandes (1991) “o foco da investigação qualitativa é a compreensão mais profunda dos problemas, é investigar o que está «por trás» de certos comportamentos, atitudes ou convicções. Não há, em geral, qualquer preocupação com a dimensão das amostras nem com a generalização dos resultados”.

Dado a nossa investigação ocorrer numa escola e como vamos interagir com as classificações escolares, há a possibilidade de relacionar e quantificar dados numéricos. Assim, o estudo que advém da nossa investigação é, essencialmente, um estudo qualitativo que se baseia numa variedade de fontes de dados e recorre a diferentes técnicas, possibilitando a triangulação das metodologias, dos instrumentos e dos dados, conducentes à sua validade interna.

A metodologia qualitativa é descritiva e no nosso estudo inclui a análise documental das transcrições das auto-avaliações dos alunos e das notas de campo da investigadora. Paralelamente, no nosso estudo associámos ao modelo qualitativo as figuras, os gráficos e a observação participante. O recurso aos questionários bem como a comparação dos resultados escolares do grupo experimental e do grupo de controlo enquadram-se nos métodos quantitativos.

Partilhamos da opinião dos autores Quivy e Campenhoudt (2005, p.233) quando defendem que “o rigor no controle epistemológico do trabalho não pode ser confundido com rigidez na aplicação dos métodos. Para cada investigação, os métodos devem ser escolhidos e utilizados ... em função dos seus objectivos próprios, do seu modelo de análise e das suas hipóteses. Por conseguinte, não existe um método ideal que seja ... superior a todos os outros”.

Consideramos, portanto, que a nossa investigação, de teor qualitativo, inscreve-se no estudo de um caso que se pauta “igualmente pelo facto de que reúne informações «tão numerosas e tão pormenorizadas quanto possível com vista a abranger a totalidade da situação. É a razão pela qual ele se socorre de técnicas variadas de recolha de informação (observações, entrevistas, documentos)» (De Bruyne et al., 1975 cit. por Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994, p.170).

3.3.1. Descrição, justificação e avaliação dos instrumentos usados

Tratando-se, essencialmente, de uma investigação qualitativa, valorizou-se como processo de recolha de dados a observação participante. “Esta operação consiste em recolher ou reunir concretamente as informações determinadas junto das pessoas ou das unidades de observação incluídas na amostra “ (Quivy & Campenhoudt, 2005, p.183).

Desde o início do ano lectivo até, sensivelmente o limiar do mês de Fevereiro foi o período destinado à interacção com os alunos que integram a amostra e para que compilássemos os seus resultados escolares na disciplina de Matemática. Durante este período, as duas professoras envolvidas (sendo uma delas a investigadora) ministravam as suas aulas com metodologias que envolvem uma participação activa dos alunos. Não obstante, estas não eram práticas assistidas pelas TIC, ou seja, estes recursos não eram aplicados no processo de ensino-aprendizagem. Esta compilação foi efectuada para que numa fase posterior pudéssemos averiguar a existência ou não, de diferenças significativas nos resultados escolares, entre os alunos que constituíam a amostra, ou seja, 21 alunos da T1 e 20 da T2. Findo este prazo, e porque o nosso estudo apresenta dados que podem ser quantificados, elaborou-se “um instrumento capaz de produzir todas as informações adequadas e necessárias para testar as hipóteses. Este instrumento será frequentemente, mas não obrigatoriamente, um questionário ou um guião de entrevista” (idem, p.181).

Tendo em conta a perspectiva dos autores supracitados a nossa opção foi pelo inquérito por questionário pela “possibilidade de quantificar uma multiplicidade de dados e de proceder, por conseguinte, a numerosas análises de correlação” (idem, p.189).

Apesar da colaboração requerida e concedida pela outra professora titular de uma das turmas de 3º ano, para que pudéssemos pôr em prática o nosso estudo, e para que pudéssemos apresentar o inquérito por questionário, foi dado conhecimento à Coordenadora de Estabelecimento (Apêndice IV, cf. p. 203), bem como aos Encarregados de Educação dos respectivos alunos (Apêndice V, cf. p.205).

O inquérito por questionário foi submetido a um painel de juízes que o analisou. Antes de ser validado, foi sugerido à investigadora que reformulasse o cabeçalho do inquérito por questionário, no sentido de acrescentar informações mais detalhadas no mesmo.

Depois de reformulado, o inquérito por questionário foi, igualmente, sujeito a um pré-teste, realizado por uma criança com uma faixa etária análoga às das crianças do estudo, exterior à amostra, bem como enviado a uma docente do 1º Ciclo do Ensino Básico. Esta docente, que não integrava a investigação, inteirava o painel de juízes e analisou o inquérito por questionário com o intuito de dar a sua opinião sobre a aplicabilidade do mesmo, a crianças do 3º ano de escolaridade.

O inquérito por questionário (Apêndice I, cf. p. 193-198), por nós elaborado, apresentava questões que se englobavam, essencialmente, em quatro áreas principais: (a) identificação; (b) serviços utilizados; (c) gostos e preferências e (d) opiniões sobre a disciplina de Matemática. No total, o inquérito por questionário apresentava 23 questões, duas das quais proporcionavam ao aluno a oportunidade de reflectir e expor a sua opinião, sendo, por isso, questões abertas. As restantes eram estruturadas, de resposta fechada, tendo o aluno de escolher a sua opção, entre as várias que lhe eram apresentadas. Assim, a metodologia usada para proceder ao tratamento dos dados dos inquéritos por questionário foi, essencialmente, quantitativa. Não obstante, foi realizado uma análise de conteúdo às respostas dos alunos, provenientes das questões abertas, servindo-se, a sua análise e organização, da metodologia qualitativa.

Após efectuarmos a explicitação, ao grupo experimental, do propósito da entrega do inquérito, a T1 recebeu-o e preencheu-o à mesma hora (16 horas), no mesmo dia (14 de Fevereiro) e no mesmo espaço físico (sala de aula). Dada a faixa etária em questão achámos pertinente ler todas as questões que integravam o inquérito. O grupo de controlo preencheu o mesmo inquérito por questionário numa data posterior (dia seguinte), pois achou-se conveniente a professora investigadora também estar presente para, de igual forma, explicitar o propósito do questionário, com vista a um maior equilíbrio e concordância entre o discurso utilizado para o efeito. Todos os alunos que compõem o grupo de controlo também preencheram o inquérito por questionário ao mesmo tempo e no mesmo espaço físico, de forma a responder ao grau de conformidade que se tinha verificado com o grupo experimental.

De forma a garantir a validade do nosso estudo, procedemos à triangulação de dados, com base na utilização do software SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para o tratamento dos mesmos e utilizámos diferentes instrumentos de recolha de dados.

Como já proferimos no ponto 3.3 (cf. p. 112), a nossa investigação serve-se de instrumentos característicos da metodologia qualitativa aliados a instrumentos da

metodologia quantitativa. Assim, com a colocação em prática da nossa investigação, durante o período que se estendeu desde Fevereiro até ao final do ano lectivo, a professora a leccionar a T1 utilizou periodicamente o software didáctico *Escola Virtual* do 3º ano para leccionar os conteúdos do programa de Matemática.

Semanalmente (durante 90 minutos) e após exploração do software didáctico, a docente preenchia uma grelha de observação da aula e os alunos que compunham o grupo experimental realizavam um ficha de auto-avaliação. Estes dados serão tratados através da análise documental.

Simultaneamente, recolhiam-se informações relativas aos resultados escolares na disciplina de Matemática, obtidos pela totalidade da amostra, que serão tratados estatisticamente.

Com o culminar no ano lectivo, o grupo experimental responderia novamente a um inquérito por questionário, em todo idêntico ao elaborado no mês de Fevereiro, pois pretendíamos verificar a existência de alterações, nomeadamente, do que diz respeito às questões relacionadas com os serviços utilizados pelos alunos. Era nossa intenção também averiguar se o gosto pela Matemática tinha aumentado e qual a opinião que tinham actualmente sobre a disciplina de Matemática e a sua ligação com as TIC.

Ao longo do presente estudo tentamos preservar a fidelidade dos dados, pois como afirmam Kirk e Miller (cit. por Léssard-Hébert et al., 1994, p.80), ela baseia-se “essencialmente em procedimentos de investigação cuja descrição está explícita”.

3.4. Desenho do estudo

O nosso estudo situa-se no campo das Tecnologias da Informação e Comunicação e respectiva relação com a melhoria dos resultados na aprendizagem da Matemática. Esclarecidas as perguntas de partida, expostos os objectivos e clarificadas as hipóteses cabe-nos apresentar a descrição da nossa investigação.

O corrente estudo foi por nós conduzido ao longo de, aproximadamente, um ano lectivo, no 3º ano de escolaridade, do 1º Ciclo. Teve início em Setembro de 2007 e finalizado em Junho de 2008, envolvendo duas turmas de 21 e 20 alunos, perfazendo uma amostra de 41 alunos, do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Os primeiros cinco meses foram importantes para conhecermos os alunos que constituíam as duas turmas alvo, nomeadamente a turma que funcionaria como grupo experimental (T1) e a turma que faria parte do grupo de controlo (T2).

As professoras responsáveis pelas duas turmas estabeleceram, desde o primeiro dia de aulas, uma forte empatia, que se manifestou no desenvolvimento de práticas comuns, práticas estas que assentavam numa metodologia que favorece a participação activa dos alunos, que não contemplava as TIC, e que se caracterizava pela interajuda na condução do programa, organização de aulas e na elaboração de exercícios, fichas de trabalho e até fichas de avaliação comuns.

Desta forma, quando a professora/investigadora pediu a colaboração da colega para participar num trabalho de investigação com vista à realização de uma Dissertação de Mestrado, esta mostrou-se bastante disponível.

Com efeito, durante os cinco meses iniciais foram compilados os resultados das avaliações dos 41 alunos (21 da T1 e 20 da T2), na área da Matemática, de forma a compararmos os resultados que as duas turmas apresentavam nesta disciplina, antes e depois da implementação do software didáctico no processo de ensino-aprendizagem que visava apenas os alunos da T1. Pretendíamos, deste modo, atestar as nossas hipóteses, verificar os nossos objectivos e dar resposta às nossas perguntas de partida.

No mês de Fevereiro a totalidade da amostra (41 alunos) foi sujeita a um inquérito por questionário (Apêndice I, cf. p. 193-198) pois importava perceber as opiniões dos alunos sobre as seguintes variáveis: (a) quais os serviços mais utilizados pelos alunos; (b) os seus gostos e preferências; e (c) as suas opiniões sobre a disciplina da Matemática. As respostas dadas pelos alunos poderão ser consultadas avante no capítulo 4 (cf. p. 133) com maior detalhe.

Ainda com início no mês de Fevereiro e com termo no final de Junho, foi introduzido no processo de ensino-aprendizagem, do grupo experimental, o computador para exploração de um software didáctico (CD-ROM *Escola Virtual*).

A utilização do software didáctico ocorria uma vez por semana, às sextas-feiras, durante 90 minutos. No final de cada sessão a professora responsável preenchia uma grelha de observação (Apêndice II, cf. p.199) onde registava atitudes e comportamentos observados nos alunos, bem como aludia algumas situações que merecessem destaque. De igual modo, os alunos eram convidados à reflexão, tendo oportunidade de efectuar uma auto-avaliação (Apêndice III, cf. p.201). No capítulo 4 do presente trabalho todos estes dados serão apresentados e devidamente tratados e analisados.

3.4.1. Caracterização da amostra

À totalidade dos elementos que constituem um conjunto dá-se o nome de *população*, “podendo este termo designar tanto um conjunto de pessoas como de organizações ou de objectos de qualquer natureza” (Quivy & Campenhoudt, 2005, p.159).

Do exposto, podemos conjecturar que a população de interesse, susceptível para a nossa investigação, seriam todas as crianças matriculadas no 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, da totalidade das escolas do país. No entanto, devido ao tempo e aos recursos de que dispomos sentimos necessidade de circunscrever o nosso campo de análise até porque “a exigência de representatividade é menos frequente do que por vezes se julga: não deve confundir-se cientificidade com representatividade” (idem, p.161).

Assim, o nosso campo de análise não se estenderá por todas as crianças do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico do nosso país, nem do nosso distrito e nem mesmo do nosso Agrupamento.

Desta forma, a nossa investigação restringe-se a uma amostra de crianças pertencentes a uma escola do concelho de Vila Nova de Gaia, na qual exercemos a nossa actividade profissional. A nossa amostra é compreendida por 41 crianças do 3º ano de escolaridade do 1º Ciclo do Ensino Básico. Destes, 21 alunos pertencem à turma experimental (T1) que foi sujeita ao ensino da Matemática com recurso ao computador e a um software didáctico designado por *Escola Virtual*. Os restantes 20 alunos, que constituíam o grupo de controlo, tiveram acesso aos mesmos conteúdos de Matemática, mas sem o recurso às TIC.

Como já referimos no ponto 3.3.1. (cf. p.116), requeremos à amostra (21 alunos da T1 e 20 da T2) o preenchimento de um inquérito por questionário para podermos recolher informação respeitante à utilização e predisposição relativamente às Tecnologias da Informação e Comunicação. Também revelámos intencionalidade em averiguar quais os gostos, as preferências e as opiniões que tinham sobre a disciplina de Matemática.

Contudo, registe-se o facto de que, ao longo deste estudo, algumas das práticas realizadas pelo grupo experimental não se aplicaram no grupo de controlo. Nomeadamente, remetemo-nos para o preenchimento semanal do registo de auto-

avaliação (Apêndice III, cf. p.201), sobre as sessões que assistiam baseadas na exploração do software didático, que só foi realizado pelo grupo experimental.

O grupo experimental era constituído por 21 crianças com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos. A maioria dos alunos era do sexo masculino. Estes dados podem ser facilmente observados nos seguintes gráficos (7 e 8)

Gráfico7- Idade dos alunos que constituem a T1

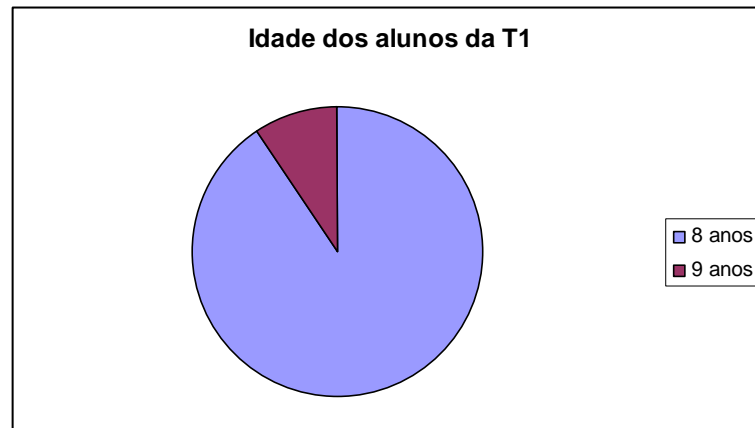
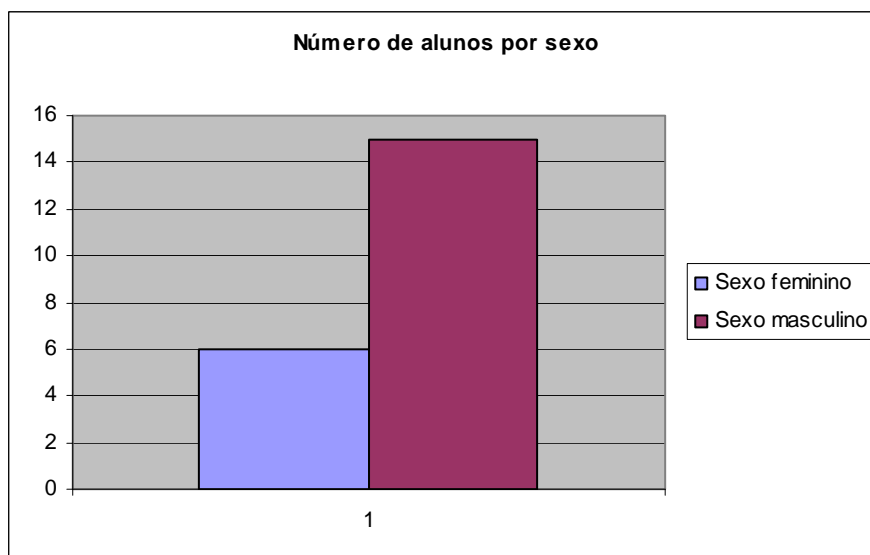


Gráfico 8- Número de alunos por sexo, integrados na T1



Ao analisarmos os gráficos precedentes podemos concluir que a T1 é composta, na sua maioria por alunos com oito anos de escolaridade, havendo um número muito

reduzido de crianças que já possuem 9 anos. No que diz respeito ao sexo, mantém-se a heterogeneidade, destacando-se a prevalência do sexo masculino.

No que concerne ao grupo de controlo, este é formado por 20 alunos, na sua maioria do sexo feminino, o que difere do grupo experimental, que é constituído por um número superior de alunos do sexo masculino. O grupo de controlo também é mais homogéneo no que diz respeito às idades, havendo somente uma criança com 10 anos. Todos estes dados poderão ser facilmente observados nos gráficos 9 e 10.

Gráfico 9- Idade dos alunos que constituem a T2

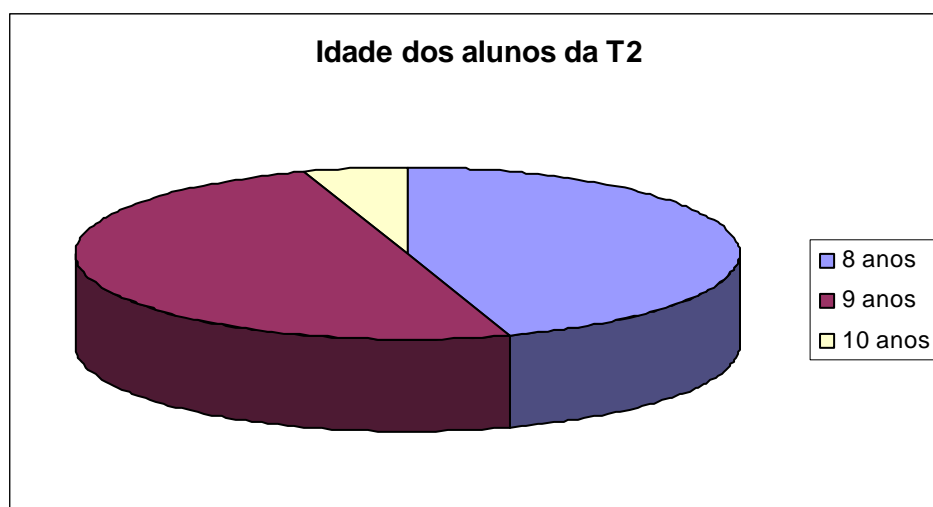
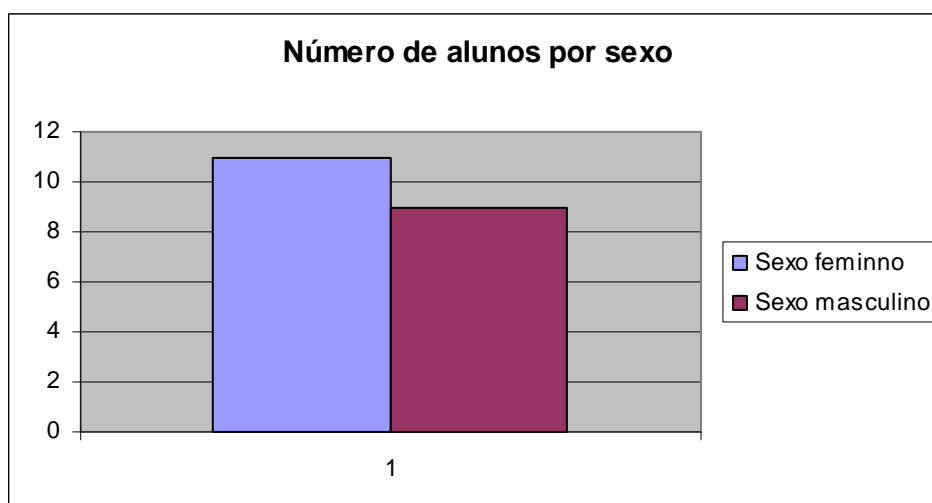


Gráfico 10- Número de alunos por sexo, integrados na T2



3.4.2. Caracterização do contexto

O presente estudo foi levado a cabo no ano lectivo de 2007/2008 numa escola do concelho de Vila Nova de Gaia, distrito do Porto. Trata-se de uma escola do tipo P3, situada na parte litoral do concelho e com bons acessos rodoviários. Em seu redor predominam habitações e espaços comerciais. É uma escola com bons espaços físicos e com razoáveis recursos materiais. Para além das salas de aula para o 1º Ciclo e para o jardim de infância, a escola conta, ainda, com uma cantina, casas de banho, salas de professores, polivalente, sala de recursos, sala de informática e um extenso recreio.

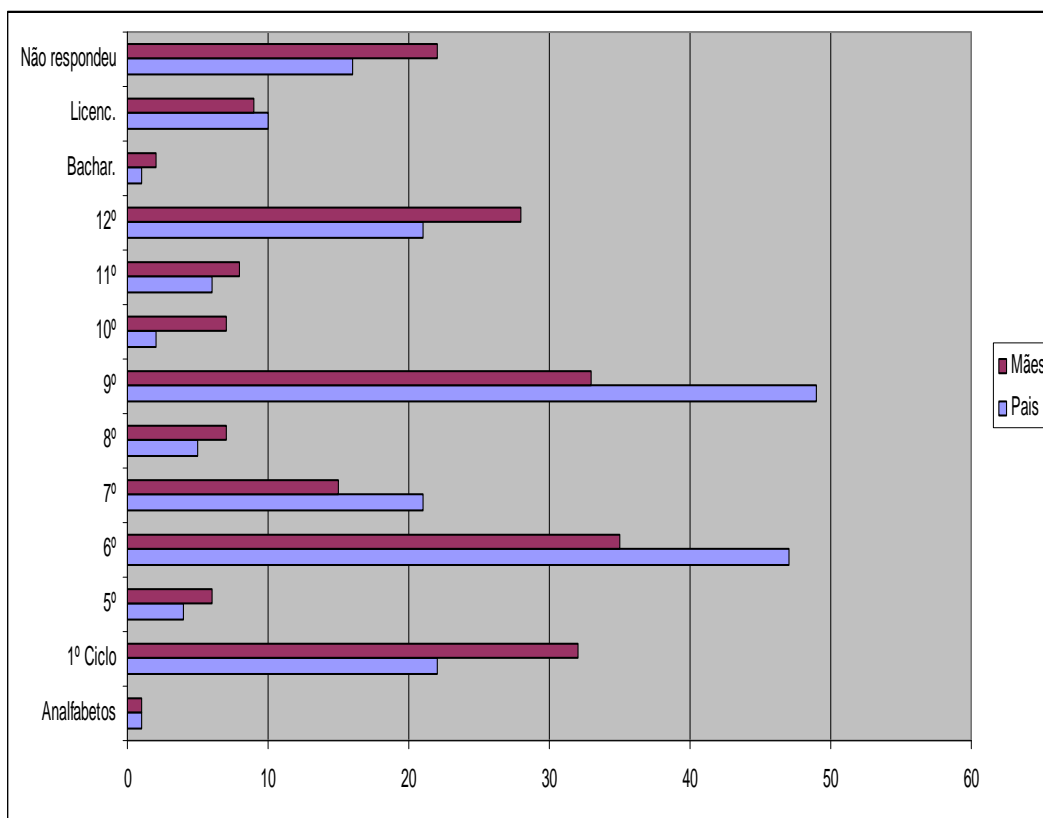
Prestam serviço na escola oito professoras do 1º Ciclo do Ensino Básico e duas Educadoras de Infância. Todas as professoras pertencem ao Quadro de Zona Pedagógica do Porto e têm entre sete e vinte e dois anos de serviço. As Educadoras de Infância são professoras titulares. A comunidade escolar que compõe a escola escolhida para o nosso estudo é ainda formada por seis professores que leccionam as Actividades de Enriquecimento Curricular, uma professora do Apoio Educativo, uma professora do Ensino Especial, três auxiliares da acção educativa e três tarefeiras.

Na escola existem duas turmas para cada ano de escolaridade, factor que se verifica, igualmente, no jardim-de-infância.

Na comunidade envolvente da escola predomina um meio socio-económico médio-baixo, com muitas famílias privadas de emprego.

Tendo em conta todos os alunos que compõem a escola, podemos afirmar que ultrapassam a centena e meia de crianças e, na sua maioria, são filhos de trabalhadores por conta de outrem, e cujas habilitações literárias se interpõem, predominantemente, entre o 4º e o 10º ano de escolaridade. Contudo, existem alguns casos de analfabetismo, como se pode constatar após análise do gráfico 11.

Gráfico 11- Escolaridade dos pais de todos os alunos que fazem parte da escola interveniente no estudo



Não obstante, um número considerável de crianças da escola tem acesso às novas tecnologias uma vez que, é frequente vermos, no recreio, crianças com consolas, leitores de CD, jogos electrónicos e até telemóveis. Na figura 1 é possível tomarmos contacto com esta realidade, ainda que tenhamos tido o cuidado de preservar a identidade dos alunos em questão, uma vez que a escola é composta por quase duas centenas de crianças, o que tornava bastante dispendioso o acto de pedirmos autorizações, por escrito, aos Encarregados de Educação; daí termos optado por não incluirmos registos faciais nítidos das crianças.



Figura 1. Crianças no recreio da escola escolhida para a realização do estudo

Regra geral, a intervenção dos Encarregados de Educação, na escola, limita-se a situações pontuais, restringindo-se, essencialmente, às convocatórias efectuadas pelos professores.

De um modo geral, os alunos, pertencentes ao 1º Ciclo, frequentaram o jardim-de-infância e, encontram-se na escola das 9 horas até às 17h 30 minutos pois frequentam as Actividades de Enriquecimento Curricular, nomeadamente Inglês, Música, Desporto e Informática.

3.4.3. Caracterização das unidades temáticas de Matemática

Tendo em conta que a Matemática deve merecer uma atenção contínua no ensino, recentemente, o Ministério da Educação efectuou um reajustamento ao *Programa de Matemática* para o Ensino Básico, que datava dos inícios nos anos 90.

O novo programa só entrará em vigor em 2010. Com este reajustamento, o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, do 1º Ciclo, encontrar-se-á englobado nos seguintes temas principais: (a) Números e Operações; (b) Geometria e Medida; e (c) Organização e Tratamento de Dados. O mesmo programa enfatiza o carácter de transversalidade entre todos os temas.

No programa ainda vigente, os diferentes temas aparecem subdivididos em três blocos principais cuja nomenclatura, difere um pouco da nova proposta, e é a seguinte: (bloco 1) Números e Operações; (bloco 2) Forma e Espaço – Iniciação à Geometria; e (bloco 3) Grandezas e Medidas.

Ao introduzirmos a *Escola Virtual* como um recurso de aprendizagem fizemo-lo tendo em conta os temas principais e procurámos abordar alguns conteúdos de todos eles.

O quadro 4 e 5 evidenciam as datas e as unidades temáticas leccionadas, inserindo-as no tema correspondente, segundo o programa actual e tendo em conta o novo programa que entrará em vigor em 2010, uma vez que o mesmo já se encontra disponível para consulta, pelos interessados.

A escolha das unidades teve carácter aleatório e procurou obedecer à planificação utilizada pelas docentes.

Quadro 4

Unidades Temáticas de Matemática e Sua Relação Com os Temas Principais, de Acordo com o Programa Em Vigor

Data	Números e Operações	Forma e Espaço – Iniciação à Geometria	Geometria e medida
15/02/08	A décima - números decimais Resolução de um problema		
22/02/08	A divisão Resolução de um problema		
29/02/2008			Unidades de medida de comprimento
07/03/08			Perímetro de polígonos Resolução de um problema
14/03/08	Resolução de um problema		
04/04/08	A centésima – números decimais Resolução de um problema		
11/04/08	Sistema monetário Resolução de um problema		
18/04/08	Operações com números decimais Resolução de um problema		

(continua)

Quadro 4 (continuação)

02/05/08	Operações e decomposições Resolução de um problema		
09/05/08		O Volume e maqueta Resolução de um problema	
16/05/08			Unidades de medida da capacidade Resolução de um problema
23/05/08			Unidades de medida de massa Resolução de um problema
30/05/08			Fenómenos Cíclicos. Horas, minutos, segundos. Resolução de um problema
06/06/08			Área de polígonos Resolução de um problema
13/06/08		Transformação de figuras geométricas Resolução de um problema	

Quadro 5

Unidades Temáticas de Matemática e Sua Relação Com os Temas Principais, de Acordo com o Novo Programa

Data	Números e Operações	Geometria e medida	Organização e Tratamento de Dados
15/02/08	A décima - números decimais		Resolução de um problema
22/02/08	A divisão		Resolução de um problema
29/02/08		Unidades de medida de comprimento	
07/03/08		Perímetro de polígonos	Resolução de um problema
14/03/08	Numeração romana		Resolução de um problema
04/04/08	A centésima – números decimais		Resolução de um problema
11/04/08	Sistema monetário		Resolução de um problema
18/04/08	Operações com números decimais		Resolução de um problema
02/05/08	Operações e decomposições		Resolução de um problema
09/05/08		O Volume e maquete	Resolução de um problema
16/05/08		Unidades de medida da capacidade	Resolução de um problema
23/05/08		Unidades de medida de massa	Resolução de um problema
30/05/08		Fenómenos Cíclicos. Horas, minutos, segundos.	Resolução de um problema

(continua)

Quadro 5 (continuação)

06/06/08		Área de polígonos	Resolução de um problema
13/06/08		Transformação de figuras geométricas	Resolução de um problema

Ao efectuarmos a revisão da literatura (cf, p.102-105) constatámos que muitos autores defendem que o recurso a um software didáctico deve ser alargado a várias unidades temáticas e nós levámos isso em consideração no nosso estudo, como se pode ver no quadro acima. Tentámos que existisse uma uniformização entre o número de aulas abrangidas pelos temas principais, para que não houvesse uma sobrevalorização dos conteúdos de um tema em desvalorização de outro.

De um modo geral, os alunos puderam organizar e tratar dados pela resolução de situações problemáticas, que se reportavam ao quotidiano e que eram transversais aos temas restantes.

3.4.4. Descrição do software didáctico

Escola Virtual é o nome de um software didáctico emitido para o mercado no ano de 2006. O software utilizado na investigação é um CD-ROM, e contempla 80 aulas que abrangem todo o programa curricular do 3ºano do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Todas as unidades temáticas são introduzidas por uma história com personagens animadas. As histórias reflectem sempre acontecimentos possíveis no quotidiano das crianças. As personagens animadas, que estão integradas no software, explicam cada uma das unidades temáticas e de seguida surgem vários exercícios, com grau de dificuldade crescente, que possibilitam aos alunos exercitar sobre o que aprenderam.

Enquanto percorrem o software para realizarem os exercícios, os alunos têm a possibilidade de recuar para ouvirem novamente toda a explicação. Também têm a oportunidade de pedir ajuda.

Ao longo da exploração, e em cada unidade temática, são sempre disponibilizadas curiosidades que contêm informação adicional sobre os conteúdos da unidade que está a ser tratada.

Ao longo da realização de exercícios é sempre visível um “sorriso” que vai aumentando consoante o número de respostas certas que forem dadas. No Apêndice VI (cf. p.201) constam algumas imagens que evidenciam algumas das características supracitadas.

3.4.5. Descrição das sessões efectuadas

O recurso à utilização do software *Escola Virtual* iniciou-se no mês de Fevereiro de 2008 e prolongou-se até Junho do mesmo ano. Foi utilizado sempre à sexta-feira, durante 15 sessões de 90 minutos cada uma.

Todas as sextas-feiras os alunos chegavam à sala às 9 horas e sentavam-se nos lugares habituais. Não retiravam nada da mochila. A professora já tinha o computador ligado e preparado, para que a aula começasse.

Os alunos não tinham conhecimento prévio da unidade temática que iam ver tratada. Iniciava-se a visualização e audição da história que desencadeava a unidade.

Quando algum aluno solicitava a repetição da explicação, era concedido o pedido. Após esta exposição, seguia-se a realização de exercícios.

Regra geral havia exercícios suficientes para que todos os alunos pudessem aplicar os conhecimentos. Também se verificavam momentos de solicitação por parte da docente, outros em que eram os próprios alunos que se disponibilizavam para responder e, ainda, momentos de interajuda.

Durante as sessões, os comportamentos evidenciados pelos alunos iam mudando. Na fase inicial, que coincidia com a história e conseqüente referência à unidade temática predominava o silêncio e atenção, com o decorrer do tempo e com o crescente grau de dificuldade das questões, os alunos começavam a ficar mais entusiasmados e até agitados.

A professora combinou com os alunos que sempre que quisessem participar na aula, colocariam o braço no ar. Por vezes, o interesse dos alunos era tanto que

praticamente se levantavam da cadeira, com o braço no ar, com a intenção de evidenciarem melhor a vontade de participarem.

Todas as unidades temáticas finalizavam com uma situação problemática que, dado o elevado grau de dificuldade acabava por ter a dupla função de os acalmar, para estarem muito concentrados na sua realização.

Finda a sessão, os alunos eram convidados a reflectir sobre a aula e preenchiam uma ficha de auto-avaliação (Apêndice III, cf. p. 201); a professora envolvida preenchia uma grelha de observação da aula (Apêndice II, cf. p.199).

CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

No capítulo anterior apresentámos e explicitámos as etapas do nosso trabalho empírico, tendo identificado o problema, definido as hipóteses e descrito os objectivos definidos para a nossa investigação. Também procedemos à descrição e justificação dos instrumentos escolhidos para o nosso estudo, procurando justificar os procedimentos efectuados. Foi, igualmente, nossa intenção apresentar a nossa amostra e o contexto onde se desenvolveu o nosso trabalho de campo. Procurámos esclarecer sobre as fases da nossa investigação.

O capítulo actual tem o propósito de apresentar, analisar e discutir os resultados obtidos com a nossa investigação. Neste capítulo serão apresentados os dados de natureza estatística, relativos à abordagem quantitativa e dados de natureza documental, inerentes a uma abordagem qualitativa. Os dados coligidos destinam-se a permitir, no final do nosso trabalho, responder às perguntas de partida e confirmar ou infirmar as nossas hipóteses.

No que diz respeito aos dados de natureza estatística, para além de termos recorrido aos inquéritos por questionário, comparámos as classificações obtidas a Matemática, entre a T1 e a T2 e analisámos, ainda que de uma forma global, as auto-avaliações dos alunos, ao longo das quinze sessões. Estes dados serão trabalhados estatisticamente, recorrendo aos seguintes recursos do SPSS, dos quais destacamos:

- estatísticas descritivas, para a elaboração de quadros de frequência e percentagens;
- teste de independência do Qui-quadrado, para averiguar se duas variáveis estão correlacionadas significativamente.

Como já foi mencionado anteriormente (cf. p. 117), o inquérito por questionário foi administrado a dois grupos, o experimental (T1) e o de controlo (T2).

No entanto, apenas o grupo experimental foi sujeito a intervenção com as TIC, daí a necessidade de inquirir este grupo em duas fases distintas, antes do seu envolvimento no projecto e após o mesmo, para aferirmos eventuais alterações de opinião.

Por conseguinte, a apresentação dos resultados será mais centrada na comparação dos resultados entre os dois momentos de avaliação do grupo experimental, que passaremos a designar por primeira administração e segunda administração da T1.

Porém, sempre que necessário, e de forma a responder a alguns objectivos deste estudo, será realizada uma comparação entre o grupo experimental e de controlo.

Ao longo deste capítulo apresentámos dados de natureza documental que dizem respeito à perspectiva dos alunos do grupo experimental acerca das aulas de Matemática com recurso ao software didáctico, opiniões essas que expressam o que mais gostaram.

Ao longo do presente capítulo ainda apresentaremos mais dados de natureza documental, referentes à auto-avaliação dos alunos, comparando-os com os registos que a investigadora foi fazendo ao longo das sessões e à análise sobre as respostas dadas pelos alunos perante as duas questões abertas, colocadas nos inquéritos. No entanto, estes dados serão apresentados numa fase posterior à apresentação de dados de natureza estatística, de forma a verificarmos se reforçam ou não os dados estatísticos.

4.1. Apresentação e análise dos conteúdos de *dados de natureza estatística*

4.1.1. Inquéritos por Questionário

Pretendemos, neste ponto, divulgar as respostas dadas ao nosso inquérito, apresentando, sempre que possível, algumas interpretações sugeridas pelos resultados encontrados. No entanto, temos a consciência de que as possíveis conclusões obtidas não serão certezas, mas somente tendências, não podendo, por isso, ser generalizadas, pois têm de ser perspectivadas tendo em atenção a amostra que lhe deu origem.

A – IDENTIFICAÇÃO

Após a descrição dos objectivos, da faixa etária a quem se destinava, da garantia de anonimato, dos agradecimentos e da explicação de preenchimento, o inquérito por questionário iniciava com três questões sobre a identificação. Estas questões iniciais pretendiam descontrair os alunos.

Assim, no quadro seguinte é possível observar que o grupo experimental (designado igualmente por T1) é composto por 21 elementos, com idades entre os 8 e os 9 anos, em que a grande maioria de inquiridos possui 8 anos (90,5%; n=19), e apenas dois participantes apresentam 9 anos (9,5%; n=2). Quanto ao género, a percentagem mais saliente de indagados do grupo experimental pertence ao sexo masculino, mais propriamente 61,9% (n=13) e a demais percentagem é constituída por elementos femininos (38,1%; n=8).

O grupo de controlo (T2) é constituído por 20 elementos, com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos, sendo que a maior percentagem de crianças possui 8 anos (55%; n=11), seguidos dos inquiridos com 9 anos (40%; n=8), e apenas um elemento apresenta 10 anos de idade (5%). Este grupo é composto maioritariamente por elementos do sexo feminino (55%; n=11) e o correspondente a 45% (n=8) pertence ao género masculino.

É de referir, ainda, que todos os inquiridos frequentam o 3º Ano de escolaridade, independentemente do grupo que compõem.

Quadro 6

Comparação entre as percentagens relativas à Idade, Género e Ano de Escolaridade entre os alunos que constituem o Grupo Experimental e o Grupo de Controlo

		Grupo			
		Grupo Experimental		Grupo de Controlo	
		n	%	n	%
Idade	8 Anos	19	90,5%	11	55,0%
	9 Anos	2	9,5%	8	40,0%
	10 Anos	0	0%	1	5,0%
Género	Feminino	8	38,1%	11	55,0%
	Masculino	13	61,9%	9	45,0%
Ano de escolaridade	3º Ano	21	100,0%	20	100,0%

B - SERVIÇOS UTILIZADOS PELO(A) ALUNO(A)

Passando para a segunda parte do questionário, referente aos serviços utilizados pelos alunos, é de mencionar que a apresentação dos resultados será baseada na comparação dos resultados obtidos nos dois momentos de administração do grupo experimental (T1).

Deste modo, simultaneamente à apresentação dos resultados, será possível realizar a comparação dos mesmos.

Para verificarmos se a diferença de resultados é significativa do primeiro momento para a segunda administração, recorreu-se ao teste Qui-Quadrado. Trata-se de um teste não-paramétrico que permite verificar se a diferença percentual encontrada entre dois grupos é estatisticamente significativa, e tem subjacente a hipótese nula, que afirma que os resultados são iguais entre as duas administrações, e a hipótese alternativa, que menciona que os resultados são diferentes entre as duas avaliações.

Assim, sempre que o valor do nível de significância for inferior ou igual a 0,05 ($p \leq 0,05$), pode rejeitar a hipótese que afirma a igualdade de resultados e assumir a diferença estatística.

Quando questionados se os indagados têm computador em casa, a maioria dos elementos respondeu afirmativamente, quer no primeiro momento, quer na segunda administração (76,2%; $n=16$ e 81%; $n=17$, respectivamente), e a diferença percentual não é significativa ($p=0,500$), pelo que não se pode rejeitar a igualdade de resultados.

Na questão que remetia para o gosto de utilizarem o computador, constata-se que a maioria dos elementos respondeu positivamente na primeira administração (90,5%; $n=19$), resposta que abarcou a totalidade de elementos no segundo inquérito por questionário. No entanto, apesar de haver um aumento de percentagem de elementos que referiu gostar de utilizar o PC, a diferença não é estatisticamente significativa, pelo que o aumento percentual não é expressivo ($p=0,244$).

Em relação ao que os inquiridos fazem em casa no computador, verifica-se que na primeira administração a maior parte dos alunos referiu que jogam jogos relacionados com os conteúdos que aprendem nas aulas (42,9%; $n=9$), seguidos dos elementos que jogam jogos que não estão relacionados com os conteúdos leccionados

nas aulas (28,6%; n=6). No segundo momento de avaliação, verifica-se que aumentou a percentagem de alunos que referiu que utilizam CDs didáticos para estudar os conteúdos das aulas (passou de 0% para 23,8%), e baixou o número de inquiridos que jogam jogos que estão relacionados com as matérias das aulas (28,6%; n=6). Assim, esta diferença percentual é considerada significativa (p=0,049), e pode-se assumir que as acções que os inquiridos fazem em casa ao computador sofreram alterações após a intervenção, havendo uma intensificação de alunos que procuram utilizar no computador CDs didáticos que, regra geral, admitem a explicação de conteúdos aliados a exercícios e a propostas de actividade sobre os mesmo com diferentes graus de complexidade.

Quadro 7

Comparação entre as percentagens relativas à posse de computador em casa, ao gosto de o utilizar e qual a finalidade da sua utilização, nos alunos que constituem o Grupo Experimental, entre a primeira e a segunda administração

		Administração				Chi-Square
		1 ^a		2 ^a		p
		n	%	n	%	
Computador em casa	Sim	16	76,2%	17	81,0%	,500
	Não	5	23,8%	4	19,0%	
Gosta de utilizar o computador	Sim	19	90,5%	21	100%	,244
	Não	2	9,5%	0	0%	
O que faz em casa no computador	Não tenho computador	5	23,8%	4	19,0%	,049
	Faço trabalhos de casa	1	4,8%	1	4,8%	
	Jogos que não se relacionam com conteúdos das aulas	6	28,6%	5	23,8%	
	Jogos que se relacionam com conteúdos das aulas	9	42,9%	6	28,6%	
	Utilizo CDs didáticos para estudar os conteúdos das aulas	0	0%	5	23,8%	

A maioria dos participantes do grupo experimental possui Internet em casa, e o valor aumentou no espaço entre a primeira administração e a segunda avaliação (61,9%; n=13 e 76,2%; n=16), mas não é uma diferença significativa (p=0,253).

No que concerne ao que os indagados costumam fazer na Internet, verifica-se que aumentou o número de elementos que jogam jogos que não estão relacionados com o conteúdo das aulas (19%; n=4 e 28,6%; n=6 respectivamente).

Por outro lado, diminuiu a percentagem de indagados que realizam pesquisas na Internet (23,8%; n=5 e 14,3%; n=2), mas aumentou os elementos que estudam os conteúdos que aprendem nas aulas e que enviam e-mail (de 0% passou para 9,5% e 4,8%). No entanto, apesar de se verificar esta diferença percentual, não se pode assumir que as acções realizadas na Internet tenham sofrido alterações, pois o nível de significância não permite assumir que as diferenças são significativas ($p=0,468$).

Quadro 8

Comparação entre as percentagens relativas à posse de Internet em casa e qual a finalidade da sua utilização, nos alunos que constituem o Grupo Experimental, entre a primeira e a segunda administração

		Administração				Chi-Square
		1 ^a		2 ^a		
		n	%	n	%	p
Tem Internet	Sim	13	61,9%	16	76,2%	,253
	Não	8	38,1%	5	23,8%	
O que costuma fazer na Internet	Não tenho Internet	8	38,1%	5	23,8%	,468
	Jogos que não se relacionam com os conteúdos das aulas	4	19,0%	6	28,6%	
	Jogos que se relacionam com os conteúdos das aulas	4	19,0%	4	19,0%	
	Pesquisa na Internet	5	23,8%	3	14,3%	
	Estudo os conteúdos que aprendo nas aulas na Internet	0	0%	2	9,5%	
	Envio mensagens por correio electrónico	0	0%	1	4,8%	

O tempo mais frequente que os inquiridos passam em casa ao computador é de aproximadamente 1 hora por semana (33,3%; n=7 e 28,6%; n=6), ou recorrem ao computador praticamente todos os dias da semana (33,3%; n=7 e 38,1%; n=8), em que se denota que existe uma tendência para o tempo ter aumentado após a intervenção. Mas a diferença percentual encontrada é pouco significativa ($p=0,763$), pelo que se pode concluir que o tempo passado ao computador é igual nos dois momentos de avaliação.

De qualquer forma já é um indício do aumento de interesse dos alunos após a participação no projecto/experiência no envolvimento com as TIC. Talvez se a amostra do nosso estudo fosse maior, os resultados já tomassem proporções mais significativas.

Também na questão sobre como aprenderam a utilizar o computador não se verificam diferenças entre as administrações ($p=0,479$), embora se verifique que existem mais elementos a mencionar que aprenderam a utilizar o aparelho com pais ou outros familiares (de 38,1%; $n=8$ passou para 47,6%; $n=10$) ou sozinhos (38,1%; $n=8$ e 42,9%; $n=9$), existem menos alunos a referir que aprenderam na escola (14,3%; $n=3$ e 9,5%; $n=2$). Nesta questão, verificámos alguma falta de consistência nas respostas, apesar de pouco significativo, denota-se que alguns alunos deram respostas diferentes nos dois momentos de administração talvez pelo facto de, ao utilizarem as TIC na escola, ir aumentando a vontade de utilizarem também em casa, junto de familiares o computador e a Internet.

Embora o método mais utilizado para a preparação para as fichas de avaliação seja utilizar o manual adoptado (61,9%; $n=13$ e 47,6%; $n=10$), verifica-se que existe a tendência para o aumento de utilização de outros manuais aquando a segunda administração (9,5%; $n=2$ e 19%; $n=4$), e o aumento do exercício no computador (de 0% passou para 9,5%; $n=2$). No entanto, decresceu o número de elementos que recorrem à Internet para estudar a matéria para as avaliações (23,8%; $n=5$ e 14,3%; $n=3$). Mas, apesar desta diferença percentual, o nível de significância não permite assumir que os métodos de estudo sejam diferentes de uma administração para outra ($p=0,472$).

Quadro 9

Comparação entre as percentagens relativas ao tempo de utilização do computador em casa, com quem aprendeu a usá-lo e como se preparam para as fichas de avaliação, nos alunos que constituem o Grupo Experimental, entre a primeira e a segunda administração

		Administração				Qui-Square p
		1 ^a		2 ^a		
		n	%	n	%	
Em casa, quanto tempo utiliza o computador	Não utilizo	5	23,8%	4	19,0%	,763
	1 hora/semana	7	33,3%	6	28,6%	
	De 2 a 3 horas/semana	0	0%	1	4,8%	
	De 5 a 7 horas/semana	1	4,8%	0	0%	
	De 7 a 10 horas/semana	1	4,8%	2	9,5%	
	Praticamente todos os dias	7	33,3%	8	38,1%	
Como aprendeu a utilizar o computador	Ainda não aprendi	2	9,5%	0	0%	,479
	Aprendi sozinho	8	38,1%	9	42,9%	
	Aprendi na escola	3	14,3%	2	9,5%	
	Com pais/irmãos/familiares	8	38,1%	10	47,6%	
Como se prepara para as fichas de avaliação	Consulta enciclopédias	1	4,8%	1	4,8%	,472
	Consulta manual adoptado	13	61,9%	10	47,6%	
	Consulta outros manuais	2	9,5%	4	19,0%	
	Exercito no computador	0	0%	2	9,5%	
	Consulta a Internet	5	23,8%	3	14,3%	
	Outros	0	0%	1	4,8%	

C- GOSTOS E PREFERÊNCIAS

De seguida abordar-se-ão questões relacionadas com gostos e preferências dos inquiridos.

O Desporto é a actividade preferida de tempos livres dos indagados (38,1%; n=8 e 42,9%; n=9), seguindo-se os jogos de consolas (19%; n=4 e 23,8%; n=5). Diminuiu o número de alunos cuja actividade preferida era ver televisão ou “outra” (como por exemplo, brincar com bonecas ou às “professoras”), e aumentou o gosto por andar de bicicleta. Todavia, as diferenças não são estatisticamente significativas ($p=0,522$), pelo

que se pode concluir que as actividades dos tempos livres preferidas dos inquiridos são iguais em ambas as avaliações.

Quando questionados se gostam da disciplina de Matemática, na primeira administração o equivalente a 81% (n=17) respondeu afirmativamente e o valor de 19% (n=4) referiu que depende da matéria. Na segunda avaliação os resultados são exactamente iguais, pelo que o gosto pela disciplina não sofreu qualquer alteração (p=1,000).

Na primeira administração, no que concerne à disciplina preferida, as percentagens estão irmãmente distribuídas pelas três disciplinas (33,3%; n=7), e embora não se verifique uma diferença estatística (p=0,931), constata-se que, na segunda administração, houve a tendência para a Matemática passar a ser a disciplina preferida dos alunos (38,1%; n=8), seguida do Estudo do Meio e da Língua Portuguesa (33,3%; n=7 e 28,6%; n=6 respectivamente).

Também ao nível da disciplina onde os inquiridos tinham as melhores notas se verifica que as percentagens estavam igualmente distribuídas pelas três disciplinas (com 33,3%; n=7 para cada área), mas após a intervenção os resultados sofreram ligeiras alterações, passando a Matemática a ser a disciplina onde a maior parte dos alunos verificaram os melhores resultados escolares (38,1%; n=8), seguida da Língua Portuguesa e do Estudo do Meio (33,3%; n=7 e 28,6%; n=6). Porém, apesar desta tendência, não se pode assumir a grande diferença percentual (p=0,931). Por se tratar de uma amostra por conveniência, os resultados não permitem chegar a resultados conclusivos, no entanto, com mais estudos talvez se pudesse admitir que a intervenção no projecto fomentasse esta alteração de gostos e preferências.

Por outro lado, a Matemática era a disciplina onde os indagados apresentavam as maiores dificuldades, já que o correspondente a 38,1% (n=8) assinalou esta disciplina na primeira administração. Na segunda administração a percentagem diminuiu, passando a percentagem de dificuldade a ser igual em todas as disciplinas por igual (33,3%; n=7), mas mais uma vez se observa que as diferenças não são estatisticamente significativas (p=0,931).

Na primeira administração o Desporto era a disciplina extra-curricular preferida dos elementos inquiridos (61,9%; n=13), seguida da Informática (28,6%; n=6). Na segunda avaliação a disciplina extra-curricular predilecta continua a ser o Desporto, mas

verifica-se uma descida desta disciplina (para 47,6%; n=10) e um acréscimo da predileção da Informática (42,9%; n=9). Contudo, as diferenças não são evidentes ($p=0,803$), pode-se referir que as disciplinas extra-curriculares dos participantes são iguais em ambas as avaliações.

No quadro seguinte (quadro 10) constata-se, ainda, que aquando a primeira abordagem, o meio preferido dos indagados para que a professora ensinasse os conteúdos escolares era o “Quadro” (referido por 76,2%; n=16). O equivalente a 14,3% (n=3) referiu “outro” meio (como por exemplo, jogos), e somente dois elementos referiram como método o “Manual”. Na segunda administração, as percentagens alteraram-se expressivamente, e o correspondente a 90,5% (n=19) referiu que prefere “outro” método para que a professora ensine os conteúdos, e indicaram este método como sendo o computador. Nesta questão o nível de significância é baixo ($p=0,000$), pelo que se pode rejeitar a hipótese de igualdade de respostas e assumir que o método preferido dos alunos é diferente após a intervenção, com predominância das TIC. O resultado obtido ($p=0,000$), com grau de significância elevado, permite aceitar a grande probabilidade de que as correlações não se devam ao acaso.

Parece, então, existir uma correlação significativa entre a preferência do computador como meio de aprendizagem, após o recurso ao mesmo para a aprendizagem dos conteúdos de Matemática.

Quadro 10

Comparação entre as percentagens relativas, que os alunos que constituem o Grupo Experimental, atribuem, entre a primeira e a segunda administração, às actividades preferidas de tempos livres, ao gosto pela disciplina de Matemática, à disciplina preferida, à disciplina onde obtêm melhores resultados, à disciplina onde sentem mais dificuldade, à preferência nas actividades extra-curriculares e ao meio que preferem que a professora utilize para dar as aulas

		Administração				Qui-Square p
		1 ^a		2 ^a		
		n	%	n	%	
Actividade de tempos livres que mais gosta	Desporto	8	38,1%	9	42,9%	,522
	Ler	2	9,5%	2	9,5%	
	Andar de bicicleta	0	0%	2	9,5%	
	Ver televisão	3	14,3%	1	4,8%	
	Jogos no computador	2	9,5%	2	9,5%	
	Jogos em consolas	4	19,0%	5	23,8%	
	Outra	2	9,5%	0	0%	
Gosta da disciplina de Matemática	Sim	17	81,0%	17	81,0%	1,000
	Depende da matéria	4	19,0%	4	19,0%	
Disciplina preferida	Estudo do meio	7	33,3%	7	33,3%	,931
	Língua Portuguesa	7	33,3%	6	28,6%	
	Matemática	7	33,3%	8	38,1%	
Disciplina onde tem melhores resultados	Estudo do meio	7	33,3%	6	28,6%	,931
	Língua Portuguesa	7	33,3%	7	33,3%	
	Matemática	7	33,3%	8	38,1%	
Disciplina onde tem mais dificuldades	Estudo do meio	7	33,3%	7	33,3%	,931
	Língua Portuguesa	6	28,6%	7	33,3%	
	Matemática	8	38,1%	7	33,3%	
Actividades extra-curriculares preferidas	Desporto	13	61,9%	10	47,6%	,803
	Informática	6	28,6%	9	42,9%	
	Inglês	1	4,8%	1	4,8%	
	Música	1	4,8%	1	4,8%	
Meio que prefere que a professora utilize para dar as aulas	Manual	2	9,5%	2	9,5%	,000
	Quadro	16	76,2%	0	0%	
	Outro	3	14,3%	19	90,5%	

D – OPINIÕES SOBRE A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

Na primeira abordagem, a maioria dos inquiridos considerava que a aprendizagem de Matemática era fácil ou um pouco difícil (38,1%; n=8 e 28,6%; n=6). Somente o valor de 14,3% (n=3) referiu que aprender Matemática era muito fácil. Na segunda administração, os resultados são bastante diferentes. As percentagens mais salientes encontram-se entre a aprendizagem fácil e muito fácil (ambas com 38,1%; n=8), e o nível de significância permite assumir que os resultados são diferentes ($p=0,043$), pelo que o grau de dificuldade atribuída à disciplina de Matemática é menor após a intervenção. Neste sentido, os resultados alcançados permitem-nos concluir que a participação da T1 na investigação alterou positivamente a opinião sobre a disciplina de Matemática, passando os alunos envolvidos a encará-la como mais fácil e até muito fácil.

Em relação aos factores que os alunos consideram mais importantes para a obtenção de bons resultados na disciplina de Matemática, uma vez que os inquiridos podiam assinalar mais do que um factor, cada opção de resposta passou a ser uma variável independente, pelo que o valor que surge no quadro seguinte é correspondente à percentagem que cada factor foi escolhido. Assim, verifica-se que o factor dos alunos gostarem da disciplina de Matemática foi escolhido por 52,4% (n=11) na primeira avaliação, e na segunda administração apenas foi eleito por 14,3% (n=3), o que indica que este passou a ser um factor considerado menos importante, facto confirmado pelo nível de significância ($p=0,010$) que refere que a diferença é significativa.

Os demais factores não apresentam alterações de resultados entre administrações do inquérito por questionário, já que o nível de significância é sempre superior a 0,05, mas verifica-se que o facto dos alunos estudarem bastante os conteúdos e o manual escolar ter muitos exercícios para praticar são em ambas as avaliações os factores considerados mais importantes.

Observa-se, ainda, que o facto dos professores recorrerem a diversos materiais (como por exemplo, CD, DVD, computador, entre outros) é um factor que ganhou importância na segunda administração (passou de 42,9%; n=9 para 61,9%; n=13), tal como acontece com a disponibilidade dos professores para ajudar os alunos (38,1%;

n=8 e 52,4%; n=11), mas não é suficiente para assumir a diferença (p=0,177 e p=0,268, respectivamente).

Os resultados enunciados sugerem a tendência que os alunos têm, nesta faixa etária, de atribuírem grande importância ao papel do professor.

Quadro 11

Comparação entre as percentagens relativas ao grau de dificuldade que atribuem à aprendizagem dos conteúdos de Matemática e aos factores mais relevante na contribuição de bons resultados nessa disciplina, nos alunos que constituem o Grupo Experimental, entre a primeira e a segunda administração

		Administração				Qui-Square p
		1 ^a		2 ^a		
		n	%	n	%	
Aprendizagem dos conteúdos de Matemática	Muito Difícil	2	9,5%	1	4,8%	
	Difícil	2	9,5%	2	9,5%	
	Um pouco difícil	6	28,6%	2	9,5%	,043
	Fácil	8	38,1%	8	38,1%	
	Muito Fácil	3	14,3%	8	38,1%	
Factores mais importantes para a obtenção de bons resultados a Matemática	Os alunos gostarem de Matemática	11	52,4%	3	14,3%	,010
	Os alunos estudarem os conteúdos	17	81,0%	16	76,2%	,500
	O manual escolar ter muitos exercícios	12	57,1%	14	66,7%	,376
	Os professores utilizarem mais do que um manual	6	28,6%	6	28,6%	,633
	Os professores recorrerem a diversos materiais	9	42,9%	13	61,9%	,177
	Os professores estarem disponíveis para a ajudar	8	38,1%	11	52,4%	,268

No quadro subsequente (quadro 12) verifica-se que quase a totalidade de inquiridos respondeu em ambas as administrações que considera as TIC como um meio facilitador para a obtenção de melhores resultados a Matemática (90,5%; n=19 e 95,2%; n=20).

Da mesma forma, quase a unanimidade de elementos respondeu afirmativamente perante a questão se é vantajoso que a professora junte a explicação dos conteúdos de Matemática e a resolução de exercícios no quadro, no caderno e no manual, com um software didáctico que também explique os conteúdos (85,7%; n=18 e 95,2%; n=20).

Também, na questão se consideram vantajoso quando um software didáctico lhes dá a possibilidade de praticar os conteúdos da escola, quase a totalidade de

indagados respondeu positivamente (95,2%; n=20). É ainda de mencionar que nestas perguntas a diferença entre os momentos de avaliação é pouco saliente, e não é possível referir que a diferença é significativa em qualquer uma das questões ($p=0,500$; $p=0,303$ e $p=0,756$).

Não obstante, os resultados obtidos nas respostas a estas três questões permitem, desde já, verificar a tendência crescente, que engloba praticamente a totalidade dos alunos envolvidos no projecto/experiência, de atribuírem vantagens à utilização das TIC no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, considerando estes meios como facilitadores na explicação e prática dos conteúdos a aprender.

Quadro 12

Comparação entre as percentagens dadas pelos alunos do Grupo Experimental, na 1ª e 2ª administração, sobre se consideram ou não as TIC como um meio facilitador dos bons resultados a Matemática, se será ou não vantajoso que a professora para além da explicação alie também a explicação dada por um software e, ainda, se atribuem ou não vantagens ao facto dos softwares possibilitarem a prática de exercícios

		Administração				Qu-Square
		1ª		2ª		p
		n	%	n	%	
As TIC são um meio facilitador para obter melhores resultados a Matemática	Sim	19	90,5%	20	95,2%	,500
	Não	2	9,5%	1	4,8%	
É vantajoso juntar à explicação dos conteúdos e à resolução dos exercícios um software didáctico	Sim	18	85,7%	20	95,2%	,303
	Não	3	14,3%	1	4,8%	
É vantajoso quando um software didáctico dá a possibilidade de praticar os conteúdos da escola	Sim	20	95,2%	20	95,2%	,756
	Não	1	4,8%	1	4,8%	

Após termos apresentado as respostas do grupo experimental a todas as questões que compunham o inquérito por questionário, analisando-as estatisticamente e procurando reflectir sobre as percentagens obtidas é chegado o momento de analisá-las, comparando-as com as respostas dadas pelos alunos que compõem o grupo de controlo. No entanto, para facilitar a leitura e, de modo a responder aos objectivos do nosso

estudo, optamos por seleccionar apenas as que nos permitem chegar a alguma conclusão, apresentando-as e analisando-as também estatisticamente.

Assim, parece-nos de todo fundamental retomar, novamente nesta fase do nosso trabalho, os objectivos da nossa investigação.

Os objectivos deste estudo são:

1. verificar se o recurso sistemático a um software didáctico no processo de ensino-aprendizagem, dos conteúdos de Matemática, promove diferenças significativas nos resultados escolares dos alunos que dele beneficiarem (3º ano do 1º Ciclo, *T1*) em oposição aos que não tiveram acesso ao mesmo (*T2*);

2. aferir quais as vantagens que os alunos da *T1* atribuem à integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem;

3. conhecer os factores/recursos que os alunos da *T1* consideram mais importantes para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Matemática;

4. averiguar se as percepções que os alunos, da *T1*, têm relativamente à Matemática sofre alterações depois do envolvimento no projecto/experiência.

5. averiguar se o envolvimento no projecto/experiência desencadeou, nos alunos da *T1*, um aumento na predisposição para utilizarem as TIC, no quotidiano.

Assim, verifica-se que em relação ao método que preferem que a professora utilize para dar as aulas, as respostas vão no mesmo sentido em ambos os grupos, ou seja, as percentagens mais salientes centram-se na categoria “Quadro” (76,2% e 85% respectivamente), e não existe diferenças entre os grupos ($p=0,764$).

Uma vez que nesta questão os resultados do grupo experimental sofreram grandes alterações no segundo questionário (os inquiridos passaram a preferir a utilização do computador), será de pressupor que se o grupo de controlo fosse sujeito à intervenção com as TIC os resultados também pudessem mudar, no sentido de assinalarem que preferiam que a professora utilizasse “outro” método.

Quanto aos factores que os grupos consideram mais importantes para a obtenção de bons resultados a Matemática, verifica-se que apenas existe diferença estatística no último factor presente no quadro, ou seja, os alunos do grupo de controlo consideram que o facto dos professores estarem sempre disponíveis para ajudar é a condição mais importante (85%; $n=17$), e neste factor a diferença de importância atribuída é diferente ($p=0,002$). Esta resposta talvez esteja um pouco condicionada pela prática frequente na sala de aula, o que nos leva a crer que se tivessem participado numa investigação

semelhante à que foi alvo o grupo experimental pudessem escolher outros factores relevantes para a obtenção de bons resultados na disciplina de Matemática.

Quadro 13

Comparação entre as percentagens dadas pelos alunos do Grupo Experimental e do Grupo de Controlo, na primeira administração, nas questões relativas ao meio que preferem que a professora utilize nas aulas e sobre os factores que acham mais importantes para a obtenção de bons resultados a Matemática

		Grupo				Qui-Square
		T1		T2		p
		n	%	n	%	
Meio que prefere que a professora utilize para dar as aulas	Manual	2	9,5%	1	5,0%	,764
	Quadro	16	76,2%	17	85,0%	
	Outro	3	14,3%	2	10,0%	
Factores mais importantes para a obtenção de bons resultados a Matemática	Os alunos gostarem de Matemática	11	52,4%	7	35,0%	,210
	Os alunos estudarem os conteúdos	17	81,0%	13	65,0%	,212
	O manual escolar ter muitos exercícios	12	57,1%	8	40,0%	,216
	Os professores utilizarem mais do que um material	6	28,6%	3	15,0%	,252
	Os professores recorrerem a diversos materiais	9	42,9%	12	60,0%	,216
	Os professores estarem disponíveis para ajuda	8	38,1%	17	85,0%	,002

Antes da intervenção e quando foram sujeitos a aplicação do primeiro inquérito por questionário, os elementos da T1 indicaram em maior número que as TIC são um meio facilitador para a obtenção de bons resultados a Matemática (90,5%; n=19), comparativamente aos 80%; n=16 do grupo de controlo (T2), mas a diferença não é significativa (p=0,307).

Por outro lado, são os elementos da T2 que alegavam em maior número que é vantajoso juntar um software didáctico à aprendizagem e exercício dos conteúdos das aulas (85,7%; n=18, da T1 e 100%; n=20, referentes à T2), e é na mesma neste grupo que a totalidade de elementos considera que um software didáctico permite praticar os conteúdos da escola (100%; n=20), mas em nenhuma das questões a diferença percentual é significativa (p=0,125; p=0,512).

Parece-nos, assim, que os elementos que constituem o grupo de controlo consideram as TIC como um recurso vantajoso e, por isso, somos levados a considerar alguma predisposição, por parte deste grupo, a participar numa intervenção equiparada à que envolveu o grupo experimental.

Quadro 14

Comparação entre as percentagens dadas pelos alunos do Grupo Experimental e do Grupo de Controlo, na primeira administração, sobre se consideram ou não as TIC como um meio facilitador dos bons resultados a Matemática, se será ou não vantajoso que a professora para além da explicação alie também a explicação dada por um software e, ainda, se atribuem ou não vantagens ao facto dos softwares possibilitarem a prática de exercícios

		Grupo				Qui-Square
		T1		T2		p
		n	%	n	%	
As TIC são um meio facilitador para obter melhores resultados a Matemática	Sim	19	90,5%	16	80,0%	,307
	Não	2	9,5%	4	20,0%	
É vantajoso juntar à explicação dos conteúdos e resolução dos exercícios um software didáctico	Sim	18	85,7%	20	100%	,125
	Não	3	14,3%	0	0%	
É vantajoso quando um software didáctico dá a possibilidade de praticar os conteúdos da escola	Sim	20	95,2%	20	100%	,512
	Não	1	4,8%	0	0%	

4.1.2. Classificações obtidas nos testes de Matemática

Após a apresentação e comparação dos resultados obtidos entre a primeira e a segunda administração no grupo experimental e, depois de confrontados alguns dos dados mais pertinentes e com mais interesse para os objectivos da nossa investigação obtidos na primeira administração do grupo experimental com o grupo de controlo, procedeu-se à comparação dos resultados das notas das fichas de avaliação de Matemática, em que se comparou os resultados obtidos nos meses antes de Fevereiro e nos meses depois de Fevereiro, já que o grupo T1 sofreu entretanto a intervenção.

No quadro seguinte verifica-se que antes de Fevereiro a maior parte das fichas tiveram como avaliação “Bom” (42,9%), seguida da avaliação “Satisfaz” (23,8%). O equivalente a 11,9% das fichas alcançaram notas situadas no Não Satisfaz”, o valor de

7,1% encontrava-se no “Quase Satisfaz”, e apenas 14,3% das avaliações estavam no “Muito bom”.

No entanto, depois de Fevereiro, a percentagem de notas negativas decresceu (6% e 0%). Aumentou o número de notas positivas (satisfaz=32,1%), e embora o número de “bons” tenha baixado, aumentou a percentagem de fichas com a avaliação de “muito bom” (36,9% e 25%). Através do nível de significância é possível assumir que as notas das fichas de avaliação de Matemática é diferente para o grupo experimental ($p=0,021$), o que permite referir que houve uma melhoria das notas após a intervenção.

Quadro 15

Comparação entre as classificações atribuídas a Matemática na T1, antes e depois da participação na investigação

Grupo Experimental		Momento		
		Antes de Fevereiro	Depois de Fevereiro	
Avaliação	Não satisfaz	n	10	5
		%	11,9%	6,0%
	Quase satisfaz	n	6	0
		%	7,1%	0%
	Satisfaz	n	20	27
		%	23,8%	32,1%
	Bom	n	36	31
		%	42,9%	36,9%
	Muito bom	n	12	21
		%	14,3%	25,0%

Qui-Square (p)=0,021

Pelo contrário, relativamente ao grupo de controlo, verifica-se que não existe diferença de notas antes e depois de Fevereiro ($p=0,875$). As percentagens das avaliações mantiveram-se equiparadas em todos os momentos, e a melhoria de notas é ligeira quando comparada com o grupo experimental.

Quadro 16

Comparação entre as classificações atribuídas a Matemática na T2 (grupo de controlo), antes e depois da participação na investigação

Grupo de Controlo		Momento	
		Antes de Fevereiro	Depois de Fevereiro
Avaliação	Não satisfaz	n	6
		%	8,0%
	Quase satisfaz	n	10
		%	13,3%
	Satisfaz	n	25
		%	33,3%
	Bom	n	33
		%	44,0%
	Muito bom	n	1
		%	1,3%

Qui-Square(p)=0,875

4.1.3. Auto-avaliações dos alunos da T1, no final de cada sessão

Em relação à apreciação geral das sessões, através da avaliação das sessões e da auto-avaliação dos participantes, foi possível estimar uma apreciação da postura e interesse dos inquiridos do grupo experimental, avaliada em sete pontos e apresentada nos dois quadros subsequentes (quadro 17 e quadro 18).

Assim, no que concerne à assiduidade, verifica-se que a grande maioria dos indagados manteve a assiduidade ao longo das sessões (90,5%; n=19), e os dois elementos restantes melhoraram neste ponto (9,5%; n=2).

Relativamente à pontualidade, os resultados são iguais aos referidos anteriormente, o correspondente a 90,5% (n=19) manteve a pontualidade ao longo da intervenção, enquanto que 9,5% (n=2) melhoraram neste aspecto.

No interesse e empenho, somente um inquirido demonstrou menos interesse e empenho ao longo das sessões (4,8%), enquanto que 4,8% (n=1) apresentou melhorias e

a grande maioria manteve o interesse e empenho (90,5%; n=19), uma vez que os participantes sempre demonstraram curiosidade nas sessões.

No que respeita ao comportamento dos inquiridos, verifica-se que ao longo da intervenção o comportamento de 95,2% (n=20) manteve-se igual, e num dos casos, registaram-se melhorias (4,8%).

Quadro 17

Variações na assiduidade, pontualidade, interesse e empenho e no comportamento dos alunos da T1, ao longo das 15 sessões

		Frequência	Percentagem
Assiduidade	Melhorou	2	9,5%
	Manteve	19	90,5%
Pontualidade	Melhorou	2	9,5%
	Manteve	19	90,5%
Interesse e Empenho	Melhorou	1	4,8%
	Manteve	19	905,0%
	Piorou	1	4,8%
Comportamento Adequado	Melhorou	1	4,8%
	Manteve	20	95,2%

Na participação dos alunos registou-se um aumento da participação e colocação de dúvidas em 52,4% dos casos (n=11). Nos demais 10 elementos (47,6%), a participação manteve-se igual e positiva ao longo das sessões.

Na atenção também se registaram bastantes melhorias, uma vez que o valor de 33,3% (n=7) demonstrou mais interesse no desenrolar da intervenção, enquanto o valor de 66,7% (n=14) manteve os níveis de atenção.

Do exposto, percebemos que os alunos estão mais atentos ao longo das sessões, havendo mais concentração e um aumento na participação o que pode indiciar uma maior predisposição para a aprendizagem.

Para finalizar, resta referir a cooperação com os colegas. Neste ponto existe um aluno que piorou neste aspecto (4,8%), mas no equivalente a 23,8% (n=5) a tendência é

para a melhoria da relação e cooperação entre os colegas. O correspondente a 71,4% (n=15) manteve o nível de cooperação com os pares.

Quadro 18

Variações na participação, atenção e cooperação dos alunos da T1, ao longo das 15 sessões

		Frequência	Porcentagem
Participação	Melhorou	11	52,4%
	Manteve	10	47,6%
Atenção	Melhorou	7	33,3%
	Manteve	14	66,7%
Cooperação com os Colegas	Melhorou	5	23,8%
	Manteve	15	71,4%
	Piorou	1	4,8%

Pelos dados coligidos, podemos conjecturar que os alunos ao aumentarem a participação nas aulas, passem a gostar mais da Matemática e a encará-la como uma disciplina “fácil” e “muito fácil” o que, por sua vez, também deverá ter influenciado a melhoria das classificações dos resultados dos testes no grupo experimental.

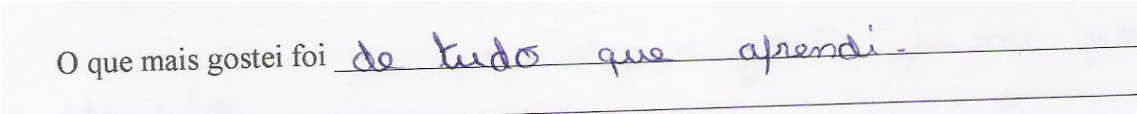
4.2. Apresentação e análise dos conteúdos de dados de natureza documental

4.2.1. Auto-avaliações dos alunos da T1, no final de cada sessão

No ponto anterior apresentámos, de um modo geral, a evolução das auto-avaliações dos alunos ao longo das quinze sessões. Para tal, recorreremos às fichas de auto-avaliação que os alunos preencheram no final de cada sessão onde faziam uma

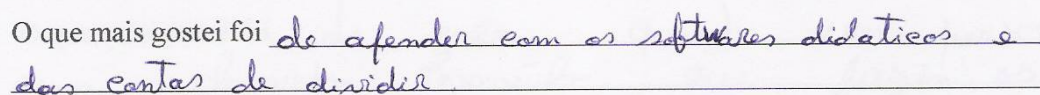
reflexão sobre a sua actuação durante a mesma quer, através de respostas fechadas (dados que foram apresentados nos quadros anteriores, quadro 17 e 18, respectivamente), quer através de três respostas abertas.

O interesse, o empenho e o comportamento adequado foram uma constante ao longo das sessões. Por isso, praticamente todos os alunos manifestaram gosto e entusiasmo pela aprendizagem com recurso ao software didáctico “Escola Virtual” como podemos observar pela análise dos seguintes depoimentos (figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7).



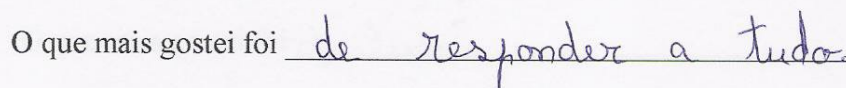
O que mais gostei foi de tudo que aprendi.

Figura 2. Opinião da aluna A2A1 sobre o que mais gostou na 2ª sessão.



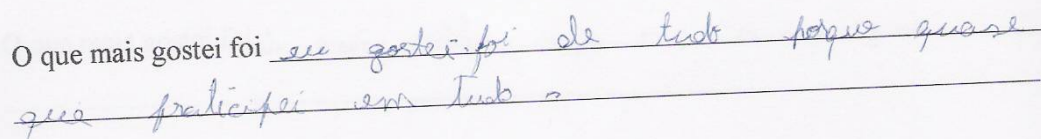
O que mais gostei foi de aprender com os softwares didáticos e das cartas de dividir.

Figura 3. Opinião do aluno A18Rg sobre o que mais gostou na 2ª sessão.



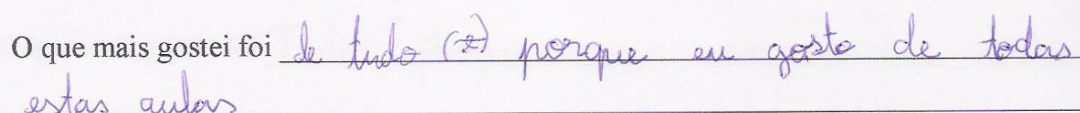
O que mais gostei foi de responder a tudo.

Figura 4. Opinião da aluna A8CalAç sobre o que mais gostou na 3ª sessão.



O que mais gostei foi eu gostei de tudo porque quase que participei em tudo.

Figura 5. Opinião do aluno A13Jã sobre o que mais gostou na 9ª sessão.



O que mais gostei foi de tudo (?) porque eu goste de todas estas aulas

Figura 6. Opinião do aluno A20Rf sobre o que mais gostou na 9ª sessão.

O que mais gostei foi do problema porque respondi nessa altura

Figura 7. Opinião da aluna A6Br sobre o que mais gostou na 15ª sessão.

De acordo com a nossa pesquisa bibliográfica, ao longo da primeira parte deste trabalho apresentámos a ideia defendida por alguns autores que defendem que as TIC potenciam a aprendizagem em grupo e a partilha de saberes. Com os extractos dos depoimentos seguintes (figuras 8, 9, 10, 11, 12 e 13), alguns alunos manifestam o interesse em partilhar conhecimentos com os colegas.

O que mais gostei foi do problema porque eu ajudei a minha colega e porque foi engraçado

Figura 8. Opinião da aluna A1Af sobre o que mais gostou na 7ª sessão.

O que mais gostei foi do exercício de completar um erro porque para além de ter respondido ajudei um colega.

Figura 9. Opinião da aluna A15Mf sobre o que mais gostou na 7ª sessão.

O que mais gostei foi do último exercício porque trabalhamos todos em conjunto.

Figura 10. Opinião da aluna A8CaAç sobre o que mais gostou na 12ª sessão.

O que mais gostei foi o problema porque tentei ajudar um colega.

Figura 11. Opinião da aluna A15Mf sobre o que mais gostou na 14ª sessão.

O que mais gostei foi do problema porque tivemos
de responder todos.

Figura 12. Opinião da aluna A11HM sobre o que mais gostou na 15ª sessão.

O que mais gostei foi Do último problema porque acertamos
todos de acerto

Figura 13. Opinião da aluna A12HT sobre o que mais gostou na 15ª sessão.

Muitos revelaram preocupações relativas à melhoria nas aprendizagens e à obtenção de bons resultados, essenciais para “passarem de ano”, e atribuíram importância às aulas com o software, manifestando-o da seguinte forma (figuras 14, 15, 16 e 17):

O que mais gostei foi que gostei da primeira sessão
porque assim aprendemos mais e passamos
para o quarto ano.

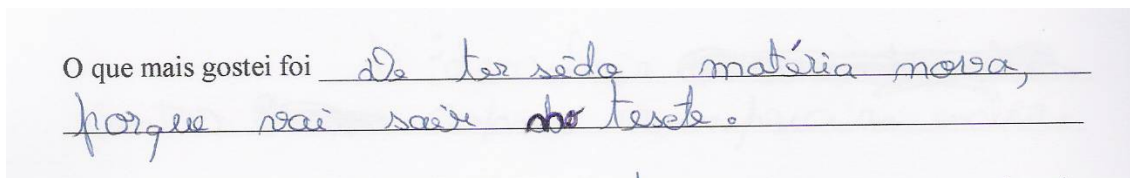
Figura 14. Opinião do aluno A3And sobre o que mais gostou na 8ª sessão.

O que mais gostei foi quando tivemos os subtrais
e demos porque assim posso passar para o 4º ano.

Figura 15. Opinião da aluna A4Bb sobre o que mais gostou na 8ª sessão.

O que mais gostei foi de aprender a adicionar e subtrair
com números decimais. Porque ainda não sabia.

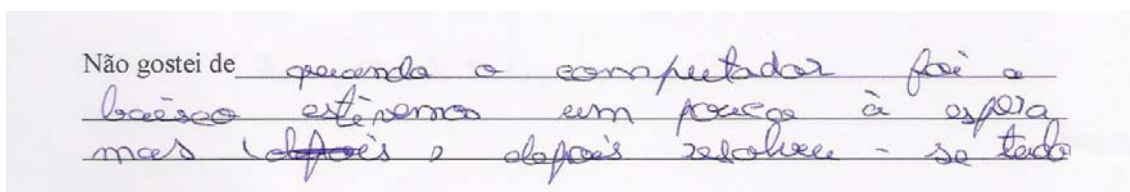
Figura 16. Opinião do aluno A18Rg sobre o que mais gostou na 8ª sessão.



O que mais gostei foi de ter sido matéria mais,
porque não sai do teste.

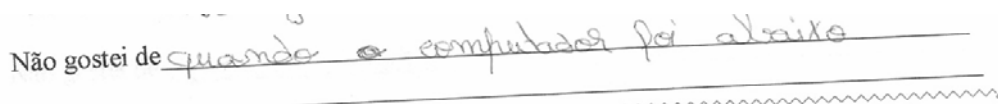
Figura 17. Opinião da aluna A6Br sobre o que mais gostou na 11ª sessão.

Não obstante, a segunda sessão foi interrompida durante alguns minutos por corte de energia no computador, factor que não passou despercebido, sendo mesmo apontada por um aluno como sendo o que ele menos gostou. Outro aluno referiu que o que não gostou foi de ter chegado atrasado à aula. Estas considerações poderão ser identificadas nas figuras 18, 19 e 20, respectivamente, e são uma confirmação do entusiasmo dos alunos pela exploração do software didáctico, para adquirirem conteúdos de Matemática.



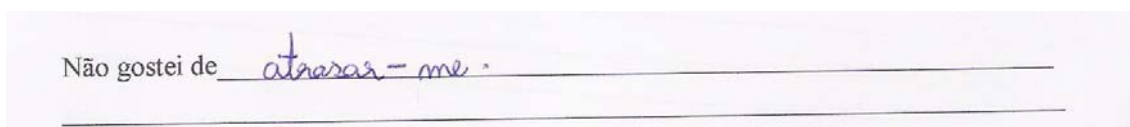
Não gostei de quando o computador foi a
base e estive em espera à espera
mas depois resolveu-se tudo.

Figura 18. Opinião da aluna A6Br sobre o que não gostou na 2ª sessão.



Não gostei de quando o computador foi abate

Figura 19. Opinião da aluna A4Bb sobre o que não gostou na 7ª sessão.



Não gostei de atrasar-me.

Figura 20. Opinião do aluno A20Rf sobre o que não gostou na 2ª sessão.

A primeira vez que preencheram a ficha de auto-avaliação sentiram dificuldade em completar a frase “Não gostei de”. Todos demonstravam ter gostado de explorar o software e por isso afirmavam que tinham gostado de tudo, sentindo, por este facto, muitas dúvidas acerca do que deviam escrever nos que lhes era solicitado. A professora não quis intervir para não influenciar as respostas. Posteriormente, eles próprios

acharam conveniente escrever algo mais, para que não surgissem dúvidas. Nas figuras 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 e 29 são exibidas algumas respostas dadas pelos alunos.

Não gostei de Mas eu gostei de tudo,

Figura 21. Opinião do aluno A19Ra sobre o que não gostou na 3ª sessão.

Não gostei de mas eu gostei de tudo da aula de
glaci.

Figura 22. Opinião do aluno A17Ped sobre o que não gostou na 4ª sessão.

Não gostei de nada a assimilar

Figura 23. Opinião do aluno A21Tg sobre o que não gostou na 5ª sessão.

Não gostei de ele não responder a esta
pergunta porque gostei de tudo.

Figura 24. Opinião do aluno A6Br sobre o que não gostou na 6ª sessão.

Não gostei de gostei de toda a aula.

Figura 25. Opinião do aluno A12HT sobre o que não gostou na 7ª sessão.

Não gostei de eu gostei de tua porque foi de resposta e
em grupo de 1

Figura 26. Opinião do aluno A1Af sobre o que não gostou na 8ª sessão.

Não gostei de gostei da aula completa.

Figura 27. Opinião do aluno A12HT sobre o que não gostou na 9ª sessão.

Não gostei de eu gostei de tudo porque era bonito aprender e não sei.

Figura 28. Opinião do aluno A2A1 sobre o que não gostou na 10ª sessão.

Não gostei de Eu gostei de tudo porque foi fixe.

Figura 29. Opinião do aluno A19Ra sobre o que não gostou na 13ª sessão.

A utilização do software didático e do computador era do agrado dos alunos e todos queriam participar na resolução dos exercícios propostos, verificando-se situações de tristeza quando o número de questões não era suficiente para que os alunos pudessem responder a mais que uma questão. Esta situação poderá ser confirmada pela leitura de alguns excertos das reflexões de dois alunos, presentes nas figuras 30 e 31.

Não gostei de eu responder a uma pergunta e tinha estado com a mão no ar.

Figura 30. Opinião do aluno A6Br sobre o que não gostou na 8ª sessão.

Não gostei de quando a professora não me reconheceu.

Figura 31. Opinião do aluno A4Bb sobre o que não gostou na 14ª sessão.

Paralelamente, parece-nos importante referir o factor que nos suscitou maior surpresa enquanto docentes.

De acordo com a pesquisa bibliográfica efectuada na primeira parte do nosso trabalho (cf. p. 43), os dados disponibilizados pelo Ministério da Educação evidenciam que os resultados relativos à “Resolução de Problemas” são sempre muito baixos. De facto, na nossa prática deparamo-nos com alunos que não gostam de resolver situações problemáticas, por serem exercícios complexos, com uma apresentação visual com dimensões consideráveis, implicando bastante concentração e por não convidarem a uma resolução imediata. Muitos alunos encaram as situações problemáticas como exercícios complicados, demonstrando apatia em resolvê-los, revelando muitas dificuldades, aliadas à interpretação e à percepção dos cálculos e procedimentos inerentes à sua resolução, sendo, portanto, capacidades pouco dominadas pelos alunos.

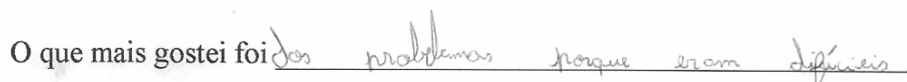
Com a implementação do nosso estudo, a exploração do software didáctico culminava, cada conteúdo seleccionado, com uma situação problemática que consolidava os conteúdos sobre as aprendizagens feitas durante cada sessão.

Pouco a pouco, este momento foi se tornando o mais esperado pelos alunos. De um modo geral, todos se concentravam e empenhavam bastante na sua resolução. Nas figuras seguintes (32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 e 40) podemos observar reflexões de alguns alunos que nos ajudaram a perceber o interesse que os mesmos demonstravam pela resolução de situações problemáticas, o que contrastava com o que se verificava em cujas aulas as tecnologias não eram utilizadas e com os resultados coligidos e analisados pelo Ministério da Educação, sobre as prestações dos alunos do 1º Ciclo nas Provas de Aferição, a que já fizemos alusão.



O que mais gostei foi do problema do fim porque era difícil.

Figura 32. Opinião do aluno A9Cat sobre o que mais gostou na 7ª sessão.



O que mais gostei foi dos problemas porque eram difíceis.

Figura 33. Opinião do aluno A14Lí sobre o que mais gostou na 11ª sessão.

O que mais gostei foi o problema porque tínhamos que pensar bastante.

Figura 34. Opinião do aluno A4Bb sobre o que mais gostou na 12ª sessão.

O que mais gostei foi do último exercício porque trabalhamos todos em conjunto.

Figura 35. Opinião do aluno A8CaAç sobre o que mais gostou na 12ª sessão.

O que mais gostei foi (do ~~do~~ problema) do problema porque era difícil e quase ninguém acertou e eu acertei.

Figura 36. Opinião do aluno A12HT sobre o que mais gostou na 12ª sessão.

O que mais gostei foi do problema porque era difícil e era enorme.

Figura 37. Opinião do aluno A12HT sobre o que mais gostou na 13ª sessão.

O que mais gostei foi do problema porque gosto de coisas difíceis.

Figura 38. Opinião do aluno A18Rg sobre o que mais gostou na 13ª sessão.

O que mais gostei foi (D) de tudo menos os exercícios fáceis porque eu gosto de exercícios difíceis

Figura 39. Opinião do aluno A20Rf sobre o que mais gostou na 13ª sessão.

O que mais gostei foi Do ultimo problema porque esticemos todos de acordo

Figura 40. Opinião do aluno A12HT sobre o que mais gostou na 15ª sessão.

Em termos gerais, e após efectuarmos a análise de algumas reflexões, parece-nos que os alunos gostaram de aprender Matemática com o recurso às tecnologias. Podemos observar algumas destas considerações nos excertos visíveis nas figuras 41, 42, 43, 44, 45, 46 e 47.

O que mais gostei foi eu gostei de tudo porque quase que participei em tudo

Figura 41. Opinião do aluno A13Jã sobre o que mais gostou na 9ª sessão.

O que mais gostei foi de tudo (e) porque eu gosto de todas estas aulas

Figura 42. Opinião do aluno A20Rf sobre o que mais gostou na 9ª sessão.

O que mais gostei foi Tudo porque era matéria nova.

Figura 43. Opinião do aluno A21Tg sobre o que mais gostou na 9ª sessão.

O que mais gostei foi de tudo porque esta aula é divertida.

Figura 44. Opinião do aluno A20Rf sobre o que mais gostou na 11ª sessão.

O que mais gostei foi de tudo porque trabalhei por esforço

Figura 45. Opinião do aluno A13Jã sobre o que mais gostou na 12ª sessão.

O que mais gostei foi de tudo porque eu gosto de aprender coisas novas.

Figura 46. Opinião do aluno A4Bb sobre o que mais gostou na 13ª sessão.

O que mais gostei foi de tudo pois aprendi muitas coisas novas.

Figura 47. Opinião do aluno A21Tg sobre o que mais gostou na 13ª sessão.

4.2.2. Registos da investigadora, após cada sessão

Ao longo do ponto anterior, deste trabalho, (cf. p. 161-162) já fizemos alusão que os alunos manifestaram bastante interesse e empenho na resolução da “Situação Problemática” que encerrava cada sessão. Geralmente, o problema encerrava a unidade temática e era bastante complexo.

Como também já fizemos alusão na primeira parte do nosso trabalho, os alunos costumam demonstrar grandes dificuldades na resolução de problemas, dados confirmados pelo Ministério da Educação após análise dos resultados das Provas de Aferição, no 1º Ciclo do Ensino Básico. Inclusive a professora investigadora já tinha detectado estas dificuldades quando apresentava um problema através de uma ficha de trabalho, ou através da sua apresentação no Quadro Branco. Para além das dificuldades demonstradas pelos alunos, o desinteresse era visível, bem como alguma falta de empenho. Esta situação era completamente oposta quando os alunos estavam perante a situação problemática colocada a partir da exploração do software. Praticamente a

generalidade dos alunos apresentava um grau de concentração elevado e todos queriam encontrar a solução para o mesmo.

Para melhor justificarmos o comportamento, participação e empenho dos alunos, recorreremos aos registos que a professora efectuou durante as sessões e que serão apresentadas nas figuras 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 e 56.

Registos Relevantes
Nesta sessão realço a grande ateneção dos alunos, apresentando um comportamento adequado. A aula correu bastante bem.

Figura 48. Registo reflexivo da investigadora após observação da 3ª sessão.

Registos Relevantes
Na sessão de hoje verificou-se um corte de energia que originou a interrupção da aula durante alguns minutos (5-10 minutos). É importantíssimo salientar que a aula de hoje ficou marcada pelos comentários dos alunos sobre os exercícios referentes ao euro. Os alunos expressaram durante a sessão o desagrado pelo 1º exercício, pois este era "muito fácil", "parece do 1º ano", "está tudo por ordem", "assim não temos que pensar". Por outro lado gostaram bastante dos últimos exercícios pois "este já é mais complicado"; "o professora neste temos que pensar".
A sessão de hoje revelou-se bastante importante pois permitiu-se verificar o elevado contraste que existe entre um exercício com um grau de dificuldade e complexidade elevado, a partir do software didáctico, e um exercício em tudo idêntico fornecido numa ficha de trabalho ou passado no quadro. Perante estes instrumentos de trabalho os alunos "reclamam" e desistem facilmente. No software didáctico é precisamente o grau de dificuldade superior que os motiva.

Figura 49. Registo reflexivo da investigadora após observação da 7ª sessão.

Registos Relevantes

A sessão de hoje correu dentro da normalidade. Os alunos mostraram grande interesse pela matéria e estavam bastante motivados. Vai aumentando o grau de participação dos alunos e, por vezes,

é, para mim, difícil pois quase a totalidade dos alunos levanta o dedo para responder às questões. Alguns ficam mesmo tristes quando não são seleccionados para responder as questões.

Mostram especial interesse e criam muitas expectativas, principalmente, face ao problema final devido ao crescente grau de dificuldade.

Figura 50. Registo reflexivo da investigadora após observação da 8ª sessão.

Registos Relevantes

A sessão de hoje decorreu dentro da normalidade. As crianças continuam a demonstrar grande entusiasmo pelas aulas com recurso ao computador e ao software didáctico. Na grande maioria gostam bastante de participar, querendo responder às questões. Mesmo a resolução

da situação problemática é aguardada com expectativa, não se verificando momentos de desânimo. Estes só se verificam quando algum aluno responde, de forma errada, a alguma questão.

Figura 51. Registo reflexivo da investigadora após observação da 9ª sessão.

Registos Relevantes

A sessão decorreu dentro da normalidade. Os alunos demonstraram grande interesse e entusiasmo pelas actividades propostas pelo "CD". Saliente apenas o facto da aula ter ocorrido no dia

19 de Maio e não no dia 16 de Maio, como estava previamente marcada, uma vez que para esta data foram marcadas as provas nacionais de aferição, não havendo aulas para os alunos envolvidos no projecto. Daí que tivesse havido a necessidade de adiar a 11ª sessão.

Durante a sessão de hoje os alunos continuaram a manifestar um elevado interesse em participar e responder a todas as questões. O conteúdo de hoje apelava imenso para situações concretas e possíveis no quotidiano dos alunos, envolvendo-os ainda mais.

Verificaram-se alguns momentos em que a necessidade de responderem era tal que respondiam na voz dos colegas.

Com o problema final a alegria era contagiante, apesar de exigir capacidade de abstracção e mesmo cálculo mental, áreas onde os alunos costumam revelar dificuldades.

Figura 52. Registo reflexivo da investigadora após observação da 11ª sessão.

Registos Relevantes

A décima segunda sessão decorreu conforme as minhas expectativas. Predomina o interesse e o entusiasmo dos alunos. Cada vez mais eles preferem exercícios difíceis mostrando o seu

profundo desagrado quando algumas actividades são demasiado óbvias, manifestando: "Ó professora, está-se mesmo a ver que é o 4". (No exercício

$$1\text{kg} = \frac{1}{4}\text{kg} + \frac{1}{4}\text{kg} + \frac{1}{4}\text{kg} + \frac{1}{4}\text{kg} \text{ ou } \square \times \frac{1}{4}\text{kg})$$

Em contrapartida, o interesse pelo problema é notório. Sendo inclusive esta a actividade preferida por muitos.

Alguns até pedem: "Professora posso abrir o caderno para fazer as contas?".

Querendo, grande parte dos alunos, dizer a solução encontrada no problema final

Figura 53. Registo reflexivo da investigadora após observação da 12ª sessão.

Registos Relevantes

A sessão de hoje decorreu dentro da normalidade. O entusiasmo dos alunos continua tão visível e semelhante à demonstrada nas primeiras sessões. Verifica-se um crescimento no número

de alunos que preferem os exercícios mais "difíceis" e "complicados".

Figura 54. Registo reflexivo da investigadora após observação da 13ª sessão.

Registos Relevantes

A sessão decorreu dentro da normalidade. Os alunos revelam sempre grande entusiasmo e interesse pelas actividades propostas pela "Escola Virtual". Na aula de hoje todos os alunos tiveram

oportunidade de responder a, pelo menos, uma questão. Contudo, é perfeitamente observável a alegria e a vontade que manifestam em desejar responder a todas as questões.

Ainda hoje revelam bastante interesse pelo problema final pois segundo eles:

"... o problema é difícil."

"... o problema é que dá que pensar."

"... temos de nos concentrar porque o problema não é fácil."

Figura 55. Registo reflexivo da investigadora após observação da 14ª sessão.

Registos Relevantes

Esta aula decorreu dentro da normalidade. Do meu ponto de vista as crianças acharam os conteúdos muito fáceis mas no final ficaram tristes porque souberam que esta era a

última aula com recurso ao software didáctico.

Pelo menos por este ano lectivo!

Figura 56. Registo reflexivo da investigadora após observação da 15ª sessão.

4.2.3. Análise das questões de resposta aberta presentes nos inquéritos por questionário

Nas questões nº 22 e nº 23 dos inquéritos, pediu-se aos alunos que reflectissem acerca da utilização na sala de aula de um software didáctico que explicasse os conteúdos de Matemática e que também contivesse exercícios para que pudessem praticar e que indicassem as razões pelas quais consideravam vantajoso.

Os alunos dispunham de duas linhas para expressarem as suas opiniões. As respostas dos alunos permitiram uma compreensão mais detalhada da opinião dos alunos. Permitindo, igualmente, complementar os dados recolhidos através das perguntas estruturadas.

De seguida, apresentamos as respostas dos alunos, no entanto, tenha-se em consideração que o número de respostas apresentadas não corresponde à totalidade do número de alunos, uma vez que elas foram analisadas e categorizadas, apresentando-se de seguida extractos das opiniões omitidas.

Desta forma, no que concerne às duas questões não estruturadas presentes no inquérito por questionário da T1, na primeira administração, a generalidade dos alunos justifica as suas opções dizendo que

... os software didácticos são importantes na explicação e na prática de conteúdos, pois:

- (a) “permitem aprender mais e melhor”;
- (b) “tornam mais engraçado e interessante a aprendizagem”;
- (c) “facilitam a memória”;
- (d) “são divertidos”;
- (e) “ajudam na eliminação de dúvidas” e
- (f) “é mais fácil”.

Na segunda administração, os alunos justificam as vantagens da utilização dos softwares da seguinte forma:

- (a) “aumentam a atenção”;
- (b) “ajudam-nos a tirar melhores notas nos testes”;
- (c) “aprende-se mais”;
- (d) “aprende-se melhor”;
- (e) “é interessante”;

- (f) “porque é mais fácil recordarmos os conteúdos aprendidos”;
- (g) “alia a aprendizagem ao divertimento” e
- (h) “torna os conteúdos mais fáceis”.

Por sua vez, a T2 também emitiu as seguintes opiniões:

- (a) “ajuda a aprender e perceber a matéria”;
- (b) “aprende-se melhor”;
- (c) “aprende-se mais rápido”;
- (d) “aprende-se mais”;
- (e) “para ter boas notas” e
- (f) “para decorar melhor”.

Analisando as respostas dos alunos, podemos verificar que os dois grupos atribuem vantagens à utilização das TIC, revelando, inclusive, opiniões muito equiparadas. Há a salientar que na segunda administração do inquérito por questionário, o grupo experimental tece considerações sobre o efeito das TIC na melhoria dos resultados nas notas dos testes. Factor, este, confirmado com os resultados encontrados quando analisamos as classificações obtidas pela T1, após o mês de Fevereiro e aquando da participação no projecto.

4.3. Considerações finais – Quadro Síntese

Uma vez que, durante o nosso trabalho empírico nos servimos de dados de natureza estatística e dados de natureza documental, entendemos que, nesta fase e com o intuito de direccionar os resultados atingidos com o nosso estudo, faz todo o sentido retomarmos as perguntas de partida que instigaram o nosso interesse pelo estudo e as hipóteses levantadas, esclarecendo qual o meio utilizado para atingir cada finalidade.

Neste sentido, afigura-se como uma estratégia pertinente, favorável a uma melhor leitura dos resultados obtidos com a nossa investigação, apresentar as perguntas de partida e as hipóteses que impulsionaram o nosso trabalho, revelando com maior detalhe as conclusões a que chegámos.

Para tal elaboramos um quadro síntese (quadro nº 19) onde apresentamos as perguntas de partida, clarificando quais os recursos a que recorreremos para alcançá-las, procedimento análogo foi tomado com as hipóteses.

Quadro 19

Quadro síntese das conclusões aferidas com a nossa investigação

<u>Perguntas de Partida</u>	
1. Há diferenças significativas, no que concerne aos resultados em Matemática, entre os alunos da turma experimental (T1) e os da turma de controlo (T2)?	
<i>Tipo de Abordagem</i>	<i>Conclusões</i>
Quantitativa	<p>- resultados obtidos nos testes de Matemática</p> <p>Antes de Fevereiro, os resultados obtidos em Matemática eram superiores no grupo de controlo, quando comparados com o grupo experimental (cf. quadro 15 e 16). (Após uma comparação das classificações obtidas pela T1 nos meses anteriores e posteriores a Fevereiro, constatámos que os resultados dos testes do grupo experimental sofrem uma melhoria a partir do mês de Fevereiro, o que coincide com a utilização das TIC no processo de ensino-aprendizagem. Já no que se refere ao grupo de controlo (T2) não existe diferença nos resultados antes e depois do mês de Fevereiro). Assim, parece existir uma diferença nos resultados em Matemática entre a T1 e a T2 (cf. p.149).</p>
2. As TIC, no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, constituem um meio eficaz para a melhoria dos resultados de aprendizagem dos alunos do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico?	
<i>Tipo de Abordagem</i>	<i>Conclusões</i>

(continua)

Quadro 19 (continuação)

Quantitativa	- resultados obtidos nos testes de Matemática, da T1 após o mês de Fevereiro	Após uma comparação das classificações obtidas pela T1 nos meses anteriores e posteriores a Fevereiro, constatámos que os resultados dos testes do grupo experimental sofrem uma melhoria a partir do mês de Fevereiro, o que coincide com a utilização das TIC no processo de ensino-aprendizagem (cf. p.149-151).
3. A exploração de um software didáctico no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, favorece a melhoria dos resultados escolares nesta disciplina?		
<i>Tipo de Abordagem</i>		<i>Conclusões</i>
Quantitativa	- resultados obtidos nos testes de Matemática, da T1 e da T2 após o mês de Fevereiro	Após uma comparação das classificações obtidas pelo grupo experimental e grupo de controlo nos meses posteriores a Fevereiro, constatámos que os resultados dos testes a matemática da T2 não sofrem melhorias a partir do mês de Fevereiro, o que contrasta com os resultados da T1, que melhoram a partir dessa data; data que coincide com a utilização do software por este grupo (cf. p.149-151).
4. Os alunos da turma experimental (T1) identificam as TIC como um recurso eficaz para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Matemática?		
<i>Tipo de Abordagem</i>		<i>Conclusões</i>
Quantitativa	- respostas fechadas, dadas pelos alunos da T1 às questões nº 21, 22 e 23 do inquérito	Após análise comparativa das respostas dadas pelo grupo experimental às questões nº 21, nº 22 e nº 23 do inquérito, verificámos que a maior parte dos alunos identificam as TIC como um recurso benéfico para a aprendizagem (cf. p. 149).

(continua)

Quadro 19 (continuação)

Qualitativa	- respostas não estruturadas, às questões nº 22 e nº 23, dos inquéritos	Após análise comparativa das respostas abertas às questões nº 22 e nº 23 dos inquéritos, constatámos que os dois grupos consideram as TIC como um recurso benéfico para a aprendizagem, em geral, e para a explicação e prática de matéria, revelando, inclusive, justificações bastante semelhantes (cf. p. 169-170).
Qualitativa	- auto-avaliações das quinze sessões, vivenciadas pela T1	Após análise dos registos de auto-avaliação dos alunos da T1, realizada no final de cada sessão, também conseguimos perceber que os alunos atribuem benefícios ao recurso das TIC no processo de ensino-aprendizagem (cf. fig. 3, p. 154).
5. Os alunos mudam de opinião sobre a Matemática, depois do envolvimento na experiência?		
Tipo de Abordagem		Conclusões
Quantitativa	Respostas dadas, pela T1, às questões nº 13, nº 14, nº 15, nº 16 e nº 19 do inquérito	Após análise das respostas dadas pelo grupo experimental às questões nº 13, nº 14, nº 15, nº 16 e nº 19 do inquérito, verificámos que os alunos da T1, envolvidos no projecto, mantêm o gosto pela Matemática; no entanto, uma percentagem pouco significativa, passou a preferi-la em relação às outras, havendo melhores resultados nas notas dos testes. Os alunos sentiam, aquando da 1ª administração, dificuldades nesta área, dificuldades que foram debeladas. Após a participação no projecto, a T1 passou a designar a Matemática como uma disciplina fácil e até muito fácil, o que contrasta com as opiniões, sentidas antes do envolvimento no projecto (cf. p. 145).

(continua)

Quadro 19 (continuação)

Qualitativa	Notas de campo da investigadora	Segundo as notas de campo da investigadora a propensão para a aprendizagem da Matemática é notável nos dias em que utiliza as TIC, verificando-se uma alteração bastante considerável no comportamento dos alunos no que diz respeito à resolução de situações problemáticas. Dito de outro modo, os alunos empenhavam-se e mostravam um interesse pouco comum, quando a resolução dos problemas era explorada através do software, situação que contrastava com a falta de motivação e empenho, caso se tratasse de uma problema realizado em outro suporte (cf. p. 164-168).
6. O envolvimento no projecto/experiência favorece o aumento da utilização das TIC?		
<i>Tipo de Abordagem</i>	<i>Conclusões</i>	

(continua)

Quadro 19 (continuação)

Quantitativa	<p>Respostas dadas, pela T1, às questões nº 4, nº 5, nº 6, nº 7, nº 8, nº 9, nº 10, nº 11, nº 12 e nº 17 do inquérito</p>	<p>Após análise das respostas dadas pelo grupo experimental às questões nº 4, nº 5, nº 6, nº 7, nº 8, nº 9, nº 10, nº 11, nº 12 e nº 17 do inquérito, podemos mencionar que os resultados são pouco significativos, ainda assim, após o envolvimento no projecto, um aluno passou a ter computador em casa e todos os alunos manifestaram gosto pela utilização do computador, aumentando consideravelmente o número de alunos da T1 que passaram a utilizar CD didácticos em casa, para estudarem os conteúdos das aulas. Também se verificou um aumento dos alunos que, em casa, passaram a ter Internet, utilizando-a numa 1ª fase para fazer pesquisas e numa fase posterior para jogarem jogos, estudarem os conteúdos da escola e enviarem e-mails. Conferimos ainda que, após a intervenção, o número de horas que os alunos passam ao computador aumentou e que, a grande maioria dos alunos, aprendeu a utilizar as TIC com os familiares.</p> <p>Alguns alunos também começaram a preparar-se para os testes recorrendo ao computador. No que diz respeito às actividades preferidas dos tempos livres, verifica-se um crescimento pouco significativo nos jogos de consolas.</p>
--------------	---	---

(continua)

Quadro 19 (continuação)

<u>Hipóteses</u>		
1. há diferenças significativas, em termos de resultados na disciplina de Matemática, entre os alunos da turma experimental (<i>T1</i>) e os da turma de controlo (<i>T2</i>);		
<i>Tipo de Abordagem</i>		<i>Conclusões</i>
Quantitativa	- resultados obtidos nos testes de Matemática entre a T1 e a T2	Hipótese confirmada
2. a utilização das TIC no processo de ensino-aprendizagem da Matemática (<i>T1</i>) promove a melhoria dos resultados escolares na disciplina;		
<i>Tipo de Abordagem</i>		<i>Conclusões</i>
Quantitativa	- resultados obtidos nos testes de matemática, da T1 após o mês de Fevereiro	Hipótese confirmada
3. os resultados escolares dos alunos que utilizam um software didático como instrumento auxiliar de aprendizagem (<i>T1</i>) são significativamente superiores dos resultados escolares dos alunos que não tiveram acesso ao mesmo recurso (<i>T2</i>);		
<i>Tipo de Abordagem</i>		<i>Conclusões</i>
Quantitativa	- resultados obtidos nos testes de matemática, da T1 após o mês de Fevereiro	Hipótese não confirmada. Os resultados embora sejam melhores, não são muito significativos. (Passível de ser confirmada com uma amostra maior).

(continua)

Quadro 19 (continuação)

4. os alunos da <i>T1</i> reconhecem mais vantagens na integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática do que os da <i>T2</i> ;		
<i>Tipo de Abordagem</i>		<i>Conclusões</i>
Quantitativa	- respostas dadas pelos alunos da T1 e T2 às questões nº 21, nº 22 e nº 23 do inquérito	Hipótese confirmada.
Qualitativa	- respostas abertas às questões nº 22 e nº 23, dos inquéritos	Hipótese confirmada
Qualitativa	- auto-avaliações das quinze sessões, vivenciadas pela T1	Hipótese confirmada

Conclusão

O insucesso é um tema que preocupa os alunos, os pais, os professores e a comunidade, em geral. Trata-se de uma problemática com elevado grau de complexidade, uma vez que pode ter como origem causas psicológicas, sociais, económicas, culturais e organizacionais.

Para além de se manifestar nas taxas de abandono escolar e no número de retenções, o insucesso ainda é revelado nos resultados das provas que os alunos têm de realizar ao longo da escolaridade.

No contexto português, os alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico realizam Provas Nacionais Aferidas, com determinada regularidade, desde o ano de 1999, a fim de se aferirem os conhecimentos nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Ao nível da Matemática, disciplina sobre a qual nos debruçámos, é, sobretudo, nas competências relacionadas com o “Raciocínio” matemático e com a “Resolução de Problemas” que os alunos apresentam prestações bastante baixas, comprometendo o sucesso no desempenho nesta disciplina.

Face aos resultados dos alunos, na disciplina de Matemática, não será possível ignorar estas dificuldades; em contrapartida sairão reforçadas as acções desencadeadas com a finalidade de contornar as mesmas.

Apesar das causas da origem do insucesso serem múltiplas e bastante complicadas, é fundamental tentar compreendê-las e identificá-las para podermos intervir. Desta forma, podemos, como docentes, adquirir mais conhecimentos que, por um lado, combatam o insucesso e, por outro, reforcem a busca de soluções para a melhoria nas aprendizagens.

Desta forma, o insucesso a Matemática deve ser alvo da preocupação de todos os que se interessam pela educação, daí ter desencadeado o nosso interesse pela corrente investigação. Conscientes do número de alunos que revela insucesso, na disciplina de Matemática, interessou-nos investigar sobre esta temática e, para o efeito, começámos por seleccionar bibliografia que nos permitisse abordar o tema escolhido. Após a nossa selecção, de entre a vasta literatura acerca da temática, elaborámos o nosso trabalho, orientando-o segundo algumas etapas.

Deste modo, a introdução do nosso trabalho apresenta considerações sobre a temática seleccionada, dá a conhecer as questões levantadas para a nossa investigação e aborda todos os pontos tratados ao longo do trabalho.

A nossa fundamentação teórica consistiu na apresentação das orientações do nosso trabalho empírico, ou seja, os conceitos que envolvem a problemática escolhida, de forma a orientar o nosso trabalho de investigação. Com a pesquisa bibliográfica procurámos obter conhecimentos sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática e a sociedade da informação e do conhecimento, dando a conhecer definições e representações de diferentes autores.

Efectuámos a revisão da literatura para tomarmos conhecimento de outras investigações semelhantes à que nos propúnhamos realizar.

Na nossa fundamentação empírica revelámos as nossas opções metodológicas, identificámos o nosso problema e caracterizámos as hipóteses, definimos os nossos objectivos, justificámos as nossas escolhas e efectuamos o desenho do nosso estudo; ao nível da nossa amostra, do contexto, das unidades temáticas, do software e das sessões efectuadas. Apresentámos e explicitámos, ainda, os dados recolhidos através da nossa investigação, acompanhados por algumas tendências observadas. E a fase anterior à presente consistiu na apresentação, análise e discussão dos resultados obtidos com a nossa investigação.

Após esta fase de conclusão do nosso trabalho, ainda apresentaremos toda a bibliografia e referências bibliográficas que consultámos, bem como colocaremos em anexo todo o material de que nos servimos para a realização do nosso trabalho empírico.

Assim, ao efectuarmos a pesquisa bibliográfica, constatámos que o insucesso não se trata de uma temática de fácil abordagem, uma vez que não gera consenso entre diferentes autores, defensores de correntes contrárias. Uns defendem que a sua origem é predominantemente centrada no aluno, outros atribuem-lhe causas com origem social e económica, outros responsabilizam a sociedade, de um modo geral, e a escola, com os seus currículos uniformizados que não consegue dar resposta à diversidade de alunos, que a frequenta.

Por conseguinte, dada a elevada complexidade das causas do insucesso, era impossível abordá-las todas no nosso estudo, com a especificidade que as mesmas exigiam.

Não obstante, elegemos um conjunto de materiais que nos permitissem ter a percepção dos alunos, para que através das suas opiniões pudessemos clarificar um

pouco a problemática do insucesso, pois como professores devemos centrar-nos e reflectir sobre a sua existência, procurando intervir na busca de possíveis soluções.

Temos consciência que as TIC fazem parte da actualidade e estão presentes no quotidiano da maior parte das crianças. Assim, propusemo-nos investigar sobre a possível eficácia destes recursos na melhoria dos resultados a Matemática.

Ao verificarmos que as crianças utilizavam algumas tecnologias, de forma natural, nas suas práticas diárias e durante os momentos de entretenimento, acreditámos que, se as mesmas fossem transpostas para o processo de ensino-aprendizagem, pudessem desempenhar um factor motivacional para o sucesso das crianças.

Desta forma, limitámos e direccionámos o nosso trabalho no sentido de averiguarmos se a integração das TIC nas metodologias e estratégias usadas na sala de aula, tinham influência no sucesso/insucesso da nossa amostra, composta por 41 alunos do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico; interessou-nos, particularmente, aferir a influência no aproveitamento escolar dos alunos, verificando se, o uso das TIC, contribui ou não para a melhoria dos resultados na disciplina de Matemática.

Utilizámos uma metodologia qualitativa, uma vez que tínhamos dados de natureza documental, como registos dos alunos e da investigadora que nos permitiram tomar contacto com as opiniões dos mesmos. Alguns dados, provenientes das respostas às questões estruturadas dos inquéritos, dos registos das classificações e das auto-avaliações dos alunos do grupo experimental foram analisados estatisticamente, através de uma metodologia quantitativa.

Com vista a dar resposta às nossas perguntas de partida e confirmar ou infirmar as nossas hipóteses, comparámos os resultados das classificações obtidas na disciplina de Matemática, entre o grupo experimental e o grupo de controlo, antes e após o mês de Fevereiro, data coincidente com a introdução das TIC e de um software didáctico, nas metodologias usadas para o ensino de conteúdos matemáticos, no grupo experimental.

Também cruzámos informações relativas às respostas dadas pelos grupos ao inquérito por questionário e, ainda, procurámos verificar o desempenho manifestado pelos alunos, do grupo experimental, ao longo das 15 sessões, onde foi explorado o software. As respostas estruturadas, dos questionários, os resultados obtidos a Matemática e o envolvimento dos alunos no projecto foram analisados estatisticamente, recorrendo-se ao SPSS. As duas questões não estruturadas, presentes no questionário, e os registos da investigadora e dos alunos foram sujeitas a uma metodologia qualitativa, procedendo-se à análise das mesmas.

Como se comprovaram quase todas as hipóteses do nosso estudo, (cf. p. 176-177) afigura-se como uma posição correcta aceitar que os alunos revelam uma perspectiva favorável face à utilização das TIC na aprendizagem.

Na sua globalidade, pudemos constatar, após comparação das respostas dadas, que os alunos que compunham a nossa amostra apresentavam uma predisposição para o uso das TIC.

Os alunos, dos dois grupos, reconheceram as TIC como recursos favoráveis à obtenção de melhores resultados, na disciplina de Matemática, atribuindo-lhes vantagens, quer porque facilitam a memorização dos conteúdos a aprender, quer porque tornam as aprendizagens mais rápidas e mais fáceis; ou seja, a amostra estava motivada intrinsecamente para aprender com as tecnologias. Segundo Fontaine (2005, p.58) “quando os alunos são intrinsecamente motivados, realizam melhor as actividades e com maior prazer”.

Também pudemos constatar que, com a utilização das TIC, os alunos demonstram uma mudança significativa na atitude e interesse com que realizam determinados conteúdos que, na ausência destes recursos, era marcada pelo desinteresse e resistência; referimo-nos à resolução de situações problemáticas.

Parece-nos que a predisposição intrínseca para resolver situações problemáticas não estava presente nos alunos, mas foi desencadeada por um reforço externo, que consistiu na utilização das TIC. Assim, corroboramos a ideia de Bruner (cit. por Sprinthall & Sprinthall, 1993, p. 508) quando ele defende que “a aprendizagem será mais duradoura quando é sustentada pela motivação intrínseca do que quando é impulsionada pelo impulso transitório dos reforços externos. Contudo, Bruner admite que a motivação extrínseca pode ser necessária para obrigar o aluno a iniciar certas actividades ou para começar a activar o processo de aprendizagem”.

De facto, foi precisamente no que diz respeito à competência sobre a resolução de problemas, que a investigadora observou uma notória mudança. Talvez a motivação extrínseca se tenha desenvolvido progressivamente, permitindo aos alunos um investimento nas actividades, que inicialmente eram tidas como menos interessantes. Acreditamos que esta tendência se relaciona directamente com o estágio de desenvolvimento na qual se encontram as crianças que constituíam o grupo experimental, da nossa amostra. É fundamental que o currículo transmitido pela escola se adequa ao ritmo de desenvolvimento das crianças e, deste modo, somos levadas a crer que, as crianças têm mais facilidade em compreender e interiorizar aprendizagens

que foram bem consolidadas, partindo do concreto e não da abstracção. Sem dúvida que, através da exploração do software as crianças tinham oportunidade de visualizar as situações explicitadas, não só devido às animações, mas também porque podiam assistir a “divisões concretas”, ao “esvaziar de recipientes”, à “pesagem com balanças”, entre muitas outras tarefas, que os remetiam para a realidade, uma vez que as TIC “ajudam a criar situações de aprendizagem ricas, variadas e estimulantes” (Ponte, 1997, p. 123). Ao usufruírem do som e da imagem, a aprendizagem não se tornava, apenas, um somatório de estímulos e exercícios repetidos, mas envolvia o aluno, motivando-o e tornando-o um membro activo na busca do próprio conhecimento.

Outra alteração detectada com a implementação desta investigação, e que nos remete para outra das hipóteses levantadas, foi a melhoria dos resultados no grupo experimental depois de Fevereiro, ou seja, após a introdução das TIC no processo de ensino-aprendizagem. Isto leva-nos a crer que o reforço externo – introdução das TIC - possa ter desencadeado a motivação intrínseca para a aprendizagem da Matemática. Contudo, apesar de terem sido observadas melhorias nas classificações respeitantes ao grupo experimental, estas não podem ser consideradas estatisticamente significativas, quando comparadas com o grupo de controlo. Pois, como afirma Damásio (2007, p.294) “apesar de ter havido diferenças entre os dois grupos nos resultados dos testes de desempenho, não podemos inferir que tenha havido aprendizagem com base no recurso ao programa interactivo, mas podemos concluir que houve um reforço direccionado do conhecimento veiculado”.

Deste modo, reconhecemos que, o facto do nosso estudo se ter limitado a uma amostra composta apenas por 41 alunos do 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, nos impossibilita a formulação de conclusões com carácter mais definitivo. Cientes das nossas restrições, temos esperança que o nosso trabalho desencadeie novas questões que suscitem novos projectos/experiências, com vista a desenvolver investigações futuras, que abranjam amostras mais gerais e, que se perpetuem a outras áreas disciplinares.

Chegados ao fim do trabalho que nos propusemos investigar, podemos considerar que a escola se deve esforçar por fazer parte englobante da sociedade que serve, desta forma, deve estar familiarizada com os novos recursos didácticos e favorecer uma prática que permita recorrer às TIC. Assim, ao invés de reforçar as desigualdades das origens sociais dos alunos, contribuirá para a tomada de medidas que combatam factores discriminatórios e ajudará “a construir novas representações culturais das tecnologias e do seu papel social” (Ponte, 1994).

As conclusões encontradas com a realização do nosso estudo, apontam no sentido de se considerar como provável que as TIC sejam um recurso importante na formação de alunos mais motivados, que procuram e partilham conhecimentos, incentivando na construção do próprio conhecimento, uma vez que, como ficou expresso pelas suas respostas, passam mais tempo ao computador, utilizando-o, juntamente com a Internet, para estudar e pesquisar.

Ao tomarmos consciência que a utilização das TIC, pelas suas potencialidades, em ambiente de sala de aula possam ser uma mais valia para ao sucesso dos alunos, pretendemos contribuir, de alguma forma, para o sucesso dos nossos alunos.

Por conseguinte, reforçamos a ideia de que nenhum modelo de ensino é mais eficaz que os restantes e, por isso, nenhum deve ser sobrevalorizado em supressão dos outros. Em contrapartida, defendemos que haverá uma maior probabilidade da melhoria dos resultados dos alunos e, conseqüentemente, o sucesso sairá reforçado, quanto maior for a qualidade e diversidade dos recursos didáticos usados.

Desta forma, prevemos que fará todo o sentido implementar mudanças nas metodologias de ensino, adaptando-as à actualidade e às preferências manifestadas pelos alunos; tal implica uma transformação nas metodologias de trabalho, praticadas na escola, tornando-a mais rica em recursos e em formas de interacção.

Além disso, acreditamos que, na sala de aula, os docentes possam modificar o contexto em que se desenrolam as experiências de aprendizagem, desempenhando um papel importante na criação de condições susceptíveis de reduzir o insucesso dos alunos, para isso, é fundamental que questionem e reflectam sobre as próprias actuações.

Assim, nesta fase do nosso trabalho surgem-nos algumas questões que poderão incentivar a realização de novos estudos: Não residirá na utilização de reforços externos a chave para desencadear o sucesso escolar dos alunos? Estará o sucesso do aluno única e exclusivamente dependente da sua motivação intrínseca, ou os reforços externos, possibilitados pelo professor, afectarão o sucesso das crianças, no processo de ensino-aprendizagem? Na sua acção pedagógica, o professor não deverá auto-desafiar-se para transformar a motivação extrínseca, dos alunos, em motivação intrínseca? Serão as TIC, globalmente, recursos eficazes na promoção de aprendizagens significativas, participadas e colaborativas?

No nosso entender, a constante tarefa de procurar encontrar respostas para estas questões será importante, uma vez que acreditamos que “a motivação afecta a

aprendizagem, como também a aprendizagem afecta a motivação” (Sprinthall & Sprinthall, 1993, p.505).

Ao debruçarmo-nos sobre questões inerentes ao processo educativo, esperamos que o nosso trabalho tenha contribuído, de alguma forma, para encontrar estratégias de acção, que possam servir para a melhoria de algumas práticas docentes, a iniciar desde a formação inicial de professores, uma vez que “sendo um domínio de intervenção de natureza curricular, as tecnologias de informação precisam de professores que assumam a responsabilidade da sua dinamização dentro da escola” (Ponte, 1994).

Por tudo o que foi referido anteriormente, concluímos afirmando que, esta investigação assumiu, para nós, um especial interesse, uma vez que se enquadra na nossa actividade profissional o que nos permitirá um desenvolvimento, não só pessoal, mas também profissional.

Tendo consciência das nossas limitações, alimentamos a esperança que o presente trabalho sirva de motivação a novas experiências e que as TIC continuem a ser exploradas no combate ao insucesso, sendo um recurso alargado a outras áreas curriculares, níveis de ensino e envolvendo uma amostra superior.

Desta forma, disponibilizamos e partilhamos os resultados obtidos com a nossa experiência, na esperança que muitas outras sejam desenvolvidas, de forma a serem encontrados novos caminhos para a promoção do sucesso escolar dos alunos. Assim, pelos resultados que obtivemos e pela motivação que verificamos nas nossas crianças, consideramos de extrema relevância a realização de novas experiências no ensino com recurso às TIC, pelas potencialidades que revelam.

Referências Bibliográficas

- Abrantes, P. (1987). *Educação e Matemática*, N° 1-27. Lisboa: APM.
- Afonso, C. (1993). *Professores e Computadores*. Porto: Edições Asa.
- Alarcão, I. (org.). (2000). *Escola Reflexiva e Supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. & Roldão, M. C. (2008). *Supervisão. Um contexto de desenvolvimento profissional dos professores*. Coleção Educação e Formação. Edições Pedagogo.
- Alarcão, I & Tavares, J. (2003). *Supervisão da prática pedagógica – Uma perspectiva de desenvolvimento e aprendizagem*. 2ªed. Coleção de Ciência da Educação e Pedagogia. Coimbra: Almedina.
- Almeida, M. (2005). *O insucesso na matemática – A actividade lúdica e as novas tecnologias para a motivação da matemática*. Porto: Universidade Portucalense (Dissert. De Mestrado polic.).
- Altet, M. (1999). *As pedagogias da aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Antunes, A. J. M. (2000). “Formação inicial e o ensino da matemática”. In *Simpósio a matemática e o ensino – problemas e perspectivas em Portugal – reflexos na ciência* –Actas. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática.
- Arends, R. I. (2001). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Barbosa, M. (1997). “A acção educativa perante o fim das certezas: oportunidade para mudar de registo epistemológico?”. In *Revista Portuguesa de Educação*. Universidade do Minho. 10 (2), 45-58.
- Benavente, A. (1988). *Da Construção do Sucesso Escolar*. Seara Nova.

- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação – Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brito, C. (1998). *Gestão escolar participada – Na escola todos somos gestores*. 4ªed. Coleção Educação Hoje. Lisboa: Texto Editora.
- Cardoso, A. (2003). *A Receptividade à Mudança e à Inovação Pedagógica*. Porto: Edições Asa.
- Crahay, M. (1999). *Podemos lutar contra o insucesso escolar?* Lisboa: Instituto Piaget.
- Damásio, M.J. (2007). *Tecnologia e educação - As tecnologias da informação e da comunicação e o processo educativo*. Edições Nova Veja.
- Dicionário da Língua Portuguesa (2004). Porto: Porto Editora.
- Duarte, M.I. (2000). *Alunos e insucesso escolar: um mundo a descobrir*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Esteve, J. (1995). “Mudanças Sociais e Função Docente”. In A. Nóvoa (org.). *Profissão Professor*. 2ªed. (p.93-124). Porto: Porto Editora.
- Fernandes, D. (1991). “Notas sobre os paradigmas de investigação em educação”. *Noesis* (18), 64-66. [consulta a 14 de Março] Disponível em <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi2/Fernandes.pdf>>.
- Fonseca, V. (2001). “A educabilidade cognitiva no século XXI”. In M. F. Patrício (org.). *Escola, aprendizagem e criatividade*. Porto: Porto Editora.
- Fontaine, A. M. (2005). *Motivação em contexto escolar*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Gonçalves, M. (2005). *O insucesso na disciplina de matemática: contributo das TIC para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem da matemática*. Porto: Universidade Portucalense (Dissert. De Mestrado polic.).

http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologias_na_educa%C3%A7%C3%A3o_em_Portugal

[consulta a 10 de Agosto]

<http://www.acompanhamento-eb1.rcts.pt/>. [consulta a 23 de Julho]

Lessard-Hébert, M.; Goyette, G. & Boutin, G. (1994). *Investigação qualitativa – Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lopes, J.A. (1998). “Indisciplina, problemas de comportamento e problemas de aprendizagem no ensino básico”. In *Revista Portuguesa de Educação*. Universidade do Minho. 11 (2), 57-81.

Ludwing, A.C.W. (2003). “A pesquisa em educação”. *Revista Linhas*. Florianópolis. 4, 251-268.

Martins, M.A. (1991). A problemática do insucesso escolar: insucesso escolar e apoio sócio-educativo. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Ministério da Educação (1988). *Novas Tecnologias no Ensino e na Educação*. Comissão de Reforma do Sistema Educativo. Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação (1998). *Organização curricular e programas*. 2ªed. Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do ensino básico – Competências essenciais*. Departamento da Educação Básica. Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2008). *Melhoria de resultados nas provas de aferição 2008*. Lisboa: Ministério da Educação. [consulta a 18 de Junho] Disponível em <http://www.min-edu.pt/np3/2207.html>

Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.

- Oliveira-Formosinho, J. (2002a). *A Supervisão na Formação de Professores - Da Sala à Escola*. Porto: Porto Editora.
- Oliveira-Formosinho, J. (2002b). *A Supervisão na Formação de Professores II- Da Organização à Pessoa*. Porto: Porto Editora.
- Patrício, M.F. (1994). *A Formação de Professores à Luz da Lei de Bases do Sistema Educativo*. 6ª ed. Lisboa: Texto Editora.
- Pinto, M.L.S. (2002). *Práticas educativas numa sociedade global*. Coleção Horizontes da Didáctica. Porto: Edições Asa.
- Ponte, J.P. (1994). O projecto Minerva: Introduzindo as NTI na educação em Portugal. [consulta a 29 de Julho] Disponível em <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(MINERVA-PT\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(MINERVA-PT).doc)>
- Ponte, J.P. (1997). *As Novas Tecnologias e a Educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J.P. (1998). “Matemática, insucesso e mudança: problema possível, impossível ou indeterminado?” *Revista Aprender*. Portalegre. Vol. VI, pp.10-19.
- Ponte, J.P. & Canavarro, A.P. (1997). *Matemática e Novas Tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J.P. & Oliveira, H. (s/d). *Comunidades virtuais no ensino, na aprendizagem e na formação*. Trabalho apresentado no III Concurso Nacional de Projectos de Informação sobre Educação. Lisboa: Portugal. [consulta a 16 de Julho] Disponível em <<http://www.spce.org.pt/sem/01Ponte.pdf>>
- Ponte, J. & Serrazina, L. (1998). *As novas tecnologias na formação inicial de professores*. Lisboa: DAPP- Ministério da Educação

- Ponte, J.P.; Serrazina, L.; Guimarães, H.M.; Breda, A.; Guimarães, F.; Sousa, H.; Menezes, L.; Martins, M.E.G. & Oliveira, P.A.(2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Postic, M. (1995). *Para uma estratégia pedagógica do sucesso escolar*. Porto: Porto Editora.
- Pouts-Lajus, S. & Riché-Magnier, M. (1998). *A escola na era da internet: os desafios do multimédia na educação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L.V. (2005). *Manual de investigação em ciências sociais*. 4ªed. Lisboa: Gradiva.
- Rangel, A. (1994). *Insucesso escolar*. Lisboa: Instituto Piaget. Coleção: Horizontes pedagógicos.
- Rangel, M. (1998). “Reordenar o currículo do ensino básico face à sociedade da informação”. In Marques, R.; Skilbeck, M.; Alves, J.M.; Steedman, H.; Rangel, M & Pedró, F. *O que aprender na escola?*. 2ªed. (p.97-111). Porto: Edições Asa.
- Rego, C. (2206). *A Internet e a concepção construtivista da aprendizagem – Estudo exploratório da Internet por alunos do 9º ano*. Porto: Universidade Portucalense (Dissert. De Mestrado polic.).
- Ribeiro, A.C. (1996). *Desenvolvimento curricular*. 6ªed. Lisboa: Texto Editora.
- Roldão, M. (2003). *Gestão do currículo e avaliação de competências. As questões dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Santos, M.I. (2006). *A Escola Virtual na aprendizagem e no ensino da matemática: um estudo de caso no 12ºano*. Universidade do Minho. [consulta a 20 de Março] Disponível em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7221>.

Silva, B.D. (2001). “As tecnologias de informação e comunicação nas reformas educativas em Portugal”. In *Revista Portuguesa da Educação*. Universidade do Minho. 14(002). [consulta a 23 de Julho] Disponível em <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/374/37414206.pdf>>.

Silva, R. (s/d). *O Cabri-géomètre ao serviço da avaliação para as aprendizagens*. [consulta a 18 de Abril] Disponível em <http://fordis.esse.ips.pt/docs/siem/texto48.doc>.

Sprinthall, N.A. & Sprinthall, R.C. (1993). *Psicologia Educacional*. Lisboa: McGraw-Hill.

Tavares, J. (1998). “Construção do conhecimento e aprendizagem”. In Almeida, L. & Tavares, J. (org.). *Conhecer, Aprender, Avaliar*. (p.11-30). Porto: Porto Editora.

Tavares, J. & Alarcão, I. (2005). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. 6ª reimp. Coimbra: Almedina.

www.dgidec.min-edu.pt [consulta a 10 de Julho]

www.dgidec.min-edu.pt/revista/revista6/Tic_portugal.htm [consulta a 23 de Julho]

www.gepe.min-edu.pt/np3/114.htm [consulta a 20 de Agosto]

www.giase.min-edu.pt/upload/docs/estrategias.pdf [consulta a 23 de Julho]

www.min-edu.pt/np3/2207.html [consulta a 23 de Julho]

www.portugal.gov.pt [consulta a 23 de Julho]

www.prof2000.pt/users/j.pinto/matematica/didactica_analise/trabalhos/trabalho1.htm
[consulta a 23 de Julho]

Zabalza, M.A. (1992). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola*.
Porto: Edições Asa.

Bibliografia Geral

Altet, M. (1999). *As pedagogias da aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.

Bolívar, A. (2003). *Como melhorar as escolas*. Porto: Asa Editores.

Cardoso, A. (2003). *A Receptividade à Mudança e à Inovação Pedagógica*.
Porto: Edições Asa.

Marques, R.; Skilbeck, M.; Alves, J.M.; Steedman, H.; Rangel, M. & Pedró, F. (1998).
Na sociedade da informação. O que aprender? 2ªed. Coleção Perspectivas
Actuais. Porto: Edições Asa.

Pinto, M.L.S. (2002). *Práticas educativas numa sociedade global*. Coleção Horizontes
da Didáctica. Porto: Edições Asa.

Ponte, J.P. (1994). “Matemática: uma disciplina condenada ao insucesso?” *NOESIS*.
Instituto de Inovação Educacional. 31, p. 24-26. [consulta a 20 de Junho]
Disponível em <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(NOESIS\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(NOESIS).doc)>

Ponte, J.P. (1997). *As Novas Tecnologias e a Educação*. Lisboa: Texto Editora.

Ponte, J.P. (1998). “Matemática, insucesso e mudança: problema possível, impossível
ou indeterminado?” *Revista Aprender*. Portalegre. Vol. VI, p.10-19.

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

Rangel, A. (1994). *Insucesso escolar*. Lisboa: Instituto Piaget. Coleção: Horizontes pedagógicos.

Ribeiro, A.C. (1996). *Desenvolvimento curricular*. 6ªed. Lisboa: Texto Editora.

Silva, B.D. (2001). “As tecnologias de informação e comunicação nas reformas educativas em Portugal”. In *Revista Portuguesa da Educação*. Universidade do Minho. 14(002). [consulta a 23 de Julho] Disponível em <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/374/37414206.pdf>>.

Apêndice I

INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

Este questionário destina-se a alunos do 3º ano de escolaridade e tem como principal objectivo recolher informações pertinentes para a realização de um trabalho de investigação sobre **as Tecnologias da Informação e Comunicação** (computador, Internet, DVDs,...) **no ensino da Matemática**. Este questionário é totalmente anónimo, pelo que *não precisas* de escrever o teu nome, em qualquer das partes.

Agradeço desde já a tua colaboração para responder ao questionário que se segue.

Preenche o questionário de acordo com o que é pedido.

Nas questões com um coloca um X na resposta que melhor se adequa à tua situação.

A – IDENTIFICAÇÃO

1. Idade: ____ anos

2. Sexo: Feminino Masculino

3. Ano de escolaridade que frequentas? _____

B - SERVIÇOS UTILIZADOS PELO(A) ALUNO(A)

4. Tens computador em casa?

Sim Não

5. Gostas de utilizar o computador?

Sim Não

6. O que costumava fazer, em casa, com o computador?

- Não faço nada, porque não tenho computador
- Não o utilizo
- Faço trabalhos de casa
- Jogo jogos que não se relacionam com os conteúdos que aprendo nas aulas
- Jogo jogos que se relacionam com os conteúdos que aprendo nas aulas
- Utilizo CDs didácticos para estudar os conteúdos que aprendo nas aulas

7. Tens Internet, em casa?

- Sim Não

8. O que costumava fazer na Internet?

- Não faço nada, porque não tenho Internet
- Não utilizo a Internet
- Jogo, na Internet, jogos que não se relacionam com os conteúdos que aprendo nas aulas
- Jogo, na Internet, jogos que se relacionam com os conteúdos que aprendo nas aulas
- Pesquisa na Internet
- Estudo os conteúdos que aprendo nas aulas, navegando na Internet
- Envio mensagens por correio electrónico (e-mail)

9. Em tua casa, quanto tempo aproximadamente utilizas o computador?

- Não utilizo
- 1 hora, por semana
- De 2 horas a 3 horas, por semana
- De 3 horas a 5 horas, por semana
- De 5 horas a 7 horas, por semana
- De 7 horas a 10 horas, por semana
- Praticamente todos os dias durante cerca de ____ horas

10. Como aprendeste a utilizar o computador?

- Ainda não aprendi
- Aprendi sozinho
- Aprendi na escola
- Aprendi com amigos
- Aprendi com os meus pais/irmãos/familiares

11. Em casa, como te preparas para as fichas de avaliação?

- Consulto enciclopédias
- Consulto o manual adoptado
- Consulto outros manuais
- Exercito no computador
- Consulto a Internet
- Outros Indica qual _____

C- GOSTOS E PREFERÊNCIAS

12. Que actividade gostas mais de fazer nos tempos livres?

- Desporto
- Ler
- Andar de bicicleta
- Ver televisão
- Jogar com jogos de tabuleiro
- Jogar com o computador
- Jogar com consolas
- Outra Indica qual _____

13. Gostas da disciplina de matemática?

- Sim Não Depende das matérias

14. Qual é a tua disciplina preferida?

- Estudo do Meio Língua Portuguesa Matemática

15. Qual é a disciplina onde obténs melhores resultados?

- Estudo do Meio Língua Portuguesa Matemática

16. Qual é a disciplina onde sentes mais dificuldade?

Estudo do Meio Língua Portuguesa Matemática

17. Qual das seguintes actividades extra-curriculares preferes?

Desporto Informática Inglês Música

18. Dos seguintes meios escolhe aquele, ou aqueles, que preferes que a tua professora utilize para ensinar os conteúdos das disciplinas?

Manual
Quadro
Outro Indica qual _____

D – OPINIÕES SOBRE A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

19. Como consideras a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de matemática?

Muito Difícil
Difícil
Um pouco difícil
Fácil
Muito Fácil

20. Assinala os **três factores** que aches mais importantes para a obtenção de bons resultados na disciplina de matemática.

Os alunos gostarem da disciplina de matemática

Os alunos estudarem bastante os conteúdos

O manual escolar ter muitos exercícios para tu praticares

Os professores utilizarem mais do que um manual escolar

Os professores recorrerem a diversos materiais (como por exemplo MAB, geoplano, ábaco, tangram, CDs, DVDs, computador, Internet ...) para dar as aulas

Os professores estarem sempre disponíveis para ajudar

21. Consideras que a utilização das T.I.C. (computadores, impressoras, Internet, CDs,...) são um meio facilitador, para tu obteres melhores resultados na matemática?

Sim Não

22. Consideras vantajoso que a tua professora junte a explicação dos conteúdos de matemática e a resolução de exercícios no quadro, no caderno e no manual, com um software didáctico que também explicita os conteúdos?

Sim Porquê? _____

Não Porquê? _____

23. Consideras vantajoso quando um software didáctico te dá a possibilidade de praticar os conteúdos da escola?

Sim Porquê? _____

Não Porquê? _____

Muito Obrigada!

Vila Nova de Gaia, 14 de Fevereiro de 2008

A investigadora,
Marta Brandão

Apêndice II

GRELHA DE OBSERVAÇÃO

__ ^a Sessão	Data: _____	Duração: _____	Tema: _____
Conteúdo: _____			

Aluno	ASSIDUIDADE	PONTUALIDADE	INTERESSE E EMPENHO	COMPORTAMENTO ADEQUADO	PARTICIPAÇÃO	ATENÇÃO	COOPERAÇÃO COM OS COLEGAS
A1Af							
A2Al							
A3And							
A4Bb							
A5BrCh							
A6Br							
A7Crl							
A8CalAç							
A9Cat							
A10Dv							
A11HM							
A12HT							
A13Jã							
A14Lí							
A15Mf							
A16Pt							
A17Ped							
A18Rg							
A19Ra							
A20Rf							
A21Tg							

Legenda: ✓ - Sim; X - Não; E - Elevada; F - Frequente; QS - Quando Solicitada; N - Nula

Registos Relevantes

Apêndice III

FICHA DE AUTO-AVALIAÇÃO

Coloca um X na opção que melhor se adequa à tua situação:

	SIM	NÃO
Fui pontual na chegada à aula.		
O meu comportamento foi adequado.		
Interessei-me pelos conteúdos da aula.		
Trabalhei com empenho		

Na aula de hoje...

	ELEVADA 	SÓ QUANDO A PROFESSORA ME SOLICITOU 	NULA 
A minha participação, nesta aula, foi...			
A atenção que dediquei a esta aula foi...			
A ajuda que dei aos meus colegas foi...			

E agora completa as frases seguintes:

Na aula de hoje aprendi _____

O que mais gostei foi _____

Não gostei de _____

Data: _____

Nome: _____

Apêndice IV

Ao
Conselho de Docentes da
EB1 S.Paio

No âmbito de um trabalho de Mestrado subordinado ao tema “As Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento promotor da melhoria dos resultados de aprendizagem na disciplina de matemática: Um estudo de caso no 1º Ciclo” e com o acordo de duas colegas do conselho de docentes, pretendia recolher dados para averiguar se as TIC têm um efeito positivo no ensino-aprendizagem da matemática, no que diz respeito a conteúdos referentes ao terceiro ano de escolaridade, do 1º Ciclo.

Desta forma, serão recolhidos dados referentes às duas turmas do terceiro ano, que depois serão analisados e tratados de modo a dar resposta aos objectivos da investigação.

Declaro-me disponível para efectuar qualquer esclarecimento.

Grata pela atenção, com os melhores cumprimentos

Marta Brandão

Apêndice V

Caro(a) Encarregado(a) de Educação

A turma do seu educando irá participar numa investigação desenvolvida no âmbito de um trabalho subordinado ao tema “As Tecnologias da Informação e Comunicação como instrumento promotor da melhoria dos resultados de aprendizagem na disciplina de matemática: Um estudo de caso no 1º Ciclo”.

Desta forma, os alunos preencherão um questionário contendo questões sobre a matemática e sobre as tecnologias da informação e comunicação. Este questionário é anónimo.

Se necessitar de mais esclarecimentos, por favor entre em contacto comigo para colocar as questões que considerar pertinentes. Caso não autorize que o seu educando participe neste trabalho por favor manifeste-o por escrito.

Com os melhores cumprimentos,

A professora,
Marta Brandão

Apêndice VI



Figura 57 Página de apresentação das personagens intervenientes nas unidades temáticas.



Figura 58 Página de apresentação das unidades temáticas tratadas pela “família das toupeiras”.



Figura 59 Exercícios sobre a unidade temática seleccionada - “Numeração Romana”.

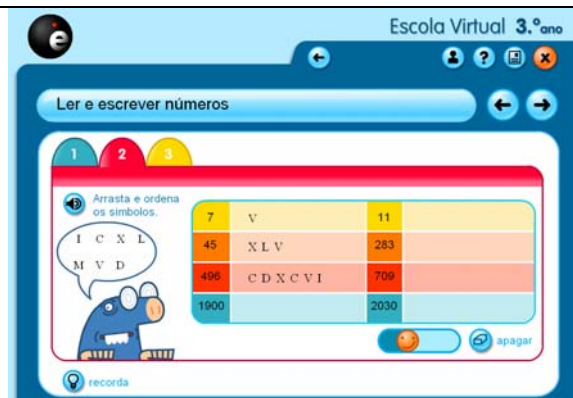


Figura 60 Exercícios sobre a unidade temática seleccionada: “Numeração Romana”.



Figura 61 Exercícios sobre a unidade temática seleccionada: “Numeração Romana”.



Figura 62 Exercício que encerra a unidade temática – “Situação problemática”.