



**Avaliação em Matemática Escolar
Implementando *Portfolios* de Aprendizagem
dos Alunos:
Contributos de um projecto de investigação
colaborativa para o desenvolvimento
profissional de professores**

António José Antunes de Almeida

Universidade do Minho
Instituto de Educação e Psicologia





Universidade do Minho

Instituto de Educação e Psicologia

António José Antunes de Almeida

**Avaliação em Matemática Escolar
Implementando *Portfolios* de Aprendizagem
dos Alunos:
Contributos de um projecto de investigação
colaborativa para o desenvolvimento
profissional de professores**

Doutoramento em Educação
Área de Conhecimento de Metodologia do Ensino
da Matemática

Trabalho efectuado sob a orientação da
**Professora Doutora Maria da Conceição de
Abreu Ramalho**
e
Professor Doutor Carlos Manuel Mesquita Morais

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE
APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO
ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Agradecimentos

Aos meus orientadores, Professora Doutora Maria da Conceição de Abreu Ramalho de Almeida e Professor Doutor Carlos Manuel Mesquita Morais, pelas sugestões, pelo constante incentivo e disponibilidade, conseguindo imprimir grande dinâmica ao trabalho conjunto, sempre com uma enorme simpatia.

Às professoras intervenientes na investigação que tão bem souberam partilhar as suas práticas e reflexões, tentando inovar e transformar, (re)inventando-se diariamente com uma enorme dedicação e humanidade.

Aos alunos das turmas onde se realizou o estudo.

Aos meus amigos pelas palavras de confiança.

À minha família pela paciência e compreensão.

Resumo

Avaliação em Matemática escolar implementando *portfolios* de aprendizagem dos alunos: Contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores.

Este trabalho nasce da convicção de que os professores, quando implicados em projectos, são capazes de inovar ao nível das suas práticas, experimentando novas formas de actuar e contribuindo assim para a melhoria dos seus conhecimentos e competências profissionais.

Assim, foi implementado um projecto de investigação, envolvendo duas professoras de Matemática do ensino secundário/3º ciclo, que pretende ser o estudo das suas concepções, atitudes, práticas, dificuldades e limitações no que respeita à avaliação em contexto escolar, numa perspectiva eminentemente formativa e auto-reguladora. Neste âmbito, foi realizada uma experiência de implementação de *portfolios* de aprendizagem por parte dos alunos de duas turmas, uma do oitavo ano e outra do décimo ano de escolaridade, tendo sido analisado o contributo deste instrumento de trabalho no processo de avaliação das aprendizagens escolares dos alunos, bem como as suas potencialidades ao nível das práticas profissionais dos professores.

A análise e reflexão do processo avaliativo levado a cabo em contexto escolar, destacando dificuldades e limitações, são alguns objectivos deste projecto, mas coloca-se aqui especial enfoque na actuação do professor, no âmbito do seu desenvolvimento profissional.

Este projecto de investigação, envolvendo a problemática da avaliação em Matemática escolar, reveste-se de um carácter colaborativo, colocando em prática o esquema da parceria clínica. Um dos seus objectivos é a procura de formas de tornar mais efectiva e mais autêntica a avaliação das aprendizagens dos alunos. A partir da observação das professoras implicadas neste projecto, procedeu-se à análise desses dois estudos de caso. Cada um deles é analisado no que concerne às concepções prévias relativas à temática da avaliação em contexto escolar e ao modo como desenvolve este projecto de investigação. Procedeu-se igualmente, à análise das percepções de cada professora/participante acerca do contributo da sua participação neste trabalho para o seu próprio desenvolvimento profissional.

Palavras-chave: Avaliação das aprendizagens, reflexão, trabalho colaborativo, investigação, comunicação matemática, implementação de *portfolios*, desenvolvimento profissional.

Abstract

Evaluation in Maths implementing student learning *portfolios*: Contributions of a collaborating investigation project for the teacher professional development.

This work comes from the conviction that when teachers are involved in projects they are able to innovate in what concerns to their methodologies, experimenting new ways of performing and consequently contributing to an increase of their professional knowledge and abilities.

So, it was implemented an investigation project, involving two high school maths teachers. This project pretends to be the study of their conceptions, attitudes, performance, difficulties and their limitations while doing an evaluation in a school context, in a formative and self-regulating perspective. In this context it was made an experiment on implementation of learning *portfolios* with students of two classes, one of them belonging to eighth grade and another one belonging to the tenth grade. On these two classes it was analysed the *portfolios* contribution to the students' evaluation process as well as its potentialities to the improvement of the level of teachers' professional performances.

The analysis and reflection of the evaluation process made in a school context, evidencing difficulties and limitations, are some of the goals of the referred project. It is important to refer that the teacher performance constitutes an important factor if we have in mind his professional development.

Involving the problem of evaluation in school Maths, this investigation project has got a collaborative aspect, putting into practise the scheme of "parceria clínica". One of its main goals has to do with the searching for ways to implement the most effective and authentic evaluation of the students' leanings. After the observation of the teachers who are participating in the project, it was analysed those two case studies. Each of the referred cases is analysed according to the previous conceptions related to the topic of evaluation in a school context and to the way as this investigation project is developed. It was also performed the analysis of the participating teachers' perceptions about their participation in this work having in mind their own professional improvement.

Key words:

Evaluation of the learnings, reflection, collaborative work, investigation, maths communication, implementation of *portfolios*, professional development.

Índice

<i>Agradecimentos</i>	<i>iii</i>
<i>Resumo</i>	<i>v</i>
<i>Abstract</i>	<i>vii</i>
<i>Índice</i>	<i>ix</i>
<i>Introdução</i>	<i>19</i>
Capítulo 1 Contextualização do Estudo	25
1.1 Enquadramento e relevância do estudo	25
1.2 Objectivos do estudo	32
1.3 Questões investigativas	33
Capítulo 2 Perspectiva construtivista do processo de ensino/aprendizagem de Matemática	37
Sumário	37
2.1 O construtivismo na aprendizagem dos alunos	38
2.1.1 Introdução	38
2.1.2 Disponibilidade para aprender	39
2.1.3 Conhecimentos prévios e esquemas de conhecimento	41
2.1.4 Organização das aprendizagens e sua avaliação	46
2.2 Desenvolvimento profissional dos professores	51
2.2.1 Introdução	51
2.2.2 A formação inicial dos professores	56
2.2.3 A formação contínua (e continuada) dos professores	62
2.2.3.1 O Pensamento de Schön e a formação de professores	68
2.2.3.2 Práticas profissionais reflexivas: Algumas estratégias	72
2.2.3.3 Professores reflexivos, o que significa?	79
2.2.4 Desenvolvimento profissional de professores de Matemática	83
2.2.5 Trabalho colaborativo	86
2.2.5.1 Introdução	86
2.2.5.2 Formas de colaboração	90
2.2.5.3 Colaboração e autonomia profissional de professores	94
Capítulo 3 Avaliação das aprendizagens escolares	99
Sumário	99
3.1 Conceptualização	100
3.2 Avaliação de competências	107
3.3 Avaliação na Matemática escolar	111
3.3.1 Sistema de avaliação dos alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico	111
3.3.2 Sistema de avaliação dos alunos do Ensino Secundário/Cursos Tecnológicos	112
3.3.3 Avaliação em Matemática e suas especificidades	113
3.4 Portfolios de aprendizagem	120
3.4.1 Introdução	120
3.4.2 Conceptualização do termo	122
3.4.3 Elementos de um <i>portfolio</i>	124

3.4.4 Avaliação de <i>portfolios</i> e vantagens da sua utilização	126
3.4.5 Diferenciação pedagógica, metacognição e autonomia do aluno	131
Capítulo 4: Metodologia	149
Sumário	149
4.1 Descrição do estudo	150
4.1.1 Princípios orientadores deste estudo	150
4.1.2 Procedimentos organizacionais	154
4.1.3 Caracterização das turmas envolvidas no estudo	155
4.2 Caracterização da metodologia do estudo	156
4.2.1 Opções metodológicas	156
4.2.2 Questões investigativas	159
4.2.3 Critérios de selecção dos participantes	159
4.2.4 Instrumentos de recolha de dados	160
4.2.4.1 Construção e forma de administração dos instrumentos de recolha de dados	161
4.2.4.2 Validação e fiabilidade dos dados recolhidos	162
4.3 Recolha, tratamento e análise de dados	164
4.3.1 Procedimentos de recolha de dados	164
4.3.2 Tratamento e análise de dados	179
Capítulo 5 Apresentação e Discussão dos Resultados	185
5.1. Concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas dos professores	188
5.1.1 Concepções da Joana sobre avaliação escolar e suas práticas avaliativas	189
5.1.2 Concepções da Sofia sobre avaliação escolar e suas práticas avaliativas	192
5.1.3 Apreciação do investigador acerca da 1ª fase da investigação	196
5.2. Dificuldades sentidas pelos professores no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades	198
5.2.1 Dificuldades sentidas pela Joana no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades	199
5.2.2 Dificuldades sentidas pela Sofia no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades	246
5.2.3 Apreciação do investigador acerca da 2ª fase da investigação	288
5.3 Contributos da participação dos professores em projectos de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional	292
5.3.1 Contributos da participação da Joana neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional	293
5.3.2 Contributos da participação da Sofia neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional	299
5.3.3 Apreciação do investigador acerca da 3ª fase da investigação	303
5.4 Apresentação Comparativa dos Resultados	304
5.4.1. Concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas das professoras participantes	306
5.4.2. Dificuldades sentidas pelas professoras participantes no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades	309
5.4.3 Contributos da participação das professoras neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional	315
Capítulo 6 Conclusões	321
6.1 Síntese do Estudo	321
6.2 Conclusões Gerais	325
6.2.1 Concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas dos professores	326
6.2.2 Dificuldades sentidas pelos professores no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades	329

6.2.3 Contributos da participação dos professores em projectos de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional	341
6.3. Implicações e Recomendações do Estudo	346
6.4 Considerações Finais	347
<i>Referências bibliográficas:</i>	<i>351</i>
ANEXOS	383
Documento 1 [D1]	386
Documento 2 [D2]	387
Documento 3 [D3]	388
Documento 4 [D4]	389
Documento 5 [D5]	390
Documento 6 [D6]	391
Documento 7 [D7]	392
Documento 8 [D8]	393
Documento 9 [D9]	394
Documento 10 [D10]	395
Documento 11 [D11]	396
Documento 12 [D12]	397
Documento 13 [D13]	398
Guião da Entrevista Inicial [EI]	401
Guião da Entrevista Final [EF]	404
Questionário 1 [Q1]	406
Questionário 2 [Q2]	408
Questionário 3 [Q3]	409
Fotografias de portfolios de aprendizagem dos alunos	410

Índice de Figuras

Figura 1: Relações entre aprendizagem, projecto e mudança	64
Figura 2: O modelo prático-reflexivo de desenvolvimento/formação profissional	71
Figura 3: Normas para a avaliação (NCTM, 1989, p. 225)	114
Figura 4: Avaliação em Matemática (NCTM, 1989, p. 28)	115

Índice de Quadros

Quadro C1: Distribuição dos trabalhos de investigação da área Fundamentos pelas Categorias Concepções, Crenças, Atitudes e Identidade Profissional	35
Quadro 1: Objectivos e instrumentos de recolha de dados sobre as práticas dos professores	166
Quadro 2: Percepções dos alunos sobre o processo de ensino-aprendizagem-avaliação	174
Quadro 3: Categorização da informação recolhida	181

Índice de Tabelas

Tabela 1: Visão de si e concepções de aprendizagem (Quadro adaptado)	65
Tabela 2: Percepção de mim (alunos do 10º ano)	200
Tabela 3: Gestão das aulas (alunos do 10º ano)	201
Tabela 4: Visão do trabalho (alunos do 10º ano)	201
Tabela 5: Funções da escola (alunos do 10º ano)	202
Tabela 6: Perfil do bom professor (alunos do 10º ano)	202
Tabela 7: Perfil do bom aluno (alunos do 10º ano)	202
Tabela 8: Papel da Matemática nas sociedades modernas (alunos do 10º ano)	203
Tabela 9: Realização do processo de ensino/aprendizagem da Matemática (alunos do 10º ano)	203
Tabela 10: Modo como gostaria de aprender Matemática (alunos do 10º ano)	204
Tabela 11: Estilos de aprendizagem dos alunos (alunos do 10º ano)	205

Tabela 12: Dificuldades de compreensão (alunos do 10º ano)	213
Tabela 13: Identificação dos erros (alunos do 10º ano)	218
Tabela 14: Progressos verificados (alunos do 10º ano)	218
Tabela 15: Tarefas/etapas que resultaram bem (alunos do 10º ano)	224
Tabela 16: Tarefas/etapas que não resultaram bem (alunos do 10º ano)	225
Tabela 17: Percepção de mim (alunos do 8º ano)	247
Tabela 18: Gestão das aulas (alunos do 8º ano)	247
Tabela 19: Visão do trabalho (alunos do 8º ano)	248
Tabela 20: Funções da escola (alunos do 8º ano)	248
Tabela 21: Perfil do bom professor (alunos do 8º ano)	249
Tabela 22: Perfil do bom aluno (alunos do 8º ano)	249
Tabela 23: Papel da Matemática nas sociedades modernas (alunos do 8º ano)	249
Tabela 24: Realização do processo de ensino/aprendizagem da Matemática (alunos do 8º ano)	250
Tabela 25: Modo como gostaria de aprender Matemática (alunos do 8º ano)	250
Tabela 26: Estilos de aprendizagem dos alunos (alunos do 8º ano)	251
Tabela 27: Dificuldades de compreensão (alunos do 8º ano)	256
Tabela 28: Identificação dos erros (alunos do 8º ano)	263
Tabela 29: Progressos verificados (alunos do 8º ano)	263
Tabela 30: Tarefas/etapas que resultaram bem (alunos do 8º ano)	270
Tabela 31: Tarefas/etapas que não resultaram bem (alunos do 8º ano)	271

Índice de Gráficos

Gráfico 1: O <i>Portfolio</i> e o Auto-conhecimento dos alunos	206
Gráfico 2: Contributos do Auto-conhecimento dos alunos para a aprendizagem	207
Gráfico 3: Contributo dos <i>Portfolios</i> na realização da actividade A2	214
Gráfico 4: Aspectos relevantes do contributo dos <i>portfolios</i> para a realização da actividade A2	215
Gráfico 5: Contributo dos <i>Portfolios</i> na realização da actividade A3	219
Gráfico 6: Aspectos considerados mais-valias da actividade A3	220
Gráfico 7: Contributo dos <i>Portfolios</i> na realização da actividade A4	226

Gráfico 8: Aspectos relevantes dos <i>portfolios</i> para a realização da actividade A4	227
Gráfico 9: Contributo dos <i>Portfolios</i> na realização da actividade A7	235
Gráfico 10: Aspectos em que o <i>portfolio</i> contribuiu para a realização da actividade A7	236
Gráfico 11: Motivações dos alunos do 10º Ano para o estudo de Matemática	239
Gráfico 12: Identificação de dificuldades de aprendizagem dos alunos do 10º Ano	240
Gráfico 13: Aplicação de estratégias para superar dificuldades na aprendizagem dos alunos do 10º Ano	240
Gráfico 14: Desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos do 10º Ano	241
Gráfico 15: Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação dos alunos do 10º Ano	241
Gráfico 16: O <i>Portfolio</i> e o Auto-conhecimento dos alunos	253
Gráfico 17: Contributos do Auto-conhecimento dos alunos para a aprendizagem	254
Gráfico 18: Contributo dos <i>Portfolios</i> na realização da actividade A2	257
Gráfico 19: Aspectos relevantes do contributo dos <i>portfolios</i> para a realização da actividade A2	258
Gráfico 20: Contributo dos <i>Portfolios</i> na realização da actividade A4	264
Gráfico 21: Aspectos considerados mais-valias da actividade A4	265
Gráfico 22: Contributo dos <i>Portfolios</i> na realização da actividade A5	272
Gráfico 23: Aspectos relevantes dos <i>portfolios</i> para a realização da actividade A5	273
Gráfico 24: Contributo dos <i>Portfolios</i> na realização da actividade A7	277
Gráfico 25: Aspectos em que o <i>portfolio</i> contribuiu para a realização da actividade A7	278
Gráfico 26: Motivações dos alunos do 8º Ano para o estudo de Matemática	281
Gráfico 27: Identificação de dificuldades de aprendizagem dos alunos do 8º Ano	281
Gráfico 28: Aplicação de estratégias para superar dificuldades na aprendizagem dos alunos do 8º Ano	282
Gráfico 29: Desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos do 8º Ano	283
Gráfico 30: Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação dos alunos do 8º Ano	283

A modernização do ensino da Matemática

terá de ser feita

não só quanto a programas,

mas também quanto a

métodos de ensino.

[Sebastião e Silva]

(...) Ao utilizarmos o portfolio como metodologia centrada na aprendizagem, antecipam-se mudanças de papéis, promoção das auto-avaliações sistemáticas, auto-aprendizagens através do estabelecimento de objectivos próprios e consequentemente dos respectivos planos de concretização.

(Simão, 2005, p. 89)

Introdução

O processo avaliativo que é implementado pelos professores em contextos educativos influencia, em grande medida, a dinâmica do processo de ensino/aprendizagem que é realizado nas escolas (Fernandes, 2005). A avaliação em contexto escolar apresenta-se como um conceito complexo e multirreferenciado, incorporando cada vez mais uma dimensão humanista e personalizada, centrando a atenção no aluno, que se afigura como o protagonista principal do processo de ensino/aprendizagem.

O trabalho que se realiza com os alunos, em contexto escolar, deverá proporcionar-lhes ambientes de aprendizagem em que se valorizem as suas capacidades de planificação e execução (Pacheco, 1995a), integrando a avaliação no próprio processo de ensino/aprendizagem. Assim, é necessário desenvolver a componente formativa da avaliação, salientando a sua função reguladora das práticas educativas.

Neste estudo, foi realizada uma revisão de literatura acerca de uma perspectiva construtivista do processo de ensino/aprendizagem de Matemática, reflectindo sobre o processo avaliativo das aprendizagens escolares. Pretendeu-se, também, analisar o contributo da implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos para a avaliação formativa do processo de ensino/aprendizagem, salientando algumas das suas vantagens ao nível da pedagogia diferenciada que os professores poderão aplicar e desenvolver em contexto de sala de aula.

Relativamente à implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos, foram analisados, ainda, os contributos deste instrumento de trabalho para o desenvolvimento da capacidade metacognitiva e de autonomia dos alunos.

A componente empírica desta investigação envolveu duas professoras de Matemática do Ensino Secundário/3º Ciclo, analisando o modo como desenvolveram o processo avaliativo das aprendizagens escolares dos alunos, implementando *portfólios* de aprendizagem. No processo de análise e reflexão do modo como foi desenvolvido o processo avaliativo das aprendizagens dos alunos, através da implementação de *portfólios* de aprendizagem, foi destacado o contributo deste instrumento pedagógico-didáctico para o desenvolvimento profissional dos professores.

Este projecto de investigação qualitativa, de cunho interpretativo, revestiu-se de um carácter colaborativo, colocando em prática o esquema da parceria clínica, tendo sido analisados, essencialmente, os seguintes aspectos:

- Concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas das professoras participantes;
- Dificuldades sentidas pelas professoras no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades;
- Contributos da participação das professoras neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional.

No que se refere à sua estrutura, o estudo foi organizado em seis capítulos, designados por: contextualização do estudo; perspectiva construtivista do processo ensino/aprendizagem de Matemática; avaliação das aprendizagens escolares; metodologia; apresentação e discussão dos resultados; e conclusões.

Em relação a cada um dos capítulos, salientamos os principais tópicos que foram desenvolvidos:

Capítulo 1 - Contextualização do estudo:

- Neste capítulo apresentam-se os temas: enquadramento e relevância do estudo, objectivos do estudo e as questões investigativas.

Capítulo 2 - Perspectiva construtivista do processo de ensino/aprendizagem de Matemática:

- Neste capítulo apresenta-se uma revisão de literatura acerca de dois temas principais: o construtivismo na aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento profissional dos professores, também numa perspectiva construtivista. Em relação aos alunos e ao modo como vão construindo as suas aprendizagens, salientaram-se os seguintes aspectos: a sua disponibilidade para a aprendizagem, os seus conhecimentos prévios face aos conteúdos programáticos, a organização das aprendizagens e sua avaliação, respeitando os diferentes

estilos de aprendizagem dos alunos. Relativamente ao desenvolvimento profissional dos professores, analisou-se a sua formação inicial e contínua, enfatizando as potencialidades do trabalho entre pares, em contextos colaborativos, para o desenvolvimento da profissionalidade dos professores. No que diz respeito à formação contínua (e continuada) dos professores, procedeu-se a uma análise do pensamento de Schön, apresentando algumas estratégias a implementar nas práticas profissionais dos professores de modo a que se tornem profissionais reflexivos. No que concerne ao trabalho colaborativo entre pares, analisaram-se algumas formas de colaboração e as suas implicações ao nível da autonomia profissional de professores.

Capítulo 3 - Avaliação das aprendizagens escolares:

- Neste capítulo foram desenvolvidos os seguintes temas: conceptualização do termo avaliação, avaliação de competências, avaliação na disciplina de Matemática e suas especificidades e qual o contributo da implementação de *portfolios* para a avaliação das aprendizagens. Analisou-se, ainda, o sistema de avaliação das aprendizagens dos alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário, reflectindo-se acerca das competências gerais e específicas pretendidas. Relativamente à implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos, procedeu-se a uma conceptualização do termo *portfolio*, salientando alguns elementos que deverão fazer parte deste instrumento pedagógico-didáctico. Analisou-se o processo de avaliação de *portfolios*, salientando as suas potenciais vantagens ao nível da diferenciação pedagógica, metacognição e autonomia dos alunos.

Capítulo 4 - Metodologia:

- Neste capítulo efectuou-se uma descrição da componente empírica do estudo, caracterizando a metodologia utilizada e o processo de recolha, tratamento e análise de dados. Em relação à metodologia foram apresentadas as opções metodológicas adoptadas, as questões de investigação, os critérios de selecção dos participantes e os instrumentos de recolha de dados.

Capítulo 5 - Apresentação e discussão dos resultados:

- Neste capítulo apresentam-se as percepções das professoras participantes acerca do processo de implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos e, particularmente, no aspecto da avaliação das aprendizagens escolares. Destacam-se os resultados da motivação, reflexão e auto-avaliação, por parte dos alunos, no processo de implementação de *portfolios* de aprendizagem.

Capítulo 6 - Conclusões:

- Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões da investigação realizada, referindo algumas implicações e recomendações.

O texto da dissertação inclui, ainda, as referências bibliográficas e uma secção referente a anexos.

Tendo como referência a investigação realizada, que envolveu duas professoras de Matemática do Ensino Secundário/3º Ciclo do Ensino Básico, assim como uma turma do 8º ano e outra do 10º ano, nas quais foram implementados *portfolios* de aprendizagem na disciplina de Matemática, podemos evidenciar alguns aspectos que entendemos serem relevantes relativamente à temática da avaliação das aprendizagens dos alunos.

Em relação às concepções sobre avaliação e práticas avaliativas dos professores, poder-se-á dizer que a avaliação escolar é entendida como sendo sinónimo de avaliação sumativa. A avaliação é vista, essencialmente, como uma tarefa de quantificação dos conhecimentos adquiridos, indissociável do conceito de medida (ou classificação).

No que concerne às dificuldades sentidas pelos professores no processo de avaliação, são referidas as rotinas interiorizadas por um número significativo de alunos, que apenas estão habituados a estudar para os testes (não o fazendo diariamente). Consequentemente, existe uma certa resistência por parte desses alunos face à implementação de outros instrumentos avaliativos (resistência face à mudança).

A implementação de *portfolios* de aprendizagem na disciplina de Matemática favoreceu a consciencialização, por parte dos alunos, da importância de trabalharem regularmente, não estudando apenas para os testes tradicionais, integrando a componente avaliativa no seu processo de ensino/aprendizagem, auto-regulando o próprio processo.

Relativamente aos contributos da participação das professoras neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional, salientou-se a importância de trabalhar em contextos colaborativos e a oportunidade de partilha de dificuldades.

A participação das professoras nesta investigação promoveu uma reflexão sistemática acerca das suas práticas habituais de avaliação, analisando as razões que justificam determinadas opções. Foi salientada, por parte das professoras envolvidas nesta investigação, a oportunidade para a realização de actividades de aprendizagem diferentes e reflexão conjunta sobre o modo como decorreram, enfatizando o seu impacto ao nível do desenvolvimento da avaliação formativa das aprendizagens dos alunos.

Um outro aspecto ressaltado, nesta investigação colaborativa, foi a oportunidade para a partilha do risco e de constrangimentos, por parte dos professores, quando se faz um trabalho diferente.

Capítulo 1

Contextualização do Estudo

1.1 Enquadramento e relevância do estudo

A avaliação constitui uma dimensão fundamental do processo educativo, pois os resultados que dela se retiram são indicadores que determinam a qualidade da educação e formação dos estudantes e, portanto, do sistema educativo.

A avaliação interna, da responsabilidade dos professores, deverá permitir a recolha de informação sobre as aprendizagens dos alunos, a vários níveis, nomeadamente os conhecimentos, capacidades, competências e atitudes, tendo em vista apreciar as competências dos alunos. Ora, este objectivo só será possível se a própria avaliação das aprendizagens estiver integrada no processo de ensino/aprendizagem, com carácter formativo, contínuo e sistemático. Dando força a esta ideia salienta-se a opinião de Zabalza (1992, p. 226):

Reduzir a avaliação à consideração de uma só área (o rendimento), a uma só técnica (os exames), a uma só situação (a controlada) e a uma só modalidade (a sumativa) representa um empobrecimento da avaliação e uma perda do seu sentido no âmbito do decurso didáctico.

A avaliação deverá, pois, atender às várias dimensões que estruturam a aprendizagem, respeitando os diferentes estilos de aprendizagem e modalidades cognitivas dos alunos. Alguns estudos realizados nesta área revelam a existência de diversos estilos de aprendizagem por parte de quem aprende, sendo necessário adequar o processo de ensino/aprendizagem aos estilos de aprendizagem dos alunos. Miranda (2005) é da opinião que alguns alunos, no processo de aprendizagem, centram-se em factos e informações concretas, enquanto outros alunos preferem trabalhar com teorias e modelos matemáticos; alguns alunos privilegiam formas visuais de informação para aprenderem, outros preferem formas verbais ou escritas; certos alunos preferem aprender de forma activa (ou interactiva), outros privilegiam formas de aprendizagem introspectivas e individuais.

O processo de avaliação das aprendizagens dos alunos deverá, assim, ter em conta os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos, devendo recorrer-se a uma variedade de técnicas, instrumentos e estratégias de avaliação, para que os alunos tenham oportunidade para demonstrar as suas competências relativamente aos múltiplos aspectos da sua aprendizagem.

Na sociedade actual, globalizada e onde a *mudança* é palavra de ordem, não existem grandes dúvidas de que o conhecimento tem que ser mobilizável, de forma a dar resposta a novos problemas e a novos desafios. Assim, os estudantes deverão desenvolver capacidades de mobilização dos seus conhecimentos, durante os seus percursos escolares, ficando assim mais preparados para uma aprendizagem ao longo da vida.

O conceito de competência, em contexto escolar, surge associada ao saber fazer, “um saber em uso” (Perrenoud, 1995), constituindo uma componente fundamental do processo de aprender a aprender. Ponte (2001) salienta a importância que se deve atribuir ao desenvolvimento de competências, na aprendizagem escolar, quando refere que os conhecimentos, valores e competências dos alunos devem estar muito para além daquilo que se aprende por simples memorização e prática repetitiva.

Em consequência da necessidade de desenvolvimento das competências dos alunos, a escola terá de reflectir sobre as suas práticas educativas e analisar as metodologias de ensino que utiliza e saber qual o seu contributo para o desenvolvimento dessas mesmas competências. Assim, a avaliação das aprendizagens escolares terá de incidir sobre a capacidade que o aluno revela no processo de mobilização dos conhecimentos adquiridos, perante a resolução de uma determinada situação (cognitiva ou prática) com a qual seja confrontado.

A avaliação é um elemento fundamental a ter em conta no desenvolvimento dos sistemas educativos na medida em que influencia a dinâmica do processo de ensino/aprendizagem (Fernandes, 2005, p. 16). A avaliação em contexto escolar apresenta-se como um conceito cada vez mais complexo, mais abrangente e multirreferenciado. No entanto, o processo avaliativo praticado em ambiente escolar e, nomeadamente em educação matemática, não desenvolve, nos alunos, a reflexão acerca do seu próprio trabalho, não lhes proporcionando um envolvimento profundo neste processo de carácter formativo que é a avaliação das suas aprendizagens escolares. É necessário criar um ambiente de aprendizagem em que se valorizem capacidades de planificação, execução, avaliação e favorecer procedimentos que permitam reformular, reinventar, arriscar, errar e aprender com os erros Fernandes (1994).

Aprender Matemática “exige compreender e ser capaz de aplicar procedimentos, conceitos e processos” (NCTM, 2000, p. 20). Assim, a avaliação das aprendizagens na disciplina de Matemática deverá ser integrada no processo de ensino/aprendizagem, para que possa contemplar as várias competências que os alunos revelam relativamente a esta disciplina.

A avaliação das aprendizagens dos alunos não poderá surgir como algo extrínseco ao próprio aluno, não o envolvendo e não o responsabilizando. Frequentemente, quando se avalia o trabalho dos alunos, considera-se a primeira tentativa que o aluno faz como definitiva, não lhe permitindo momentos de reflexão onde possa reinventar, reformular e melhorar.

A perspectiva construtivista das aprendizagens vai ao encontro destas preocupações na medida em que valoriza essas capacidades, onde os alunos estão envolvidos na resolução de problemas, respeitando os seus diferentes ritmos de aprendizagem, o que obriga à prática de uma avaliação diferenciada.

A pedagogia diferenciada apresenta-se como uma metodologia de ensino, centrada na aprendizagem dos alunos, não ensinando a todos como se fosse um só. Preconiza a diversificação de materiais, recorrendo nomeadamente a diapositivos, filmes, livros, entrevistas, proporcionando, assim, abordagens pedagógicas diferenciadas e que possam ser motivadoras para a aprendizagem dos alunos.

O professor deverá privilegiar situações e instrumentos didácticos que favoreçam a participação activa e construtiva do aluno em relação à sua aprendizagem escolar, ajudando-o a desenvolver capacidades de autoregulação durante a execução das suas actividades. De igual forma, o professor deve, regularmente, fornecer um *feedback* de carácter mais formativo do que

avaliativo das realizações dos estudantes, dando maior ênfase aos processos intermédios relativamente aos produtos finais.

Todo este autoconhecimento é imprescindível para promover nos alunos sentimentos de competência e de controlo da sua própria aprendizagem, “peças” estas que se afiguram como fundamentais ao seu envolvimento, interesse e persistência durante todo o percurso escolar e não só.

A literatura em Educação Matemática (Asturias, 1994; Fernandes, 1994; Zawojewski e Lesh, 1996) aponta a utilização de *portfolios* como sendo um dispositivo precioso e que facilita o acompanhamento e monitorização das aprendizagens dos alunos e respectiva avaliação (integrada no processo).

Assim, este trabalho visa aprofundar conhecimentos sobre avaliação, de acordo com o princípio da diversificação de instrumentos de avaliação, implementando um processo avaliativo reflexivo e participado, permitindo desenvolver a componente formativa da avaliação das aprendizagens dos alunos.

Como ponto de partida para esta investigação, começou-se por uma pesquisa bibliográfica e revisão de literatura da especialidade, nomeadamente, no que diz respeito à perspectiva construtivista do processo de ensino/aprendizagem da Matemática, onde o aluno é agente activo e actor principal na construção do seu saber. Então, é a partir dos conhecimentos de que o estudante é portador (conhecimentos prévios) que se desenvolve o processo de ensino, respeitando os esquemas de conhecimento e estilos cognitivos de quem aprende, na convicção de que só assim se conseguirá uma aprendizagem mais sustentada e mais eficaz, onde os alunos atribuam sentido e significado aos conhecimentos que, passo a passo, vão adquirindo.

Debruçámo-nos, também, sobre a temática da utilização de *portfolios* de aprendizagem, como por exemplo, saber o que é um *portfolio* e que elementos pode conter este instrumento pedagógico-didáctico, não esquecendo a sua avaliação, apontando vantagens e dificuldades na sua implementação.

Dentro deste trabalho de revisão de literatura, é também analisada a questão da pedagogia diferenciada e metacognição na utilização de *portfolios*, tentando averiguar até que ponto este instrumento de trabalho favorece o desenvolvimento da autonomia nos estudantes, bem como das suas competências metacognitivas.

Entendemos que os alunos não podem ser considerados uma “*tábua rasa*” como, aliás, acontecia na orientação clássica do ensino, mas sim, deverá reconhecer-se a importância dos

conhecimentos prévios que os alunos possuem para agir em conformidade. As estratégias de aprendizagem a utilizar deverão permitir que os estudantes identifiquem, eles próprios, os conhecimentos que possuem relativamente aos vários conteúdos, bem como os seus funcionamentos cognitivos. “Trata-se, para o aluno, de desenvolver a capacidade de tomar consciência e de explicitação do seu próprio funcionamento, de conhecer as estratégias cognitivas e metacognitivas eficazes e poder aplicá-las” (Altet, 1999, p. 50).

A partir desta perspectiva do processo de ensino/aprendizagem, em que os alunos assumem um papel activo central, compete ao professor criar as condições adequadas para que os estudantes façam a integração dos novos conhecimentos nos saberes que já possuem, ampliando e reformulando as suas concepções, de modo a favorecer a construção de aprendizagens significativas.

A avaliação das aprendizagens construídas pelos alunos, pressupõe deste modo o recurso a práticas pedagógicas que incorporem um conjunto de procedimentos e instrumentos diversificados, permitindo regular as várias etapas do processo, bem como situar as aprendizagens dos estudantes face a referentes e a critérios previamente estabelecidos.

Pretende-se aqui reforçar a ideia de que é imprescindível orientar os alunos para a utilização de estratégias, quer cognitivas quer metacognitivas, de forma a desenvolver-lhes competências de *aprender a aprender*, auto-regulando os seus próprios processos, para que possam aplicar os seus conhecimentos a outras situações, e também, fora do contexto escolar, numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida, vertente esta que é cada vez mais importante neste mundo em permanente mudança.

A este propósito, Gómez (1994, pp. 71-72) considera que é importante criar condições que permitam aos alunos desenvolver uma memória semântica experiencial, ou seja, uma memória que não sirva apenas os propósitos (saberes) académicos, mas também e acima de tudo, os propósitos da vida quotidiana, facultando-lhe meios e ferramentas que lhes sejam úteis, não só em domínio escolar, como também no domínio social em geral. Na perspectiva deste autor, é esta memória semântica experiencial que está na base de toda a reconstrução do conhecimento e do desenvolvimento da capacidade de *aprender a aprender*.

Nesta linha de pensamento, entendemos ser muito desejável que os alunos tenham tempo e espaço para reflectirem sobre os trabalhos e projectos que realizam, apropriando-se do modo como estão a construir os seus conhecimentos, pois é o processo de reflexão e de auto-reflexão que conduz às aprendizagens reais e significativas, através da atribuição de sentido em relação àquilo que se está a aprender.

A concretização da avaliação dos estudantes de acordo com esta perspectiva pressupõe o recurso a dispositivos e procedimentos que possam facultar ao professor a recolha de informação imprescindível sobre alguns aspectos relevantes em relação aos alunos, nomeadamente no que diz respeito aos seus conhecimentos prévios, aos seus interesses e aos seus diversos ritmos de aprendizagem. Ao mesmo tempo, é desejável que esses dispositivos de avaliação permitam desenvolver, tanto nos alunos como nos professores, a reflexão crítica acerca de todo o trabalho que se desenvolve. O acto de aprender é assumido assim como algo de responsabilidade colectiva, onde as metodologias de trabalho deverão transparecer essa mesma responsabilização e os instrumentos didácticos a utilizar têm que permitir aos alunos o questionamento, uma atitude reflexiva e de controlo, ou seja, têm que lhes proporcionar um envolvimento profundo nos seus processos de aprendizagem e respectiva regulação.

O que se pretende, fundamentalmente, neste estudo é reflectir acerca da temática da avaliação das aprendizagens dos alunos e, especificamente, acerca da avaliação em Educação Matemática, analisando em que medida a utilização de *portfolios* pode ajudar o professor e os alunos na realização da tarefa da avaliação das aprendizagens escolares.

Pretendeu-se também analisar de que modo é que a participação dos professores em projectos de investigação colaborativa poderá contribuir para o seu desenvolvimento profissional.

A prática profissional dos professores, caracterizada por uma constante tomada de decisões, necessita de uma participação activa destes profissionais no processo de construção do seu próprio conhecimento profissional, recorrendo a uma actividade reflexiva sistemática sobre o que fazem, como fazem e por que fazem. A reflexão que se realiza a partir das práticas, onde são cometidos erros e onde se pode aprender através destes mesmos erros, permite aos professores descobrirem outras formas de agir, em que a prática funciona como espaço privilegiado para o desenvolvimento das suas próprias competências profissionais.

“A experimentação e reflexão são elementos autoformativos que levam a uma conquista progressiva de autonomia e descoberta de potencialidades” (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1986, p. 98).

A investigação em Educação, sugere que o trabalho colaborativo entre professores apresenta algumas potencialidades, no que se refere ao processo de reflexão e ao desenvolvimento profissional dos professores (Correia, 2004; Boavida, 2005).

A colaboração implica interdependência e uma atitude problematizadora e de partilha, colocando os professores no centro da sua própria formação.

Na opinião de Alarcão (1996a), os professores deverão trabalhar em contextos colaborativos que promovam a negociação, ou seja, a interacção e a colaboração na construção do saber e que tenha em conta as representações, conhecimentos e “saber-fazer” de cada um dos elementos.

A colaboração entre os professores permite aprofundar uma reflexão sobre as experiências pessoais e profissionais de cada um, promovendo a auto-regulação dos seus processos de formação. Para que o trabalho colaborativo entre os professores proporcione o desenvolvimento da sua capacidade reflexiva é necessário que se revista de um carácter desescolarizador (Alarcão, 1996b), invertendo a separação entre a teoria e a prática, no sentido de formalizar o saber prático.

A colaboração entre professores tem sido apresentada, com alguma regularidade, como sendo um meio privilegiado para estes profissionais aprofundarem a sua compreensão das situações pedagógicas do seu quotidiano, proporcionando, assim, o seu desenvolvimento profissional. O trabalho colaborativo é um processo dinâmico e que valoriza a diversidade dos percursos profissionais dos seus intervenientes e as diferentes interpretações das situações pedagógicas concretas.

Entendemos que a colaboração entre professores, quando emerge de forma espontânea, constitui um meio que favorece o desenvolvimento e a autonomia profissionais.

Partilhando a opinião de Stewart (1997) entendemos que o trabalho colaborativo entre os professores deverá reunir as seguintes características:

- As soluções resultam de um trabalho de construção mútua, a partir dos diferentes contributos;
- Os participantes devem questionar estereótipos, procurando outros sentidos;
- A colaboração pressupõe co-propriedade no processo de tomada de decisões;
- Os intervenientes co-responsabilizam-se pelo trabalho que se realiza;
- A colaboração é um processo de negociação permanente, adaptando, sempre que necessário, as regras de funcionamento.

Neste âmbito, reflectimos sobre o trabalho colaborativo que foi implementado neste projecto de investigação e qual o seu reflexo ao nível das práticas profissionais das professoras participantes, salientando as implicações da colaboração ao nível do trabalho que habitualmente se desenvolve em contexto educativo.

1.2 Objectivos do estudo

Este projecto de investigação pretende ser um estudo de concepções, atitudes, práticas, dificuldades e limitações dos professores de matemática no que respeita à avaliação, em contexto escolar.

O tema “avaliação” tem vindo a adquirir um lugar de destaque na reflexão sobre o processo de ensino/aprendizagem, nomeadamente, a partir da década de 80, a par de implementações de reformas do Ensino.

A análise do processo avaliativo levado a cabo em contexto escolar, destacando dificuldades e limitações, são alguns objectivos deste projecto, mas coloca-se aqui especial enfoque na actuação do professor, no âmbito do seu desenvolvimento profissional. Diversas investigações, realizadas neste âmbito, têm vindo a chamar a atenção para a importância de compreender a comunidade de ensino (sistema de valores, atitudes e cultura) onde cada professor está inserido (Hargreaves, 1998), quando se pretende obter algum impacto concreto na modificação das práticas lectivas, caso contrário, será difícil implementar com sucesso alterações significativas. Sabemos da nossa prática profissional que uma intervenção a nível dos professores pode ter um efeito multiplicador na prática escolar. No entanto, constata-se que na maior parte da investigação publicada em educação matemática, são os alunos que têm atraído maior atenção (Menezes, 1995). Porém, de há alguns anos para cá, a investigação centrada no professor tem emergido com alguma frequência e profundidade (Ponte, 1998b; Santos, 2000, 2001; Ponte, 2000).

A investigação que aqui se propõe, inserida no paradigma interpretativo (Bodgan e Biklen, 1982; Goetz e LeCompte, 1984), desenvolve-se a partir de um projecto de investigação-acção que o investigador levou a cabo com duas professoras de Matemática do Ensino Secundário e do 3º Ciclo do Ensino Básico. Este projecto de investigação-acção, envolvendo a problemática da avaliação em Matemática escolar, reveste-se de um carácter colaborativo, colocando em prática o esquema da parceria clínica (Wagner, 1997). Um dos seus objectivos será a procura de formas de tornar mais efectiva e mais autêntica a avaliação das aprendizagens dos alunos. A partir da observação dos professores implicados neste projecto, procede-se a uma análise de dois estudos de caso (Yin, 1989). Cada um deles é analisado no que concerne às concepções prévias relativas à temática da avaliação em contexto escolar e ao modo como desenvolve este projecto de investigação-acção. Faz-se, igualmente,

uma análise das percepções de cada professora/participante acerca do contributo da sua participação neste trabalho para o seu próprio desenvolvimento profissional.

É nossa convicção que este tipo de projectos de investigação, onde os profissionais se envolvem activamente no processo, apresentam grande potencial no que diz respeito à sua receptividade, na medida em que se aprende fazendo, imprimindo à acção no terreno um papel essencial, ligando a teoria à prática.

Apresentados, genericamente, os objectivos deste projecto de investigação, seguem-se algumas questões de investigação que norteiam este trabalho.

1.3 Questões investigativas

O que se pretendeu, essencialmente, com esta investigação foi responder a algumas questões, das quais se destacam:

1. Quais são as concepções de avaliação dos professores?
2. Quais são as práticas de avaliação que os professores experimentam na sala de aula?
3. Quais são as principais dificuldades que os professores evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação?
4. Como se reflectem nas práticas dos professores as dificuldades sentidas na avaliação?
5. Qual o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação?
6. De que forma é que projectos de investigação-acção podem contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores?

7. Quais as perspectivas dos professores sobre projectos de investigação-acção?

O interesse pelo estudo das concepções dos professores, ou de qualquer outro grupo profissional, baseia-se no pressuposto de que existe um substracto conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na acção. Este substracto é de uma natureza diferente dos conceitos específicos – não diz respeito a objectos ou acções bem determinadas, mas antes constitui uma forma de os organizar, de ver o mundo, de pensar. Não se reduz aos aspectos mais imediatamente observáveis do comportamento e não se revela com facilidade – nem aos outros nem a nós mesmos. As concepções formam-se num processo simultaneamente individual (resultado da elaboração sobre a experiência) e social (resultado do confronto das elaborações de cada um de nós com as dos outros). Deste modo, as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituámos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes (Ponte, 1992).

As concepções apresentam-se como sendo “miniteorias” ou quadros conceptuais que desempenham um papel semelhante ao dos pressupostos teóricos gerais dos cientistas (Confrey, 1990).

As concepções condicionam a forma de abordagem das tarefas, e frequentemente, orientam-nos para abordagens que estão longe de ser as mais adequadas (Ponte, 1992).

As concepções dos professores sobre o processo de ensino/aprendizagem influenciam as suas práticas pedagógicas habituais e, no caso da disciplina de Matemática, “o que os professores fazem na sala de aula é função do que pensam sobre a Matemática e o seu ensino. A componente conhecimento está claramente presente, mas existe dentro de uma estrutura mais lata de atitudes, crenças e sentimentos” (Hyde, 1989, p. 226).

As concepções dos professores acerca da Matemática e do seu ensino desempenham um papel significativo no processo de tomada de decisões e comportamentos durante a sua prática profissional (Ernest, 1989; Thompson, 1992). Existem, entre outros, três importantes aspectos que determinam as práticas de ensino dos professores de Matemática: (1) concepções dos professores sobre a natureza da Matemática, assim como as suas perspectivas pessoais acerca do ensino e aprendizagem; (2) o contexto social da situação de ensino; e (3) o nível de reflexão e de processos de pensamento do professor (Ernest, 1989).

As concepções dos professores de Matemática têm sido objecto de diversos estudos de investigação. Ilustrativo deste facto é o quadro seguinte, que apresenta a distribuição de

trabalhos de investigação da área Fundamentos, pelas categorias Concepções, Crenças, Atitudes e Identidade Profissional (Ponte, 1997, p. 5).

Quadro C1 - Distribuição dos trabalhos de investigação da área Fundamentos pelas categorias Concepções, Crenças, Atitudes e Identidade Profissional

Estudos sobre:	Concepções	Crenças	Atitudes	Identidade Profissional
Conhecimento Profissional	5	2	1	2
Desenvolvimento Profissional	5	20	4	0
TOTAL	10	22	5	2

Um desses estudos foi realizado por Ponte (1994) realizado na sequência da experimentação dos novos programas de Matemática do 7º e 10º anos e de Métodos Quantitativos, por sete professores de uma mesma escola. O objectivo era analisar as suas concepções sobre o currículo, assim como as suas práticas educativas.

Um outro estudo realizado sobre concepções é o de Fernandes & Vale (1994), que surgiu no contexto da formação inicial e envolveu o estudo de caso de dois professores.

Em ambos os estudos, referidos anteriormente, foi salientada a importância do contexto em que os professores estão inseridos, “tornando-se cada vez mais evidente que não faz sentido estudar as concepções desligadas das práticas e das condições profissionais onde os professores são chamados a exercer a sua actividade (Ponte, 1997, p.6).

Relativamente à primeira questão desta investigação, pretendeu-se saber quais as concepções de avaliação das professoras participantes, analisando as suas crenças, atitudes, práticas e dificuldades face ao processo de avaliação das aprendizagens dos alunos.

Neste trabalho pretendeu-se, também, saber quais as práticas de avaliação das professoras participantes (segunda questão investigativa), interpretando-as de acordo com as respectivas concepções.

A partir do projecto de investigação colaborativa realizado com as professoras, pretendeu-se analisar as suas principais dificuldades quando experimentam outras práticas de

avaliação (terceira questão investigativa), o modo como se reflectem nas suas práticas essas mesmas dificuldades (quarta questão investigativa) e como ultrapassam tais dificuldades (quinta questão investigativa).

Um outro objectivo desta investigação foi saber o que pensam as professoras participantes acerca de projectos de investigação colaborativa, entre professores e investigadores e de que forma é que a participação dos professores em tais projectos poderá contribuir para o seu desenvolvimento profissional (sexta questão investigativa).

Quisemos, também, saber quais as perspectivas das professoras envolvidas na investigação sobre este tipo de projectos, de carácter colaborativo (sétima questão investigativa).

Capítulo 2

Perspectiva construtivista do processo de ensino/aprendizagem de Matemática

Sumário

Neste Capítulo apresenta-se uma perspectiva construtivista da aprendizagem dos alunos na disciplina de Matemática e as suas implicações ao nível do desenvolvimento profissional dos professores.

Relativamente ao processo de aprendizagem dos alunos, analisaram-se os temas: a disponibilidade para aprender, os conhecimentos prévios e esquemas de conhecimento e a organização das aprendizagens e a sua avaliação.

Em relação ao desenvolvimento profissional dos professores, analisou-se a formação inicial, a formação contínua e as potencialidades do trabalho colaborativo para o desenvolvimento profissional.

2.1 O construtivismo na aprendizagem dos alunos

2.1.1 Introdução

Ensinar é uma tarefa que tem tanto de complexo como de gratificante e merece que façamos todos os esforços para aprofundarmos os nossos conhecimentos em relação ao processo de ensino-aprendizagem, que não se restringe aos aspectos formativos em contexto de sala de aula, mas que inclui também aspectos de planificação e gestão, assim como de relações humanas no seio da escola.

Debruçar-nos-emos sobre uma perspectiva explicativa dos processos de ensino-aprendizagem, perspectiva esta que se insere no âmbito da concepção construtivista do ensino e da aprendizagem, cujos conceitos e ideias principais são objecto de reflexão neste estudo. A concepção construtivista não é vista como uma teoria em sentido estrito, mas sim como um quadro explicativo que, partindo da consideração social e socializadora da educação escolar, reúne e integra contributos diversos constituídos por princípios construtivistas. A explicação construtivista revela as suas potencialidades na medida em que é utilizada como instrumento de análise das situações educativas e como ferramenta muito útil para a tomada de decisões respeitantes à planificação, desenvolvimento e avaliação do processo de ensino-aprendizagem (Coll e Martín, 2001; Solé, 2001). Parece-nos inquestionável que qualquer professor necessita de quadros explicativos que possam fornecer instrumentos de análise e reflexão sobre a sua prática quotidiana, sobre como se aprende, como se ensina e quais as variáveis intervenientes que influenciam a aprendizagem dos alunos. Como professor, interrogo-me muitas vezes: Como aprendem os meus alunos? Por que razões não aprendem tanto como gostaria? Porquê só alguns aprendem?

Num filme argentino chamado *Um Lugar no Mundo*, um dos protagonistas, Ernesto, um rapaz seguro das suas capacidades e com espírito de iniciativa, sente prazer em desafiar-se a si próprio e aos outros: por exemplo no seu carro puxado a cavalos, entrega-se todos os dias a uma corrida absolutamente temerária com o comboio, e ganha sempre. Num episódio do filme refere-se que este adolescente, atraído por Luciana, uma rapariga da aldeia que nunca frequentara a escola, tenta que o seu pai – que é professor – convença o pai da rapariga a deixá-la aprender a ler e a escrever. A resposta negativa, da parte do pai da rapariga, não faz desistir o nosso herói que decide levar a cabo o seu objectivo – alfabetizar a sua amiga – mesmo em condições adversas (às escondidas, transgredindo uma proibição, sem que

ninguém dê por nada). O que ele não sabia era que a condição mais adversa residia na sua própria aluna, que mesmo antes de iniciar a tarefa já queria desistir, respondendo aos intentos do jovem professor com as palavras: “Não consigo, não consigo...!”. Vencer esta resistência constante por parte da rapariga foi o principal desafio desta situação, pois enquanto ela não foi vencida a aluna não progrediu. (Solé, 2001, p. 28).

Este episódio ilustra bem a temática que se apresenta, ou seja, por que razão determinadas pessoas, como o nosso protagonista, revelam uma clara tendência para enfrentar desafios e resolver problemas e outras, porém, revelam uma tendência contrária, como é o caso da amiga/aluna da nossa história.

Abordaremos a questão das relações entre os aspectos cognitivos e os afectivos e relacionais, na construção da aprendizagem em âmbito escolar. Trata-se aqui de analisar o que significa construir significados acerca dos conteúdos do ensino, relacionando a aprendizagem dos mesmos com a motivação e a sua relação com o autoconceito.

2.1.2 Disponibilidade para aprender

Para que o aluno construa aprendizagens significativas será imprescindível haver disponibilidade para a aprendizagem e atribuição de sentido à mesma. O processo de ensino/aprendizagem deverá, portanto, integrar esta preocupação em ir ao encontro das motivações individuais dos aprendentes, por forma a que possam atribuir significado e sentido às suas aprendizagens. [...] “Quando aprendemos, e sempre que o fazemos, estamos forjando a nossa forma de nos vermos, de ver o mundo e de nos relacionarmos com ele, e dado que parte importante dessa aprendizagem se realiza na escola, torna-se necessária uma explicação integrada acerca do funcionamento de alguns aspectos afectivos, relacionais e cognitivos da aprendizagem escolar ” (Solé, 2001, p. 32).

Uma das condições que Ausubel (Citado em Solé, 2001, p.32) considerava indispensáveis para a realização de aprendizagens significativas era “a manifestação, por parte do aluno, de uma disposição para a aprendizagem significativa, isto é, uma disposição para levar a cabo um tratamento profundo da informação que pretende aprender, para estabelecer relações entre essa informação e aquilo que já sabe, para esclarecer e analisar, minuciosamente, os conceitos”.

Há já alguns anos, esta disposição para a aprendizagem foi relacionada com uma das formas de encarar a aprendizagem relatadas pelos próprios alunos, quando questionados sobre a forma como abordavam a tarefa de estudar: a abordagem profunda. Nesta abordagem, a intenção dos alunos é compreender o significado daquilo que estudam, o que leva a relacionar o conteúdo desse estudo com conhecimentos prévios, com a experiência pessoal e com outros temas, a avaliar o que se vai realizando e a perseverar nesse esforço até ser atingido um grau de compreensão razoável (Entwistle, 1988). Para analisarmos o que uma abordagem profunda implica em termos de aprendizagem, estabelecemos aqui a comparação com uma abordagem superficial, onde a intenção é apenas o cumprimento dos requisitos da tarefa, de tal modo que, mais importante do que o conteúdo, é imaginar o tipo de perguntas que podem ser formuladas sobre ele, aquilo que o professor considera importante, dando-se assim uma deslocação do interesse do “núcleo” intrínseco do conteúdo em si para a “periferia” das exigências extrinsecamente situadas. Entwistle (1988) resume as diferenças entre os dois tipos de abordagem do seguinte modo:

“Abordagem profunda: Intenção de compreender, forte interacção com o conteúdo; relação de novas ideias com os conhecimentos anteriores; relação de conceitos com a vida quotidiana; relação de dados com conclusões; verificação lógica da argumentação.”

“Abordagem superficial: Intenção de cumprir os requisitos da tarefa; memorização da informação necessária para provas ou exames; encarar a tarefa como uma imposição externa; ausência de reflexão sobre finalidades ou estratégias; atenção concentrada em elementos soltos, sem integração; não há distinção de princípios a partir de exemplos” (Entwistle, 1988, p. 67).

Para sentir interesse pela aprendizagem há que saber aquilo que se pretende, e sentir que isso responde a alguma das suas necessidades (relacionadas com o saber, o realizar, o informar-se, o aprofundar questões). Logo à partida, se o aluno não conhece a finalidade de determinada tarefa, e não consegue relacionar essa finalidade com a compreensão daquilo que a tarefa implica e com as suas próprias necessidades, muito dificilmente poderá levar a cabo o

que um estudo em profundidade implica. Ora se o aluno desconhece tudo isto, limita-se a seguir as instruções do professor, por imitação, não relacionando as tarefas com as suas finalidades, adoptando assim uma abordagem superficial.

Pelo contrário, os alunos tenderão para uma maior autonomia e uma maior implicação na sua aprendizagem se tiverem oportunidade de tomarem decisões baseadas na razão sobre a planificação do seu trabalho, assim como na medida em que se responsabilizem por ele, conheçam os critérios que presidirão à avaliação das suas tarefas e as possam ir regulando. “A abordagem profunda requer tempo e, se se exigir demasiado e muito rapidamente, a única saída dos alunos, para escapar ao fracasso, é estudar de forma superficial. Não podemos ter a pretensão de que os alunos interajam profundamente com os conteúdos, que os relacionem com conhecimentos anteriores, que extraiam conclusões, que compreendam (...) se tudo isto for feito obedecendo à voz de comando “já”. Neste caso, o sensato será cumprir com as exigências, mesmo sem saber muito bem o que se está a fazer” (Entwistle, 1988, cit. em Solé, 2001, p. 35).

Tendo em conta que o processo de construção do conhecimento requer tempo, esforço e implicação pessoal, assim como ajuda técnica e afecto, é necessário proporcionar aos alunos meios e dispositivos que vão ao encontro desta realidade e que permita a sua auto-regulação. Alonso (1990, p. 187) chama a atenção para o facto de a meta perseguida pelo sujeito intrinsecamente motivado ser “a experiência do sentimento de competência e autodeterminação, sentimento que se vive na própria realização da tarefa e que não depende de recompensas externas”. O que se verifica, muitas vezes, é o facto de o aluno revelar alguma motivação (motivação externa) quando estuda para um teste ou exame, pela simples razão de saber que pode obter uma recompensa na classificação final que lhe é atribuída, e apenas por isso.

2.1.3 Conhecimentos prévios e esquemas de conhecimento

Aprender a partir dos conhecimentos prévios dos alunos parece ser um bom ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos, como se pode retirar da opinião de Coll (1990):

“Quando o aluno depara com um novo conteúdo a aprender, fá-lo sempre munido de uma série de conceitos, concepções, representações e conhecimentos adquiridos no decurso

de experiências anteriores, que utiliza como instrumentos de leitura e interpretação e que, em boa parte, vão determinar as informações a seleccionar, a forma de as organizar e o tipo de relações que vai estabelecer entre elas ” (Cit. Miras, 2001, p. 57).

Esta ideia ainda ganha mais força ao analisarmos a opinião de Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, p.13):

“O que o aluno já sabe é o factor mais importante a influir na aprendizagem. Descubra-se o que ele já sabe, e ensine-se em conformidade”.

Neste sentido, impõe-se, como primeira tarefa a levar a cabo, determinar quais os conhecimentos prévios, relacionados com as temáticas a abordar, que cada aluno já possui para então se poder avançar.

Parece não haver dúvidas se dissermos que quem aprende são os alunos. A aprendizagem escolar consiste em construir conhecimentos. Os alunos é que elaboram os seus conhecimentos recorrendo à sua actividade pessoal. Nesta medida cabe ao ensino proporcionar-lhes o apoio necessário para que possam construir esses mesmos conhecimentos. Portanto, dir-se-á que o conhecimento se revela de natureza activa e construtiva. Neste sentido, aprender algo significa *elaborar uma representação pessoal* do conteúdo de aprendizagem, dando continuidade àquilo que o aluno já conhece sobre o assunto em causa, reorganizando e enriquecendo o seu próprio conhecimento.

Citando Mauri (2001, p. 82):

Os alunos e as alunas precisam de dominar uma série de competências metacognitivas que lhes permitam garantir o controlo pessoal dos seus conhecimentos e dos próprios processos durante a aprendizagem. O professor torna-se um participante activo no processo de construção do conhecimento, que tem como centro já não a matéria, mas o aluno e a aluna que actuam sobre o conteúdo a aprender.

A aprendizagem, entendida como construção de conhecimentos, não leva em linha de conta apenas o produto final, mas também o próprio processo, ou seja, o caminho através do qual os alunos elaboram pessoalmente os seus conhecimentos. Desta forma, o processo da aprendizagem não só altera a quantidade de informação acerca de uma determinada temática,

como proporciona mudanças significativas ao nível das próprias competências dos alunos (o que são capazes de fazer, de pensar, de compreender), na qualidade dos conhecimentos que dominam e nas capacidades pessoais para continuarem a aprender. Nesta perspectiva, será importante ensinar o aluno a aprender a aprender. O aluno para além de aprender, deverá ter em linha de conta não apenas o conteúdo específico que está a ser objecto de aprendizagem, mas também a forma como se organiza e actua para aprender.

Esquemas de Conhecimento

Os alunos vão construindo os seus conhecimentos através de meios bastante diversos, dos quais salientamos: lendo livros, na escola ou fora dela; frequentando exposições; viajando; participando em múltiplas experiências; explorando o meio envolvente e assistindo a programas televisivos. Estes conhecimentos encontram-se armazenados na mente, na forma de unidades a que chamamos esquemas de conhecimento, ligados entre si. “Pode conceber-se a estrutura cognitiva como um conjunto de esquemas convenientemente relacionados” (Mauri, 2001, p. 91).

Assim sendo, não é difícil aceitar que os nossos alunos possuem estruturas cognitivas diferentes, de acordo com as suas diversas experiências e vivências anteriores. Um dos objectivos fundamentais da educação escolar (Mauri, 2001) é a modificação dos esquemas de conhecimento do aluno (a sua reanálise, enriquecimento, diferenciação, construção e coordenação progressiva). Por outras palavras, quando um aluno introduz um dado novo no seu conhecimento é obrigado a reorganizar os esquemas que já possuía, integrando-o convenientemente. Dir-se-á que toda a mudança de esquemas é caracterizada como sendo um processo de equilíbrio-desequilíbrio-equilíbrio. Aqui é um momento por excelência onde o professor pode intervir, acrescentando alguns elementos novos ao conhecimento dos seus alunos, desencadeando o referido desequilíbrio, para que os alunos desenvolvam processos de reorganização e integração, enriquecendo assim os seus esquemas de conhecimento.

É consensual que a educação escolar tem por função desenvolver as várias dimensões do conhecimento (conceptual, processual e atitudinal) e que por isso as actividades didácticas propostas aos alunos devem contemplar o mais possível estas vertentes, implicando o aluno de uma forma integral. Em coerência com a complexidade das múltiplas variáveis que intervêm nos processos de ensino, a concepção construtivista fornece elementos de análise e

reflexão sobre a prática que podem ajudar na compreensão dos processos que nela intervêm e na sua avaliação. Neste sentido, o Modelo construtivista proporciona critérios para a planificação, desenvolvimento e avaliação do ensino.

Zabala (2001, p. 163) refere, também, que é possível estabelecer uma série de parâmetros que permitem caracterizar as actividades que devem configurar uma unidade de intervenção educativa. Assim, nessa determinada unidade devem estar presentes actividades:

- “ – Que nos permitam conhecer os *conhecimentos prévios* dos alunos, em relação com os novos conteúdos de aprendizagem.
- Em que os conteúdos são apresentados de forma a tornarem-se *significativos e funcionais* para alunos e alunas.
- Que se possa inferir serem adequadas ao *nível de desenvolvimento* dos alunos.
- Que surjam como um desafio capaz de ser abordado pelo aluno, isto é, que tenham em conta as suas competências actuais e as desenvolvam através das necessárias ajudas; que permitam criar *zonas de desenvolvimento próximo* e intervir nelas.
- Que provoquem *conflitos cognitivos* e estimulem a *actividade mental* do aluno, necessária para que se estabeleçam relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios.
- Que fomentem uma *atitude favorável*, isto é, que sejam motivadores relativamente à aprendizagem dos novos conteúdos.
- Que estimulem a *auto-estima* e o *auto-conceito* em relação às actividades propostas, ou seja, que o aluno possa sentir que aprendeu alguma coisa com essas actividades e que o seu esforço valeu a pena.
- Que ajudem o aluno a adquirir destrezas relacionadas com o *aprender a aprender* e que lhe permitam tornar-se cada vez mais autónomo nas suas aprendizagens ”.

A concepção construtivista da aprendizagem orienta-se no sentido da formação global da pessoa em todas as suas vertentes e capacidades, exigindo, portanto, uma tomada de decisões que sejam coerentes com esta posição. Nesta perspectiva, surge como absolutamente

determinante, a necessidade de trabalhar, o mais possível, os diferentes tipos de conteúdos (conceptuais, procedimentais e atitudinais) e a forma como se aprende, quando se trata de estabelecer os critérios e os instrumentos que servem de suporte a todo o processo de ensino – aprendizagem.

Um ensino que compreende que a sua função ultrapassa em muito a mera transmissão dos conhecimentos culturalmente organizados. Quando se pretende desenvolver, para além das capacidades cognitivas, um conjunto mais vasto de capacidades, no sentido de proporcionar um maior desenvolvimento integral das pessoas, obriga a que as estratégias de ensino, o papel dos professores e a planificação e organização dos conteúdos, reünam certas características que permitam e facilitem este desenvolvimento integral.

A diversidade é inerente à natureza humana e toda a actuação que tiver como objectivo desenvolver essa mesma natureza terá obrigatoriamente de adaptar-se a este facto. Por conseguinte, todos os procedimentos a levar a cabo em contexto educativo têm que espelhar forçosamente esta preocupação. Miras (1991) refere a necessidade da prática de um *ensino adaptativo* cuja característica essencial é a sua capacidade de adaptação às diversas necessidades dos alunos.

Concluimos, assim, que em termos de interacções educativas, o papel do professor passa essencialmente pela utilização de estratégias diversificadas a ter em conta no processo de ensino – aprendizagem, funcionando como mediador entre o aluno e os saberes a aprender, orientando e sugerindo caminhos possíveis a percorrer por cada aluno, fazendo um acompanhamento e uma intervenção diferenciada. A ser assim, o professor deverá arquitectar uma organização de modo a favorecer a observação individual de cada um dos alunos, de forma a adequar a sua intervenção em cada caso específico.

A possibilidade de intervir de forma diferenciada e adequada às necessidades dos alunos é facilitada se estiverem reunidas algumas condições (Solé, 1991):

1. Quando existe, na aula, um clima de aceitação e respeito mútuo, em que errar é apenas mais um passo no processo de aprendizagem e em que cada um se sente desafiado e, ao mesmo tempo, com confiança para pedir ajuda;
2. Quando a planificação e organização da aula facilitam o trabalho do professor, permitindo-lhe atender os alunos de forma mais

personalizada; o que implica dispor de recursos – materiais curriculares, didáticos – destinados a serem utilizados de forma autónoma pelos alunos, e uma organização que favoreça esse trabalho;

3. Quando a estrutura das tarefas permite que os alunos tenham acesso a elas, a partir de diferentes pontos de vista, o que não só é uma condição necessária para que possam atribuir algum significado ao que fazem como também a aceitação desses diversos contributos acaba por fomentar a auto-estima de quem realiza as tarefas.

Toda esta filosofia de actuação gira em torno do princípio da actividade mental dos alunos e conseqüentemente do princípio da diversidade. Deverá desenvolver-se a actividade mental auto-estruturante, que leve à capacidade de estabelecer relações entre os saberes, à generalização, à descontextualização e à autonomia.

2.1.4 Organização das aprendizagens e sua avaliação

A tradição escolar dividiu as matérias de ensino em várias disciplinas, como sendo, entre outras, matemática, história, geografia e línguas, com vista à transmissão de determinados conhecimentos, numa perspectiva propedêutica.

Durante o séc. XXI a ideia acerca da importância de desenvolver outras capacidades no indivíduo, proporcionou outras formas de organização dos conteúdos, para além das disciplinares, onde se pretendia praticar a inter e transdisciplinaridade.

A propósito da necessidade de estabelecer o maior número possível de conexões entre os conteúdos, saliento a opinião de Zabala (1989, p. 9):

“A necessidade, por um lado, de que as actividades de ensino façam com que as aprendizagens sejam tão significativas e funcionais quanto possível, que tenham sentido e desencadeiem uma atitude favorável à sua realização, que permitam o maior número de relações

entre os diversos conteúdos que constituem as estruturas de conhecimento e, por outro lado, a necessidade de que essas mesmas actividades facilitem a compreensão de uma realidade que nunca se nos apresenta de forma compartimentada, leva-nos a afirmar que a forma como devem organizar-se os conteúdos deve tender para uma *abordagem globalizante*.”

Se a organização dos conteúdos pretender retratar a realidade que se nos apresenta una e global, deverá por certo, adoptar metodologias que favoreçam a interdisciplinaridade dos saberes, recorrendo nomeadamente a uma pedagogia de projecto, em que imperem tarefas como a observação, a experimentação, o debate, o trabalho colaborativo, a pesquisa bibliográfica e o trabalho de campo.

A criatividade do professor passa também pela selecção de estratégias de aprendizagem que se adequem às características de cada conteúdo programático, tendo em conta a natureza deste mesmo conteúdo, que pode ser conceptual, procedimental ou atitudinal, e a partir daqui proceder à selecção de instrumentos de trabalho que melhor potenciem a aprendizagem. Está aqui salientado que, na opção construtivista, para além do manual escolar, deve recorrer-se a outros suportes didácticos, como por exemplo, apoio informático, áudio, vídeo, modelos tridimensionais, jogos didácticos e dramatizações.

Avaliação das aprendizagens dos alunos

Ao longo do processo de aprendizagem dos alunos é imprescindível avaliar de forma sistemática o modo como estão a aprender e se estão a aprender (pelo menos o que se pretende). Não será incongruente afirmar que o processo avaliativo das aprendizagens dos alunos está intrinsecamente relacionado com a metodologia utilizada pelo professor na leccionação dos conteúdos programáticos. Se o professor pretende saber se os seus alunos conseguem resolver situações problemáticas novas, terá de desenvolver este tipo de trabalho com alguma regularidade e avaliar, de forma sistemática e formativa, as dificuldades dos alunos para que seja possível superá-las oportunamente.

A metodologia que o professor utiliza para avaliar a qualidade das aprendizagens dos seus alunos deverá estar integrada no próprio processo de ensino/aprendizagem, ou seja, a avaliação escolar terá de incidir sobre a capacidade que os alunos demonstram em mobilizar adequadamente os seus conhecimentos para resolver problemas novos (Roldão, 2003, p.70).

Se partirmos da concepção construtivista segundo a qual as aprendizagens se processam, a avaliação terá que abarcar diversas fases (Zabala, 2001, p. 204):

- Uma avaliação inicial (obter informação acerca dos conhecimentos prévios dos alunos);
- Uma avaliação intermédia e reguladora (eminentemente formativa);
- Uma avaliação final (tendo em conta os produtos finais).

Para operacionalizar esta avaliação sistemática é necessária a utilização de recursos e dispositivos que permitam conhecer o grau de prossecução dos objectivos que se pretendia alcançar ao longo do processo da aprendizagem. Será conveniente então que o processo avaliativo se integre ele próprio no desenvolvimento dos conteúdos, permitindo a obtenção de dados importantes sobre o modo como o processo se está a desenrolar, informações estas que se apresentam vitais, quer para o aluno, quer para o professor, para que, se for caso disso, mudar de rumo ou até mesmo alterar o percurso que se está a realizar.

Para que possamos integrar a avaliação das aprendizagens em todo o processo, impõe-se a utilização de formas de ensino abertas, em que as várias actividades a realizar, a organização das tarefas e as relações aluno-aluno e professor-aluno permitam um conhecimento profundo do nível de trabalho que está a ser realizado por cada um dos intervenientes.

No que diz respeito à avaliação das aprendizagens, existem diferentes modalidades, entre as quais, avaliação de diagnóstico, formativa, sumativa, com funções distintas, de modo que se impõe como imprescindível, a utilização de processos e técnicas de avaliação diferenciadas, de acordo com os objectivos que se pretendem atingir. Por conseguinte, necessitaremos de instrumentos de avaliação das aprendizagens dos alunos que, de acordo

com a concepção construtivista, retratem com a maior fiabilidade possível as conquistas e progressos de cada aluno.

Já foi aqui salientada a relação existente entre as aprendizagens significativas dos alunos, através das quais dão sentido ao novo conhecimento, e a componente afectiva e relacional da aprendizagem escolar. Assim sendo, a planificação e o desenvolvimento das actividades a levar a cabo no processo de ensino – aprendizagem, deverão ter por base esta concepção. Nesta perspectiva, também na planificação e desenvolvimento das actividades de avaliação, o professor tem de estar conscientes de que os alunos estão também a atribuir-lhes um significado e um sentido.

De acordo com Coll & Martín (2001, p. 208):

Quando planificamos e levamos a cabo uma actividade de avaliação (quaisquer que sejam a sua natureza e características) temos de estar conscientes de que os alunos estão também a atribuir-lhe um sentido; de que este sentido depende, em grande parte, da forma como apresentamos a actividade e de como actuamos no seu desenvolvimento; e de que os resultados da avaliação vão depender, definitivamente, tanto dos significados que eles construíram, e que fomos capazes de suscitar, como do sentido que atribuíram às actividades prévias de ensino e aprendizagem e à própria actividade de avaliação.

Quando se está a avaliar o grau em que foi significativa uma determinada aprendizagem num dado momento, não nos deveríamos esquecer de que as suas verdadeiras potencialidades, não raras vezes, só se revelam com o decorrer do tempo. As práticas de avaliação baseadas na apreciação de uma situação instantânea (exames eliminatórios), revelam-se deste modo, pouco fiáveis e “deveriam ser substituídas, se possível, por outras que tivessem em conta o carácter dinâmico do processo de construção de significados e atendessem à sua dimensão Temporal ” (Coll & Martín, 2001, p. 210).

Segundo a concepção construtivista a aprendizagem é um processo contínuo de construção de significados e de atribuição de sentido com a sua própria dinâmica, onde o

professor, como elemento mediador, deverá intervir de acordo com as vicissitudes que vão ocorrendo no desenrolar de todo este processo. Ora, quando o aluno executa uma determinada tarefa, o professor através da observação do modo como ele ultrapassa as dificuldades e das capacidades que utiliza, poderá recolher elementos avaliativos que permitam reflectir sobre o próprio processo e sobre a ajuda a dar a cada aluno em cada momento.

“O ideal seria que os alunos fossem capazes de utilizar mecanismos de auto-avaliação susceptíveis de proporcionarem informações relevantes para a regulação do seu próprio processo de construção de significados. Se aprender a aprender implica desenvolver a capacidade de utilizar os conhecimentos adquiridos, em toda a sua capacidade instrumental, para adquirir novos conhecimentos, não há dúvida de que o desenvolvimento e a aquisição de processos de auto-regulação do processo de construção de significados é uma componente essencial desta meta educativa” (Coll & Martín 2001, p. 214).

A perspectiva construtivista da aprendizagem dos alunos parece, assim, adquirir muito interesse e potencialidades, também em termos de avaliação, na medida em que fornece orientações e indicadores que permitem, em simultâneo com a realização das tarefas de ensino, recolher dados importantes para a respectiva avaliação.

2.2 Desenvolvimento profissional dos professores

2.2.1 Introdução

O presente projecto integra-se na investigação sobre o desenvolvimento profissional dos professores, salientando o carácter contínuo da formação, num processo que se estende ao longo de toda a vida profissional, alargando conhecimentos e competências para, assim, fazer face a novas necessidades que vão surgindo neste tempo de permanente mudança. Um outro aspecto importante a destacar é o facto do professor funcionar como agente activo da sua própria formação. Neste sentido e apesar de estar profundamente ligado à noção de aprendizagem profissional (Lieberman, 1996), o conceito de desenvolvimento profissional comporta uma abrangência acrescida (Day, 2001).

Em 1987, Shulman concluía que a investigação didáctica não se preocupava em encontrar respostas para as questões relacionadas com os conteúdos do ensino, com o conhecimento que os professores têm desse conteúdo e da forma como o aplicam em sala de aula. Posteriormente, a realização de investigações sobre esta problemática permitiu que se concluísse que o conhecimento pedagógico-didáctico é uma combinação entre o conhecimento da matéria e o conhecimento do modo de a ensinar e de a tornar compreensível ao aluno, conhecimento que Shulman designa por *pedagogical content knowledge* (Infante; Silva & Alarcão, 1996, p. 154).

Uma reflexão que aqui se impõe é a de saber até que ponto o conhecimento de uma determinada matéria (Matemática, por exemplo) faz com que o professor a consiga ensinar eficazmente aos seus alunos, ou seja, distinguir competências científicas de competências pedagógicas e saber em que medida estas competências estão relacionadas.

Para Shulman (1992), o conhecimento científico-pedagógico é um processo de raciocínio e de acção pedagógica que permite ao professor ensinar algo num determinado

contexto, elaborando planos de acção coerentes, susceptíveis de serem revistos perante situações novas e imprevistas. Durante esta acção, os professores vão reconstruindo conhecimentos, renovando intuições e atitudes.

O professor, para além de dominar bem a matéria que vai ensinar, deverá também dominar um conjunto de capacidades e conhecimentos pedagógicos e ter “uma predisposição interior que caracteriza o professor como tal e que inclui aspectos de racionalidade técnica associados a capacidades de juízo, improvisação e intuição” (Shulman, 1992, p.56).

Day (2001) pretende definir o desenvolvimento profissional dos professores, dando-nos conta da complexidade de todo este processo, quando refere:

O desenvolvimento profissional envolve todas as experiências espontâneas de aprendizagem e as actividades conscientemente planificadas, realizadas para benefício, directo ou indirecto, do indivíduo, do grupo ou da escola e que contribuem, através destes, para a qualidade da educação na sala de aula. É o processo através do qual os professores, enquanto agentes de mudança, revêem, renovam e ampliam, individual ou colectivamente, o seu compromisso com os propósitos morais do ensino, adquirem e desenvolvem, de forma crítica, juntamente com as crianças, jovens e colegas, o conhecimento, as destrezas e a inteligência emocional, essenciais para uma reflexão, planificação e prática profissionais eficazes, em cada uma das fases das suas vidas profissionais (Day, 2001, p. 21).

Segundo este autor, os professores vão reconstruindo os seus conhecimentos pedagógicos ao longo da sua actividade profissional, analisando e interpretando as suas práticas lectivas, ampliando competências no que diz respeito, nomeadamente, ao saber ensinar. Este processo é realizado através de uma reflexão constante, realizada, quer individual, quer colectivamente com os seus pares.

Nesta mesma linha de pensamento, diversos autores sublinham a importância da reflexão sobre as práticas lectivas como estratégia para o desenvolvimento profissional dos professores:

Numa concepção renovada da formação de professores, o papel da prática é encarado como fundamental para a análise e reflexão da acção do professor.

A reflexão sobre a prática emerge como uma estratégia possível para a aquisição do saber profissional. Esta abordagem permite uma integração entre a teoria e a prática e desafia a reconsideração dos saberes científicos com vista à apresentação pedagógica (Infante, Silva & Alarcão, 1996, p. 154).

Os professores, mesmo deparando-se com algumas dificuldades e obstáculos, têm revelado no exercício da sua prática profissional que são capazes de liderar projectos inovadores, empenhando-se profundamente na realização de desafios novos, surpreendendo-se, não raras vezes, com novas capacidades e competências que os alunos vão demonstrando. Exemplo disso é, nomeadamente, o que podemos constatar no relato de um trabalho levado a cabo por Ponte (1998a), onde se pretendia investigar o envolvimento e desempenho dos professores quando propunham aos alunos experiências de investigação na sala de aula, concluindo-se que “os professores reconhecem novas competências e capacidades nos alunos, surpreendendo-se com frequência com aquilo que eles [alunos] são capazes de fazer” (Ponte, 1998a, p. 121). Neste sentido, num estudo realizado por Morais (2000), o sentir dos professores relativamente à complexidade dos conteúdos difere do dos alunos, atendendo a que geralmente em quase todos os conteúdos comparados os professores consideram-nos muito mais complexos do que os seus alunos. Assim, alunos e professores partem de pressupostos diferentes relativamente às questões que são objecto de avaliação.

Na literatura que relata o que tem sido investigado na área da Educação, verifica-se uma tendência para envolver cada vez mais os professores e a sua participação em todo o processo (Little & McLaughlin, 1993; Ponte, 1995), no entanto ainda existe uma caminhada longa a percorrer. Citando um relato da OCDE de 1989:

Os professores estão no centro do processo educativo. Quanto maior for a importância atribuída à educação como um todo – seja com vista à transmissão cultural, à coesão e justiça sociais, ou ao desenvolvimento dos recursos humanos, tão críticos nas economias modernas e baseadas na tecnologia – maior deverá ser a prioridade concedida aos professores responsáveis por essa mesma educação (OCDE, 1989 cit. Day, 2001, p. 15).

De facto, o professor tem, no processo educativo, um papel bastante exigente e complexo, revelando-se imprescindível o domínio de capacidades para reflectir sobre as suas funções e como ultrapassar as dificuldades e os obstáculos com que se depara no seu quotidiano profissional. Thompson (1992, p. 143), por exemplo, entende que “os estudos de caso de professores podem ser usados, intencionalmente, para os professores reflectirem e examinarem as suas próprias concepções e práticas”.

Também neste contexto, Ponte (1992) refere a necessidade de compreender a realidade das nossas escolas para se poder pensar em transformação, seja ela a que nível for. Segundo este mesmo autor “não cabe aos investigadores traçar as linhas normativas do que deverá ser a função docente ou a nova cultura profissional dos professores. Mas do seu esforço de compreensão, desenvolvido de forma cooperativa e articulada com os próprios interessados, e projectado de forma mais ampla na sociedade, poderá ter importantes consequências na evolução do sistema educativo” (Ponte, 1992, p. 234).

Deste modo, a investigação sobre o desenvolvimento profissional de professores não pode alhear-se da natureza do seu conhecimento profissional e deverá valorizar as suas capacidades reflexivas, de crítica e de construção do seu próprio saber fazer.

Schön (1983a) sublinha a importância e a relevância do conhecimento na acção (*knowing-in-action*), sendo este conhecimento aquele que os profissionais revelam durante a execução da sua actividade profissional, de natureza tácita e ligado ao próprio desempenho, apresentando-se, assim, como dinâmico e reformulador da própria acção. Ora, este conhecimento deve ser complementado com diversos tipos de reflexão: na acção, sobre a acção (retrospectivamente) e sobre a reflexão na acção. Quando o profissional reflecte durante o decurso da própria acção, sem que esta seja interrompida, reformulando essa mesma acção, estamos perante a reflexão na acção. Se o profissional reconstrói mentalmente a acção para

que possa retrospectivamente analisá-la, então está a realizar-se uma reflexão sobre a acção. Por último, Schön refere a reflexão sobre a reflexão na acção como sendo um processo que leva o profissional a progredir no seu desenvolvimento e a construir uma forma particular de orientar o seu próprio conhecimento, ajudando-o a determinar acções futuras, compreender novos problemas e descobrir novas soluções.

Relacionada com a prática profissional está a competência artística (Schön, 1987) no sentido de um saber-fazer semelhante à sensibilidade artística (o autor designa por *artistry*). Esta competência é essencial para ultrapassar dificuldades face a situações imprevistas e agir perante o indeterminado, recorrendo ao conhecimento tácito e adquirindo deste modo novos saberes, numa perspectiva de aprender a fazer fazendo.

A análise da actividade profissional efectuada pelo autor Schön sublinha o valor epistemológico da prática e revaloriza o conhecimento que brota da prática inteligente e reflectida que desafia os profissionais não apenas a seguirem as aplicações rotineiras de regras e processos já conhecidos, ainda que através de processos mentais heurísticos correctos, mas também a dar resposta a questões novas, problemáticas, através da invenção de novos saberes e novas técnicas produzidas no aqui e no agora que caracteriza um determinado problema (Alarcão, 1996, p. 17).

O desenvolvimento profissional dos professores passa, em grande medida, “pela possibilidade destes profissionais, através da construção de soluções para os problemas com os quais se deparam, se tornarem autores das suas práticas e não apenas aplicadores e reprodutores de soluções que alguém possa pensar na sua vez, tal como historicamente tem vindo a verificar-se” (Sá-Chaves, 2005, p. 7).

A partir das práticas lectivas, os professores vão construindo e reconstruindo as suas competências profissionais, reflectindo acerca das dificuldades concretas que experienciam no seu quotidiano profissional, sobre o modo como ultrapassam eventuais obstáculos, processo este que é optimizado quando os professores realizam este trabalho de uma forma colaborativa, partilhando vivências com os seus pares.

2.2.2 A formação inicial dos professores

[...] procura-se, hoje, uma mudança nos quadros paradigmáticos de referência, assim como nas práticas de formação a eles associadas, que seja capaz de dar resposta a um contexto social cada vez mais exigente em relação ao que se espera do professor e que, ao mesmo tempo, prepare o futuro professor para que se sinta realizado pessoal e profissionalmente (Grilo & Machado, 2005, p. 23).

Durante os últimos anos, têm sido produzidas propostas para a reforma da formação de professores assentes “sobretudo no acentuar da prática reflexiva e na aquisição de saberes e desenvolvimento de competências através da análise das práticas de ensino” (Grilo & Machado, 2005, p. 23). Este paradigma reflexivo na formação de professores parece-nos fundamental na medida em que os professores, nas suas práticas profissionais, recorrem [ou deveriam recorrer] sistematicamente às suas capacidades reflexivas para analisarem essas mesmas práticas, pelo que deveriam desenvolver essas competências de reflexão o mais cedo possível.

Os professores são confrontados nas suas práticas lectivas diárias com a problemática da avaliação formativa (avaliação de si próprios e dos seus alunos), pelo que será imprescindível o domínio, por parte destes profissionais, de competências específicas a este nível. Na linha de pensamento referida anteriormente, estas competências avaliativas requerem, por parte dos professores, capacidade de auto-regulação e de auto-avaliação, que pressupõem o domínio de competências reflexivas, reforçando assim a necessidade do referido paradigma reflexivo nos cursos de formação de professores. No entanto, “o paradigma reflexivo na formação de professores continua difícil de reconhecer, espartilhado entre as práticas, as estratégias e as metodologias de muitos anos, que se perpetuam nas instituições de formação, ainda que associadas a uma racionalidade cada vez mais questionada” (Grilo & Machado, 2005, p.23).

Segundo Cró (1998), a formação de professores deveria ter em linha de conta conhecimentos, capacidades/competências e qualidades pessoais destes profissionais.

Relativamente aos conhecimentos, na opinião da autora, a formação de professores deveria contemplar um conjunto de requisitos fundamentais, proporcionando ao professor, não apenas o conhecimento do conteúdo da(s) disciplina(s) que irá ensinar, mas também um conjunto de informações, “como por exemplo sobre os modelos educativos existentes; potencialidade de linguagens diversas; tecnologias, etc.” (p. 21). Complementando este conjunto de requisitos, o professor deveria igualmente dominar o conhecimento “dos sujeitos a educar (psicologia geral e diferencial, características e leis do desenvolvimento); [...] das leis de aprendizagem; [...] da relação dos sujeitos de diferentes idades com as aprendizagens específicas que devem realizar; [...] das componentes das situações educativas e das leis das suas inter-relações, nomeadamente a nível socioafectivo” (p. 21).

Em relação às capacidades e competências, os professores deveriam desenvolver a capacidade de análise das situações educativas; a capacidade para planificar a acção, tendo em conta essa análise, aplicando os conhecimentos teóricos adequados; e a capacidade para pôr um plano em execução, avaliando regularmente a sua progressão e procedendo, quando necessário, a reajustamentos.

Não menos importantes que os requisitos anteriores, são as qualidades pessoais dos professores, que esta autora identifica e que se subscrevem aqui:

- Capacidade de comunicação;
- Capacidade para ouvir e para uma observação empática;
- Capacidade para aceitação incondicional do aluno, dos colegas, dos parceiros com diversas funções;
- Aptidão para a responsabilidade sem autoritarismo;
- Flexibilidade, criatividade: visão original dos problemas, das soluções, etc. (p. 22).

A formação permanente dos professores, para além de desejável, é um imperativo nas sociedades modernas, onde a palavra-chave é mudança, nomeadamente ao nível filosófico, económico e tecnológico. É necessário formar profissionais *abertos* à mudança, com capacidades de adaptação a novas realidades e, deste modo, é necessário reflectir sobre o tipo de formação que é imprescindível proporcionar-lhes, na sua formação inicial, para que estes futuros professores estejam preparados para novos desafios.

Sem dúvida que formação dos educadores e professores é uma resposta à questão: *como educar?*, mas para além desta questão há uma outra: *para quê educar?* E o papel do educador define-se então: é aquele que, com todo o seu empenho, toda a sua vontade, toda a sua arte e toda a sua competência, trabalha na realização de um projecto educativo com a ajuda daqueles que também estão implicados e aproveita os recursos materiais ou tecnológicos e humanos susceptíveis de tornar o processo pedagógico mais eficaz e optimizador (Cró, 1998, p. 32).

Para Alarcão (2001) a actividade investigativa e respectivas competências devem estar presentes em todas as componentes do projecto de formação inicial dos professores, sendo necessário que as competências investigativas sejam assumidas, ao longo do processo de formação inicial dos professores, como componentes curriculares transversais.

No processo de formação inicial dos professores, que se apresenta como a primeira etapa da formação contínua (Canário, 2002), é importante, também, promover o desenvolvimento das capacidades de questionamento e auto-reflexão dos futuros professores, o que implica que, desde o primeiro momento, os alunos sejam habituados a reflectir “sobre o seu currículo pessoal, a sua aprendizagem, o seu projecto de alunos que querem vir a ser professores” (Alarcão, 2001, p. 29).

Na mesma linha de pensamento, Tavares (1997) é de opinião que é imprescindível trabalhar a partir das potencialidades dos aprendentes numa dinâmica de pesquisa, de estudo e de reflexão, sendo este o caminho a seguir para uma aprendizagem de excelência. A formação inicial de professores reveste-se, pois, de grande importância na medida em que “quando pensamos na formação de qualquer profissional, a nossa atenção concentra-se, de imediato, no seu perfil, nas suas competências, nos seus percursos, no plano de estudos e na articulação dos diferentes conteúdos, actores, meios, processos e contextos para atingir esse objectivo” (Tavares, 1998, p. 9).

As sociedades modernas colocam novos desafios, nomeadamente aos professores, que deverão dominar um conjunto de competências, como por exemplo, novos conhecimentos tecnológicos e capacidade de transferência de saberes, condições

imprescindíveis a qualquer profissional para fazer face a novas situações características deste mundo em constante mudança.

Por princípio a formação inicial dos educadores e dos professores deverá ser a que fará deles aquilo que esperam os sistemas educativos de hoje, ou seja, tem a ver com a concepção de educação, de pedagogia, etc., face a uma certa concepção de Homem e de sociedade (Cró, 1998, p. 31).

Liberman (1996) sublinha a necessidade de desenvolver a capacidade de reflexão dos professores, sendo de opinião de que este aspecto deve ser enfatizado na sua formação inicial, uma vez que vai assumir um papel determinante para o seu desenvolvimento profissional. Na opinião desta autora, o desenvolvimento profissional dos professores radica na ideia de que estes profissionais, ao longo da sua vida, se envolvem num processo permanente de aprendizagem, inquirindo as suas práticas e reflectindo sistematicamente acerca do trabalho que realizam. Na sua opinião:

O conceito de desenvolvimento profissional assume que o professor é um prático reflexivo, alguém com um conhecimento tácito de base, que continuamente constrói sobre aquela base através da pesquisa da prática, repensando e reavaliando constantemente os seus valores e prática, em concertação com os outros (Liberman, 1996, p. 15).

O processo de ensino/aprendizagem é, como sabemos, um processo bastante complexo, em que os professores devem conhecer e compreender, o mais aprofundadamente possível, os factores e mecanismos subjacentes, para que a sua acção didáctico-pedagógica seja adequada. Neste sentido, a formação de professores deve organizar-se, desde a sua fase inicial, como “um empreendimento de formação permanente” (Canário, 2002, p. 39). Ser professor

reflexivo aprende-se ao longo de um processo demorado, continuado e orientado (Rodrigues, 2001), recorrendo a múltiplas fontes e estratégias de formação (Pultorak, 1996).

Em relação à formação inicial de professores, existe o “reconhecimento da necessidade de uma revalorização epistemológica da experiência na construção de dispositivos de formação de professores” (Canário, 2002, p. 39). Contudo, na opinião do mesmo autor, o currículo concebido como um projecto dotado de uma unidade e coerência internas, em que o todo é mais do que a soma das partes, não parece, no entanto, constituir a regra no que se refere às instituições de ensino superior responsáveis pela formação inicial de professores. Os diferentes modelos de formação tendem a assumir, em diferentes graus, a forma de um currículo “mosaico”, cujo referencial é uma estrutura por componentes de formação em que a sua relação obedece a uma lógica essencialmente aditiva (Roldão, 2001).

Para dotar os professores de um conjunto de competências essenciais, apresentar-se-ão algumas exigências a ter em conta na formação destes profissionais da educação. Neste sentido, as principais exigências são, na opinião de Cró (1998), formação a partir da concepção de um ensino interdisciplinar e transdisciplinar; formação nas teorias e na prática da avaliação pedagógica; avaliação de uma relação, avaliação dos alunos, avaliação do educador/professor e a mudança pedagógica.

No que diz respeito à primeira exigência, formação a partir da concepção de um ensino interdisciplinar e transdisciplinar, “a formação a partir das teorias do *teaching* não se confunde apenas com a compreensão do processo de aprendizagem; essa formação será ao mesmo tempo uma iniciação activa às actividades que desenvolvam o processo de aprendizagem dos alunos. Mas é preciso inovar nessa formação, isto é, ao nível de uma interdisciplinaridade de facto e da transdisciplinaridade, dado que a prática, essa, é inter e transdisciplinar por natureza e é na prática que o educador e o professor realizam a sua intervenção educativa, que deve ser em princípio optimizadora para todas as crianças do seu grupo-classe e para a sua própria intervenção educativa ” (Cró, 1998, p. 33).

E o que hoje verificamos na maior parte das instituições formadoras de professores é que os estudantes (futuros educadores e professores) têm acesso a saberes disciplinares, desgarrados, desconexos, sem que se estabeleçam relações entre os vários saberes (Formosinho, 1996), não ficando, por isso, os futuros professores dotados de competências ao nível da prática da interdisciplinaridade.

“Penso que a grande batalha da educação e, conseqüentemente, nos diversos subsistemas de formação, no ensino e aprendizagem, terá de travar-se ao nível dos professores, das estratégias, das táticas, numa palavra, dos métodos” (Tavares, 1997, p. 48).

Relativamente à segunda exigência, formação nas teorias e na prática da avaliação pedagógica, implica a observação do processo de ensino/aprendizagem e ao mesmo tempo sugere vias de ajustamento pela melhoria da acção de ensinar e, conseqüentemente, do rendimento pedagógico dos alunos. O que é importante para o professor é encontrar técnicas variadas e apropriadas que lhe permitam planificar o desenvolvimento dos temas a ensinar, de prever os resultados e que lhe permitam monitorizar o processo de ensino/aprendizagem.

No que concerne à terceira exigência, avaliação de uma relação, avaliação dos alunos e avaliação de si próprios, os professores/educadores devem estar preparados para intervirem de forma reflectida na prática educativa do quotidiano (Alarcão, 1996). Ora, para que tal suceda, o educador/professor tem que saber aplicar um conjunto de estratégias, de forma a que seja possível conhecer as motivações, interesses e os estilos de aprendizagem dos seus alunos, de forma a optimizar o processo de ensino/aprendizagem. Neste sentido, os professores têm necessidade de desenvolver competências ao nível da relação interpessoal (Alarcão, 1996), avaliando a sua acção sistematicamente.

Assim, o professor deverá:

- Observar o desenvolvimento de cada aluno e do grupo, com o objectivo de decidir qual a melhor intervenção, avaliando também a sua própria acção educativa;
- Planificar as melhores intervenções em função do grupo de cada um dos seus alunos;
- Executar o plano de intervenção que melhor se adequa;
- Avaliar o *feedback* da acção para a reorientar, se for caso disso.

Em relação à quarta exigência, a mudança pedagógica, é salientada a capacidade de abertura e de flexibilidade de que os professores deverão estar dotados, para enfrentar novos desafios e situações imprevistas.

Nos estudos sobre a mudança, um tema particularmente relevante é relativo à ideia do

professor como agente de mudança – mudança de si, mudança dos alunos, das organizações escolares e da própria profissionalidade (Caetano, 2004, p. 30).

Os professores têm necessidade de repensar continuamente as suas concepções e os métodos de ensino que praticam, em função das realidades concretas com que se deparam no seu quotidiano profissional. Esta reflexão, a partir da acção no terreno, permite aos professores a construção de um conhecimento pedagógico-didáctico contextualizado, conducente ao seu desenvolvimento profissional.

2.2.3 A formação contínua (e continuada) dos professores

“A ideia de continuidade na formação, ao longo da carreira do educador/professor, está cada vez mais difundida. Deve preconizar-se uma continuidade orgânica na formação, desde o começo dos estudos até ao fim da carreira: a *Formação Contínua* seria assim integrada na actividade do educador e permitiria formas variadas e diferentes segundo o contexto” (Tavares, 1996, p. 23).

“ [...] jamais o desejo de liberdade e vontade de libertar os sujeitos foram afirmados como hoje – com tanto vigor como nos nossos dias. Até aqui o Homem sentia-se subjugado pela Natureza, pela sociedade e as suas pressões. O Homem aspira a ser ele próprio num mundo que ele crê ser convidado a construir (...) a mudança incessante do meio é aceite como condição indispensável para que ele possa afirmar a sua pessoa, os seus poderes de exploração, de observação e de construção ” (Cró, 1998, p. 31).

Várias vezes se registou, ao longo deste trabalho, a necessidade de adaptação dos profissionais de ensino a um mundo em permanente mudança, onde o que valia ontem já não vale hoje e, certamente, não valerá amanhã. A ser assim, será imprescindível que o professor

aposte numa formação contínua e continuada durante toda a sua vida profissional, para que lhe seja possível fazer “uma reorganização de conceitos interpretativos, que na sua nova configuração permitem vislumbrar a luz ao fundo do túnel” (Alarcão, 1996, p. 14).

A formação contínua de professores que pretende, nomeadamente, possibilitar a estes profissionais uma aprendizagem permanente e renovadora, poderá realizar-se pela acção (Yinger, 1987), pela reflexão na acção (Schön, 1988) e pela reflexão sobre a acção (Zeichner, 1994).

Dewey (1933) refere que o processo reflexivo realizado pelos profissionais permite que atinjam maiores níveis de autonomia intelectual, questionando as suas próprias práticas profissionais quotidianas e desenvolvendo as competências de que necessitam, em cada momento, para o exercício da sua profissão.

Quando alguém reflecte na acção, torna-se num investigador no contexto da prática. Ele não está dependente de categorias definidas pela teoria e pela técnica, mas constrói nova teoria do caso único. A sua indagação não está limitada a decisões sobre meios que dependem de objectivos definidos previamente. Ele não toma separadamente meios e fins, mas define-os interactivamente à medida que percepção a situação problemática (Schön, 1983a, p.68).

O autor Berbaum (1991, p. 28) estabelece um conjunto de interacções entre aprendizagem, projecto e mudança:

« ... apprendre permet de répondre à une impulsion, à un désir de changement qui correspond à un besoin de réaliser des potentialités que l'on porte en soi, d'accroissement de ses possibilités (...) Pourquoi apprend-on ? Nous aurions tendance à répondre, en définitive, que c'est pour réaliser ce que nous portons en nous, ce qu' est notre projet personnel »

Ghyssens (1994) coloca em esquema tais relações:

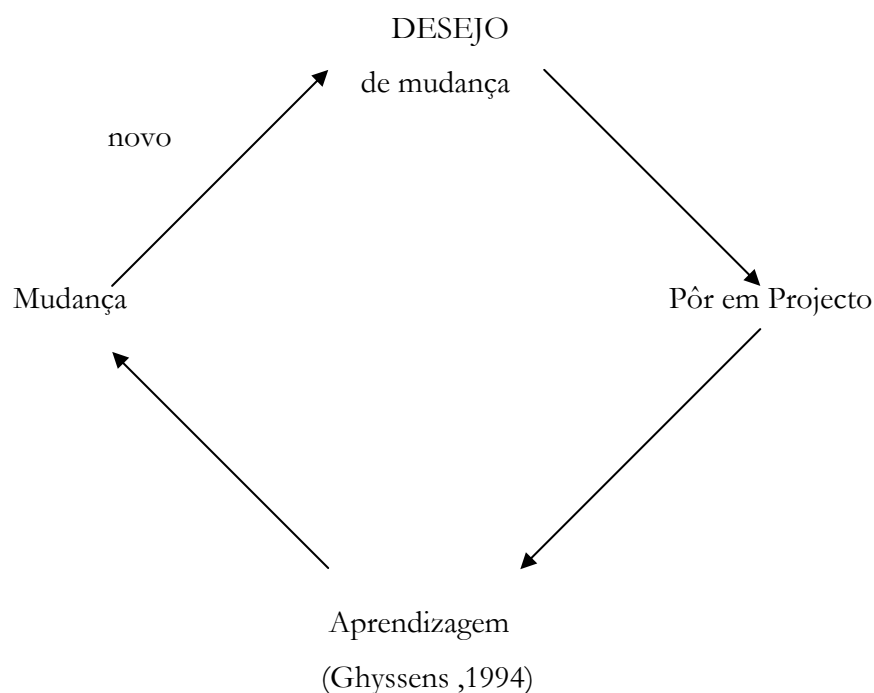


Fig. 1: Relações entre aprendizagem, projecto e mudança

Esta relação entre aprendizagem, projecto e mudança parece revestir-se de uma importância essencial para compreender a integração da mudança nas práticas de ensino e na concepção de aprendizagem do ensino.

Para que se verifique alteração (mudança) ao nível das práticas profissionais dos professores é necessário que, a partir das suas experiências concretas, manifestem um desejo de resolver um determinado problema, nomeadamente investigando novas formas de actuação. Esta necessidade e desejo de superação de problemas particulares que se verificam no seu quotidiano profissional será o ponto de partida para a realização de um determinado projecto de investigação, por parte dos professores.

A literatura da especialidade estabelece ligações entre as concepções de aprendizagem de que são detentores os professores com a sua história de vida e visão de si no que diz respeito ao conhecimento profissional e às possíveis formas de o melhorar. “Uma *visão de si* como alguém passivo, destinado a receber informações, poderia estar associada às concepções de aprendizagem do tipo *aquisição de conhecimentos*, enquanto que uma visão de si como criador

de conhecimentos poderia estar associada às concepções de aprendizagem do tipo *construção de conhecimentos* [...]” (Cró, 1998, p. 89).

A autora referida anteriormente estabelece uma comparação entre as concepções de aprendizagem dos professores com a visão de si: agente activo de mudança ou elemento passivo, que apenas recebe informações de outros. Neste sentido, apresenta o seguinte quadro (1998, p. 89), onde compara o modo como o professor realiza o seu processo de aprendizagem profissional com as suas próprias concepções de aprendizagem.

Tabela 1: Visão de si e concepções de aprendizagem (Quadro adaptado: Cró, 1998)

Aprender	Agente passivo de mudança	Agente activo de mudança
Quê?	Conhecimentos feitos/construídos por colegas ou teorias científicas	Conhecimentos construídos pelo professor
Como?	Consumir, tomar	Construir pela acção, reflexão, interacção
Em que condições?	Recursos externos (colegas, <i>experts</i>)	Recursos internos (a sua própria experiência)
Lugar de mudança de prática	Lugar de mudança de prática	Aprender na mudança Reconhecer a aprendizagem na mudança ou integrá-la num projecto motor de aprendizagem

Da aprendizagem e sua concepção num contexto de formação contínua de professores, são salientadas algumas características do conhecimento construído por estes profissionais nas suas práticas quotidianas.

[...] Num modelo de aprendizagem para o ensino/educação, as concepções do professor ou do educador a propósito da sua aprendizagem interagiriam com processos de construção de conhecimentos pela interacção com os colegas, reflexão e apropriação de teorias científicas, com um processo de elaboração de esquemas de acção pela acção, assim como com um

processo de modificação de decisões de planificação pela reflexão. Interagiriam, em consequência, com a maneira como o professor e o educador integram a mudança de prática na sua aprendizagem (Cró, 1998, p. 106).

Os conhecimentos construídos pelos professores/educadores são contextualizados (Clark & Lambert, 1986), são uma resposta a determinada situação prática, *practical knowledge* (Elbaz, 1983) e segundo o autor Shulman (1986) o conhecimento de casos, *case knowledge*, é uma forma de obter um conhecimento profissional ligado à resolução de problemas concretos e à compreensão dos fenómenos em estudo, por parte dos professores.

Durante o processo de desenvolvimento e formação dos educadores e professores, a aprendizagem destes profissionais pode ser realizada, como já foi referido ao longo deste trabalho, pela acção (Yinger, 1987), através da interacção com os colegas (Huberman, 1992) e pela reflexão na acção e sobre a acção (Schön, 1992; Zeichner, 1994).

“ [...] o melhor cenário para um desenvolvimento profissional satisfatório seria o *modelo artesanal*, isto é, os professores são artesãos que trabalham de início com uma série de materiais, desenvolvem posteriormente um conjunto de habilidades de ensino que correspondem a um conjunto de esquemas mentais progressivamente mais densos, mais diferenciados e melhor integrados. Este processo é feito por experimentação, por ensaios e erros quando uma ou outra faceta destas habilidades não funciona” (Huberman, 1992, pp. 136-137).

A nossa reflexão inscreve-se, em última instância, na problemática relacionada com as condições de formação susceptíveis de proporcionar aos professores uma aprendizagem relacionada com o ensino que praticam, incorporando a mudança a nível das práticas, de forma efectiva e onde estes profissionais possam ser agentes activos na construção do seu próprio conhecimento profissional.

O autor Huberman (1992) apresenta algumas sugestões no que se refere à forma de trabalhar para que sejam criadas as condições de formação que possam ajudar os professores nesta caminhada durante o seu percurso de desenvolvimento profissional, inseridos neste tempo de mudança permanente:

- Criar ou melhorar a rede de colegas e de formadores com os quais o professor pode contar;
- Descentralizar alguns recursos, apoiando estas redes de colegas;
- Experimentar na sala de aula as estratégias analisadas e discutidas previamente na rede;
- Agir sobre as condições que fomentam o trabalho colaborativo e a experimentação por parte dos professores.

Esta perspectiva da necessidade de uma reflexão a partir das práticas profissionais dos professores, realizada em contextos colaborativos, é partilhada, também, por Nóvoa (1992) quando afirma:

O diálogo entre professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional. Mas a criação de redes colectivas de trabalho constitui, também, um factor decisivo de socialização profissional e de afirmação de valores próprios da profissão docente (Nóvoa, 1992, p. 26).

“Explicitar a sua prática, comunicá-la aos outros, de uma forma compreensível, argumentá-la e contextualizá-la permitem ao professor conhecer melhor o seu funcionamento e descobrir o dos outros” (Cró, 1998, p. 130).

Rudduck (1988) entende que é fundamental os professores experimentarem o sentimento da apropriação da mudança (*the ownership of change*) que funciona como elemento determinante na aprendizagem profissional (de ensino), em que essa mudança de práticas não é algo que lhes é imposto, mas sim uma necessidade interior que é procurada e controlada pelos profissionais de ensino. Esta postura dos professores face à mudança de práticas está associada à visão de si e às suas concepções de aprendizagem. Por outras palavras, os docentes que têm uma concepção de aprendizagem como sendo um processo contínuo e dinâmico valorizam as suas práticas como fonte de conhecimento e desenvolvimento profissional, investigando a sua acção na prática e reflectindo sistematicamente sobre essa mesma prática. Diversos autores da área da Educação têm analisado o conceito de reflexão inerente à

actividade profissional dos professores (Dewey, 1933; Schön, 1983, 1987, 1992; Pérez, 1992; Louden, 1992; Zeichner, 1993; Krainer, 1996; Alarcão, 1996b; Irwin & Britt, 1999; Ferreira, Perez & Ponte, 2002; Oliveira & Serrazina, 2002). Este conceito de reflexão – do latim *reflexione* – significa “acto de virar para trás” (Machado, 1995, p. 61) apresenta-se como sendo um acto de pensamento retrospectivo sobre uma determinada experiência ou situação ocorrida que serve de conteúdo a esta mesma reflexão. Seguidamente, apresenta-se o pensamento de Schön acerca do processo de reflexão dos profissionais (professores ou outros) no decurso da sua actividade profissional.

2.2.3.1 O Pensamento de Schön e a formação de professores

O filósofo americano John Dewey (1859 – 1952) entendia que a escola, como centro de educação primordial, devia preparar os alunos para a resolução dos problemas com que se deparavam no seu ambiente físico e social [...]. Em oposição à organização curricular estabelecida por disciplinas (tradição europeísta), Dewey concebeu um programa aberto, funcionando como um instrumento de coordenação de projectos de actividades idealizados para a resolução de situações problemáticas do dia-a-dia. Na época, a aplicação do saber a situações reais era inexistente, havendo uma separação entre a escola e a vida quotidiana. (Lalanda & Abrantes, 1996).

A obra de Dewey mais representativa desta corrente “instrumentalista” aplicada à educação é a que tem por título *How we Think* (1910), importante compêndio de lógica aplicada à pedagogia, retratando o pensamento reflexivo e a sua aplicação na formação de professores (Lalanda & Abrantes, 1996).

O conceito de reflexão segundo Dewey constituiu fonte de inspiração ao pensamento de Schön, o grande crítico da formação dos profissionais (Alarcão, 1996).

Na década de 80 a temática da formação de professores aparece frequentemente ligada ao autor Donald Schön, referência obrigatória que relaciona vários conceitos, entre eles, o de eficiência profissional; relação entre teoria e prática; e a temática da reflexão e da educação pela reflexão e para a reflexão. Em *The Reflective Practitioner* (1983b) este autor debruça-se sobre a problemática do desenvolvimento profissional, preconizando uma *componente de reflexão* a partir das práticas profissionais, caminho a seguir para que em função de uma situação concreta, o profissional possa tomar decisões apropriadas à especificidade de cada um dos

problemas com que se vai deparando, e que serão sempre diferentes, ao longo do seu percurso profissional.

Este autor sugere uma *epistemologia da prática*, pois “para perspectivar a formação de profissionais, Schön tentou penetrar na compreensão da própria actividade profissional, a qual nos é apresentada como actuação inteligente e flexível, situada e reactiva, produto de uma mistura integrada de ciência, técnica e arte, caracterizada por uma sensibilidade de artista aos índices manifestos ou implícitos, em suma, uma criatividade a que se dá o nome de *artistry*” (Alarcão, 1996, p. 13).

Estas competências essenciais que permitem ao profissional agir e reagir face a situações imprevisíveis assentam num conhecimento tácito, a partir da acção e da reflexão sobre essa mesma acção, produzindo assim mais conhecimento e novos saberes. É nesta perspectiva que na obra de Schön encontramos noções essenciais, como sejam: conhecimento na acção (*knowing-in-action*), reflexão na acção (*reflection-in-action*), reflexão sobre a acção (*reflection-on-action*) e reflexão sobre a reflexão na acção (*reflection on reflection-in-action*).

“**O conhecimento na acção** é o conhecimento que os profissionais demonstram na execução da acção; é tácito e manifesta-se na espontaneidade com que uma acção é bem desempenhada. É um *know-how* inteligente; poderíamos dizer que é a inteligência manifestada num *know-how*. É difícil ao profissional falar deste conhecimento. Todavia, se necessário, ele consegue descrevê-lo, consegue encontrar uma linguagem para falar dele. [...]” (Alarcão, 1996, p. 16).

“As descrições verbais são fruto de uma reflexão. Todavia, esta pode ocorrer em simultâneo com a acção ou retrospectivamente. No primeiro caso, Schön fala em **reflexão na acção**; no segundo, em **reflexão sobre a acção**. Se reflectimos no decurso da própria acção, sem a interrompermos, embora com breves instantes de distanciamento, e reformulamos o que estamos a fazer enquanto estamos a realizá-lo, tal como fazemos na interacção verbal em situação de conversação, estamos perante um fenómeno de reflexão na acção, entabulamos uma conversa com a situação. Se reconstruímos mentalmente a acção para tentar analisá-la retrospectivamente, então estamos a fazer uma reflexão sobre a acção [...]” (Alarcão, 1996, pp. 16 – 17).

Estes dois momentos de reflexão, segundo a mesma autora, têm grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores e tê-lo-ão ainda mais se sobre eles exercermos uma outra actividade que os ultrapassa: a reflexão sobre a reflexão na acção, processo que leva o profissional a progredir no seu desenvolvimento e a construir a sua forma pessoal de

aprender. A reflexão sobre a reflexão na acção ajuda a determinar as acções futuras dos professores, a compreender eventuais problemas ou a descobrir novas soluções.

“Por detrás da epistemologia da prática que Schön defende está uma perspectiva do conhecimento, construtivista e situada, e não uma visão objectiva e objectivante como a que subjaz ao racionalismo técnico” (Alarcão, 1996, p. 17). Na opinião da autora, os supervisores, professores e futuros professores devem, eles próprios, desenvolver estratégias de pensar e de pensar sobre o próprio pensar. Tal como os alunos, também os professores “são seres em desenvolvimento” (Alarcão, 1996, p. 80).

O professor é uma pessoa, um adulto, um ser
ainda em desenvolvimento com um futuro de
possibilidades e um passado de experiências
(Alarcão & Tavares, 1987, p. 43).

A prática profissional dos professores, caracterizada por uma constante tomada de decisões, necessita de um envolvimento destes profissionais no processo de construção do seu próprio conhecimento profissional, recorrendo a uma actividade reflexiva sistemática sobre o que fazem, como fazem e por que fazem. A reflexão que se realiza a partir das experiências, onde são cometidos erros e onde se pode aprender através destes mesmos erros, permite que os professores descubram outras formas de agir, em que a prática funciona como espaço privilegiado para o desenvolvimento das suas próprias competências profissionais.

“A experimentação e reflexão são elementos autoformativos que levam a uma conquista progressiva de autonomia e descoberta de potencialidades” (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1986, p. 98).

O esquema que apresentamos na página seguinte é do autor Wallace (1991), citado por Alarcão (1996, p. 98), onde retrata, precisamente, este modelo de formação profissional.

Ciclo de reflexão

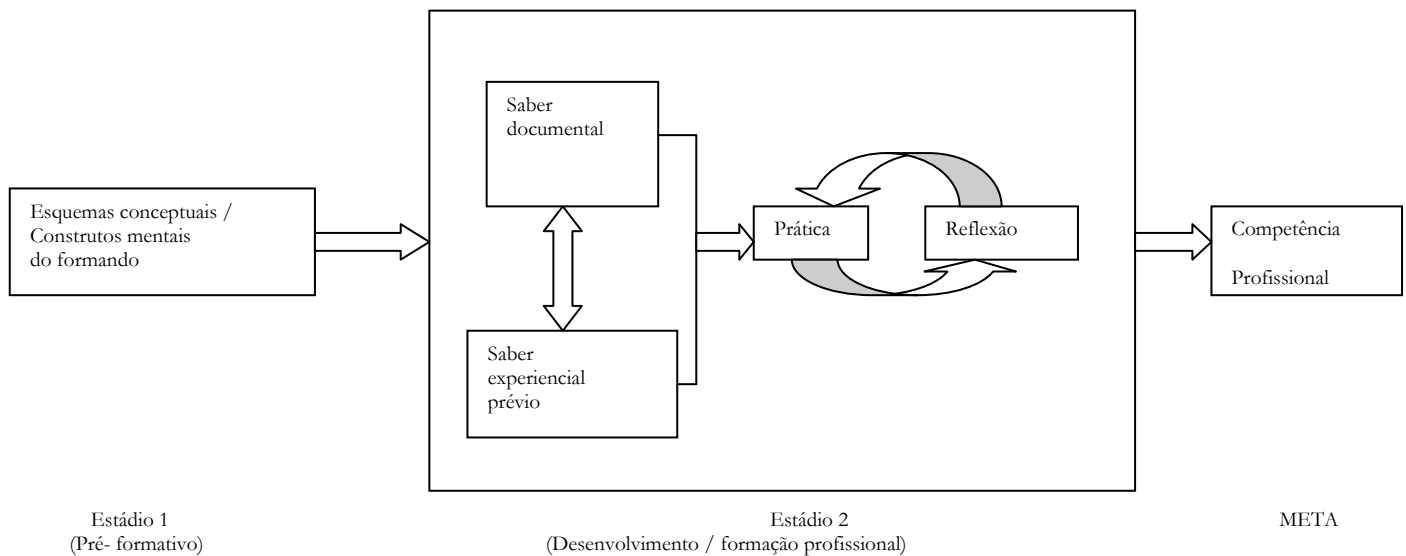


Fig. 2: O modelo prático - reflexivo de desenvolvimento/formação profissional (Wallace, 1991)

Na opinião de Alarcão (1992) e que aqui subscrevemos, o objecto da reflexão é tudo aquilo que está relacionado com a actuação de cada professor durante o acto educativo: conteúdos, contextos, métodos, finalidades do ensino, conhecimentos e capacidades que os alunos desenvolvem, factores que possam inibir as aprendizagens, o envolvimento no processo da avaliação, a razão de ser professor e os papéis que se assumem.

A citação seguinte é também um exemplo ilustrativo desta perspectiva reflexiva em relação às práticas profissionais dos professores:

O modelo de ensino reflexivo permite a interacção harmoniosa entre a prática e os referentes teóricos. Uma prática reflexiva leva à (re)construção de saberes, atenua a separação entre teoria e prática e assenta na construção de uma circularidade em que a teoria ilumina a prática e a prática questiona a teoria (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996, p. 99).

Como sabemos, o conceito de ensino reflexivo, preconizado por Zeichner (1993), é inspirado no pensamento de Dewey, em que são identificadas três atitudes que favorecem a prática de um ensino reflexivo:

- *Abertura de espírito* ou o desejo de se ouvir mais que uma opinião, aceitar outras alternativas e reconhecer a possibilidade de erro, mesmo naquilo que se acredita como certo (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996);
- *Responsabilidade* que passa pela ponderação cuidada das consequências de uma determinada acção, implicando uma reflexão, por parte do professor, sobre os efeitos da sua acção na vida dos alunos, analisando as consequências pessoais, sociais e políticas dessas mesmas acções (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996);
- *Empenhamento* que “se traduz na adesão ao assunto que deve prender por si e solicitar, voluntariamente, o entusiasmo e o desejo de participar” (Alarcão, 1996, p. 52).

A reflexão permite aos professores tornarem-se profissionais mais autónomos e protagonistas na acção, sendo agentes do seu próprio desenvolvimento profissional. Através da capacidade reflexiva, os professores investigam as suas práticas profissionais quotidianas, tentando ultrapassar dificuldades e resolver problemas.

2.2.3.2 Práticas profissionais reflexivas: Algumas estratégias

Para que os professores, nas suas práticas profissionais diárias, possam desenvolver as competências reflexivas anteriormente citadas, terão de implementar no seu quotidiano estratégias que proporcionem e facilitem a prática da referida reflexão.

Na opinião dos autores Amaral, Moreira & Ribeiro (1996) essas estratégias podem ser as seguintes: as perguntas pedagógicas, as narrativas, a análise de casos, a observação de aulas, o trabalho de projecto, a investigação-acção.

Na perspectiva destes autores, as perguntas que se colocam ao professor em formação têm o seu papel a desempenhar, podendo assumir diversos níveis de reflexão:

Descrição: *O que faço?*

Descrição das práticas de ensino para ajudar o professor a reorganizar as suas experiências de ensino.

Interpretação: *O que significa isto?*

Pretende-se descobrir os princípios subjacentes às práticas e as teorias associadas, através do questionamento, por parte do professor, da razão de ser dos actos educativos.

Confronto: *Como me tornei assim?*

A partir da consideração de concepções e práticas alternativas, pretende-se que os professores repensem e questionem o ensino que praticam, bem como as teorias que sustentam essa mesma prática.

Reconstrução: *Como me poderei modificar?*

Aprender é reconstruir, remodelar, integrar o novo no conhecido. Pela reconstrução das suas crenças, o professor vai alterar as suas práticas, apercebendo-se de que o ensino não é uma realidade imutável, definida por outros, mas contestável na sua essência [...] (Amaral, Moreira e Ribeiro, 1996, p. 103).

Como práticas profissionais reflexivas, salientamos: narrativas, análise de casos, observação de aulas, trabalho de projecto e actividades de investigação-acção.

As narrativas:

Os seres humanos são, por natureza, “contadores de histórias” (Novak, cit. em Clandinin e Connelly, 1983) e, portanto, será de esperar que os professores contem com naturalidade histórias relativas à sua prática profissional.

O autor Holly (1991) apresenta três tipos de narrativas, dependendo do grau de objectividade que encerram: o *diário de bordo* (log), o *diário íntimo* (diary) e o *registo quotidiano* (journal). De entre os três tipos, o *diário de bordo* é aquele que apresenta maior objectividade, caracterizando-se pelo seu aspecto factual. O *diário íntimo* parece ser mais completo do que o anterior, pois permite que a pessoa que o escreve reflecta sobre o acto educativo, revivendo as suas próprias acções e possibilitando um distanciamento em termos temporais dos factos vividos.

O *registo quotidiano* reúne aspectos quer do *diário de bordo*, quer do *diário íntimo*. O seu conteúdo poderá revestir-se de grande abrangência, uma vez que para além dos factos inclui sentimentos, reconstruindo a experiência vivida e permitindo tomar consciência daquilo que foi mais objectivo ou mais subjectivo.

A análise de casos:

Assim como as narrativas, os *casos* também são registos de acontecimentos, reais e problemáticos de sala de aula (Marcello *et al.*, 1991), abarcando os vários aspectos do acto educativo. No entanto, acrescentam os conhecimentos teóricos daqueles que os analisam, bem como as suas crenças em relação ao ensino. A análise de casos favorece a reflexão sobre a acção através da reconstrução dos acontecimentos, apresentando-se como uma metodologia de formação que permite aos profissionais tirar ilações acerca das suas respostas e actuações perante determinados problemas e dentro de contextos específicos.

Shulman (1992) estabelece uma comparação entre as fases de construção de um caso e uma peça em três actos: Acto I – planificação e definição dos objectivos do que se quer ensinar (as esperanças e os sonhos); Acto II – a acção propriamente dita (o que aconteceu, as dificuldades,...); Acto III – a resolução do conflito, a recapitulação, a reflexão (aprofundamento do conhecimento).

A observação de aulas:

“Pela sua própria natureza, a observação de aulas centra-se muito na sala de aula e nos processos instrucionais que nela ocorrem. Poderemos dizer que opera a nível micro, embora muitas vezes as explicações dos acontecimentos de sala de aula se tenham de procurar fora dela” (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996; p. 110).

O autor Estrela (1986) apresenta a seguinte subdivisão em relação a esta observação: observação naturalista, observação ocasional e observação sistemática.

Na observação naturalista, o observador procura efectuar um registo de tudo o que ocorre dentro da sala de aula, acumulando, sem seleccionar, dados em *continuum*. O registo é feito durante um determinado período de tempo, em que o observador procura “absorver” tudo o que vê e ouve, descrevendo os comportamentos que vai observando sem qualquer preconceito prévio e procurando não ser influenciado pela sua própria avaliação dos acontecimentos. O objectivo último é obter um registo, o mais exaustivo possível, de modo a explicar a razão de ser daquilo que se faz, identificando as finalidades das tarefas e atitudes e que tipo de métodos se utilizam. Este tipo de observação corresponde ao registo etnográfico (written ethnography) de Day (2001) e à observação ecológica de Cangelosi (1991). Por estas razões, recorre-se habitualmente a gravações áudio ou vídeo, que apresentam múltiplas vantagens, ao permitirem aos formandos verem-se e ouvirem-se tal como os seus alunos os vêem e ouvem (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996).

A observação ocasional, segundo o autor Estrela (1986), também é do tipo naturalista, mas selecciona quais os aspectos a registar, isolando-os e analisando-os detalhadamente.

Pode recorrer-se, também, a gravações ou realizar-se com recurso à memória em que o professor recorda os incidentes críticos da sua aula (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996).

“Em supervisão, este tipo de observação é bastante popular: após a identificação de um problema, segue-se a elaboração de um plano para a sua resolução, que passa pela investigação acerca das causas e efeitos de determinada acção, com incidência da formação nas áreas de deficiência do formando. Este tipo de observação pode também constituir ponto de partida para a elaboração de um instrumento de observação sistemática” (Amaral, Moreira e Ribeiro, 1996; p. 112).

Na observação sistemática recorre-se a instrumentos: sistemas de sinais ou de categorias, formados por um conjunto de comportamentos que se vão assinalando durante a acção (Estrela, 1986).

O observador pode ser o próprio formando, que pode observar aulas do supervisor ou dos colegas, ou ainda, as suas próprias aulas, recorrendo a gravações áudio/vídeo. Os instrumentos podem ser construídos pelo(s) próprio(s) observador(es) – supervisor ou formandos – ou pode recorrer-se a instrumentos já existentes (Amaral, Moreira e Ribeiro, 1996).

A observação de aulas, encarada numa perspectiva de auto-observação e auto-avaliação (Allwright, 1988) poderá constituir um meio privilegiado de provocar nos professores uma reflexão sobre as suas práticas profissionais, sendo eles próprios agentes de mudança.

O trabalho de projecto:

O trabalho de projecto obriga a uma articulação sistemática entre a prática e a teoria que lhe está subjacente, desenvolvendo a capacidade investigativa por parte de quem o realiza e promovendo a interdisciplinaridade.

Em relação à prática profissional dos professores, Dewey (1938) defendia que o verdadeiro projecto se encontra no impulso e desejo do professor. No entanto, não são condições suficientes para a realização do trabalho de projecto. Este tipo de trabalho exige aos profissionais (professores, neste caso) alguma capacidade para a concepção e desenvolvimento de projectos aliada a uma certa liberdade de actuação profissional. Esta liberdade profissional é aqui concebida como saber observar, reflectir sobre o que se faz, relacionar a informação que é obtida e estabelecer conclusões. O recurso a esta liberdade intelectual permitirá aos professores aprofundarem a sua capacidade reflexiva sobre as suas práticas diárias, promovendo assim o seu desenvolvimento profissional.

Para Dewey (1938), o trabalho de projecto exige:

- uma observação objectiva das circunstâncias oferecidas pelo meio ambiente;
- um conhecimento de experiências anteriores, desenvolvidas em condições semelhantes;
- a escuta de conselhos daqueles cuja experiência é mais rica;
- a avaliação das observações e recordações anteriores para delas se tirar sentido (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996, pp. 113 – 114).

A investigação-acção:

Nas últimas duas décadas do século XX, em relação à actividade profissional dos professores, assistiu-se ao emergir do movimento da prática reflexiva por parte destes profissionais (Schön, 1983, 1987, 1992; Zeichner, 1993; Alarcão, 1996b; Oliveira & Serrazina, 2002; Ponte, 2002a, 2002b). Até essa altura, os programas de formação de professores (Schön, 1983) obedeciam a critérios subjacentes ao modelo de racionalidade técnica, inspirado no

modelo positivista de investigação, que produz o conhecimento para a prática e que é apresentado como sendo carácter normativo.

Em oposição a este modelo de racionalidade técnica, em que o professor é visto como um *técnico*, bastando-lhe aplicar os conhecimentos que outros produzem, surgiu, então, esta nova forma de entender a actividade profissional do professor: *professor reflexivo*.

A investigação realizada por Serrazina (1999b), envolvendo professoras do primeiro ciclo, colocou a reflexão sobre as práticas profissionais como elemento fundamental no processo de desenvolvimento profissional das docentes. Esta reflexão possibilitou que as professoras participantes tomassem maior consciência das suas concepções sobre a Matemática, o modo como a ensinavam e as razões que as levavam a tomar determinadas decisões. Acerca do tema “*A reflexão e o professor como investigador*”, e analisando eventuais diferenças entre professor reflexivo e professor investigador, Oliveira & Serrazina (2002) salientam:

O professor investigador tem de ser um professor reflexivo, mas trata-se de uma condição necessária e não de uma condição suficiente, isto é, na investigação a reflexão é necessária mas não basta. Na verdade, a reflexão pode ter como principal objectivo fornecer ao professor informação correcta e autêntica sobre a sua acção, as razões para a sua acção e as consequências dessa acção; mas essa reflexão também pode apenas servir para justificar a acção, procurando defender-se das críticas e justificar-se (p. 34).

Ponte (2000, 2002a) partilha dessa mesma perspectiva, defendendo a ideia de que a investigação sobre a prática tem que ir mais longe do que a simples reflexão. A investigação, segundo este autor, é um processo de construção do conhecimento, devendo ter em conta as condições: (i) produção de conhecimentos novos; (ii) ter subjacente uma metodologia rigorosa; e (iii) revestir-se de carácter público (Ponte, 2002a).

A investigação sobre as práticas assume, assim, um papel preponderante para o desenvolvimento do conhecimento profissional, quer individual, quer colectivamente, na medida em que possibilita a construção de conhecimentos novos e o aprofundamento da profissionalidade dos professores.

A investigação-acção é uma metodologia caracterizada por uma permanente dinâmica entre teoria e prática em que o professor interfere no próprio terreno de pesquisa, analisando as consequências da sua acção e produzindo efeitos directos sobre a prática (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996, p. 116)

A investigação sobre as práticas permite:

- Estabelecer uma relação dialéctica entre teoria e prática. O prático torna-se investigador e o investigador implica-se na prática;
- Integrar vários momentos de formação (articulação informação/conhecimento/saber e articulação formação profissional e pessoal);
- Formar produtores de inovação através de uma reflexão colectiva sobre as práticas;
- Facilitar a convergência de diferentes domínios disciplinares.

(Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996, p. 116).

A investigação-acção constitui uma metodologia que favorece o processo reflexivo, pois o professor questiona-se constantemente sobre o ensino e as suas práticas (Wood, 1991). O autor Nunan (1989) entende que esta reflexão sistemática deverá ser realizada pelos professores através de ciclos sucessivos que envolvem as seguintes fases: Planear, agir, observar e reflectir. Para este autor, a fase *planear* consiste em formular hipóteses explicativas perante um determinado problema (situação problemática), seguindo-se uma estratégia que possa confirmar, na prática, essas hipóteses previamente formuladas, com o objectivo de compreender a situação e, se possível, melhorá-la. A fase *agir* é a concretização do plano, ou seja, a implementação das estratégias adoptadas, introduzindo alterações nas situações iniciais. A fase *observar* prende-se com os efeitos da acção realizada, recolhendo e analisando a informação retirada. A fase *reflectir* acerca do que se observou, realiza uma análise cuidada sobre

a eficácia das estratégias implementadas face a um determinado problema, averiguando a validade das conjecturas previamente estabelecidas. Esta fase de reflexão poderá suscitar a implementação de outros planos e a realização de novas investigações, repetindo assim todo este processo de pesquisa.

A investigação-acção assume um papel importante na formação de professores dado que os professores que recorrem a esta metodologia fazem mais perguntas acerca do ensino e do modo como poderiam fazer diferentemente e pedem ajuda para compreender os resultados das suas aulas e informação acerca de como tomar decisões sobre o ensino. Em resumo, eles avaliam as suas concepções sobre o ensino-aprendizagem em geral [...] (Amaral, Moreira & Ribeiro, 1996, p.118).

Os professores, para que possam realizar uma reflexão sistemática sobre o trabalho que realizam, poderão implementar nas suas práticas profissionais várias estratégias que proporcionam e promovem a capacidade reflexiva. A investigação-acção apresenta-se como uma metodologia que permite estabelecer uma dinâmica entre a teoria e a prática, reconstruindo-as continuamente.

2.2.3.3 Professores reflexivos, o que significa?

Como já foi referido anteriormente, o conceito de professor reflexivo surgiu inicialmente nos EUA como reacção à concepção tecnocrática de professor, segundo a qual o docente era um mero aplicador dos conhecimentos normativos que a investigação fornecia (o professor não participava na construção desses conhecimentos). Este modelo reduziu, durante muito tempo, a profissão docente a um conjunto de conhecimentos de carácter técnico sem sentido personalizado, estabelecendo uma separação entre o eu pessoal e o eu profissional e suscitando nos docentes uma crise de identidade (Nóvoa, 1992).

O autor Zeichner (1993) apresenta-se como um dos defensores da prática reflexiva no quotidiano profissional dos professores, valorizando a experiência destes e a reflexão que realizam a partir dessas mesmas práticas profissionais.

[...] o conceito de professor reflexivo não se esgota no imediato da sua acção docente. Ser professor implica saber quem sou, as razões pelas quais faço o que faço e consciencializar-me do lugar que ocupo na sociedade. Numa perspectiva de promoção do estatuto da profissão docente, os professores têm de ser agentes activos do seu próprio desenvolvimento e do funcionamento das escolas como organização ao serviço do grande projecto social que é a formação dos educandos (Alarcão, 1996, p. 177).

O desenvolvimento profissional dos professores apresenta-se como um processo contínuo, baseado numa reflexão sistemática, inserida em cada contexto educativo concreto, de modo a que exista uma articulação entre a teoria e a prática, para que seja possível questionar a própria actuação, identificando os aspectos positivos e os menos positivos, tendo em linha de conta as intuições, pois o conhecimento tácito complementa a lógica de racionalidade técnica, manifestamente insuficiente na actividade docente. Para Pérez-Gómez (1992), a formação de professores baseada no racionalismo técnico fez com que a actividade profissional do professor ficasse rotineira, instrumental e acrítica. O professor, na lógica racionalista, é um mero executor de tarefas, cumprindo regras previamente estabelecidas, sem colocar em questão os procedimentos adoptados, nem ter em linha de consideração os contextos educativos específicos onde desenvolve a sua acção.

[...] quando reflectimos sobre uma acção, uma atitude, um fenómeno, temos como objecto de reflexão a acção, a atitude, o fenómeno e queremos compreendê-los. Mas para os compreendermos precisamos de os analisar à luz de referentes que lhes dêem sentido. Estes

referentes são os saberes que já possuímos, fruto da experiência ou da informação, ou os saberes à procura dos quais nos lançamos por imposição da necessidade de compreender a situação em estudo. Desta análise, feita em função da situação e dos referentes conceptuais teóricos resulta geralmente uma reorganização ou um aprofundamento do nosso conhecimento com consequências ao nível da acção [...] (Alarcão, 1996, p. 179).

Os professores, na sua actividade profissional quotidiana deparam-se com situações problemáticas, não rotineiras que exigem, por parte destes profissionais, um questionamento contínuo sobre os seus conhecimentos profissionais de que são detentores. A actividade reflexiva sobre as suas práticas assume, assim, grande centralidade no processo de desenvolvimento profissional dos professores. O movimento do professor reflexivo pretende, assim, atribuir aos docentes maior autonomia na sua acção, co-responsabilizando-os no seu processo de (re)construção dos conhecimentos profissionais.

“Os movimentos do professor reflexivo e do aluno autónomo interpenetram-se numa finalidade paralela: a consciencialização do que é ser professor e ser aluno” (Alarcão, 1996, p.187).

“Apesar do esforço de renovação e inovação da formação inicial, sobretudo nas instituições de ensino superior, a verdade é que os futuros professores e educadores saem impreparados para se confrontarem com a realidade e sobretudo resolver os problemas que as suas práticas lhes põem no dia-a-dia” (Cró, 1998, p. 75).

Parece não haver grandes dúvidas que a formação contínua dos professores e o desenvolvimento das suas competências profissionais pressupõe uma mudança na prática de ensinar/educar que seja adequada a novas situações e a diferentes contextos. A mudança ao nível da prática de ensino tem a ver com as mudanças executadas por um professor no momento de planificação de ensino, da fase interactiva ou da fase pós-interactiva (Cró, 1998). Estas alterações na actuação do professor podem relacionar-se com os seus esquemas de acção, com as suas decisões durante a planificação das actividades e, ainda, com o modo como analisa as acções por si realizadas, as interacções estabelecidas com os seus colegas e toda a reflexão efectuada sobre a sua própria acção. “O conjunto destes elementos constitui o

que nós chamamos a sua prática de ensinar/educar. Por outro lado, não há mudança senão em relação a uma situação anterior. E o próprio professor é quem reconhece a mudança ou deve reconhecê-la” (Cró, 1998, p. 121).

Fullan e Pomfret (1977) evidenciaram, nos seus estudos, algumas relações entre o desenvolvimento profissional e a inovação curricular, mostrando que quando os professores estão implicados na implementação de um qualquer projecto de inovação ocorrem algumas mudanças significativas, na medida em que “o processo de implementação é essencialmente um processo de aprendizagem. Desta forma, quando se relacionam com inovações concretas, o desenvolvimento profissional e a implementação daquelas são concomitantes” (Fullan, 1990, p. 6).

Cada vez mais se associa à prática profissional dos professores a necessidade da existência de uma componente de investigação – acção, propondo um questionamento contínuo, em que as questões de investigação surgem a partir da própria prática profissional, onde os professores devem ser capazes de estabelecer planos de investigação, dando respostas aos seus problemas concretos, desenvolvendo assim as suas competências profissionais. Os pressupostos teóricos e metodológicos destas investigações são idênticos aos da investigação etnográfica ou fenomenológica (Burgess, 1985). Sendo estas investigações de carácter qualitativo, predomina, naturalmente, o estudo de caso, a procura de significados inerentes à prática das pessoas envolvidas, a observação participante, triangulação, documentos escritos, como métodos de recolha de informação, e a negociação como método de análise de dados (Elliot, 1990).

A investigação-acção tem como objecto principal contribuir para melhorar a profissionalidade do professor, uma vez que proporciona um aprofundamento da sua capacidade de análise e reflexão críticas, quer em relação às condições em que desenvolve a sua actividade profissional, quer em relação às eventuais pressões e limitações que as estruturas sociais e institucionais exercem na sua actividade docente (Stevenson, 1991). Assim, uma das finalidades da actividade investigativa do professor consiste em desenvolver a capacidade de auto-análise e de auto-reflexão, porque “na acção profissional coexistem a acção e o discurso sobre a acção. Sabe-se que os professores podem conseguir ser melhores profissionais reflectindo sobre o que fazem” (Zabalza, 1987, p. 297). Esta reflexão deve englobar não apenas as dimensões teóricas e práticas, mas também a dos valores da escola e do seu projecto educativo, tendo em linha de conta as suas especificidades e contextos. “[...] Houve a preocupação com a democratização das relações entre os professores e os

investigadores educativos, com o objectivo de dar aos professores maior controlo sobre as condições sociais que contribuem para a construção e uso do conhecimento pedagógico” (Elliot, 1997).

Outros autores sugeriram alguns princípios da investigação-acção que merecem ser comentados. Como vem sendo habitual no que até agora analisámos relativamente aos movimentos de desenvolvimento e inovação curricular, e de desenvolvimento profissional centrado na escola, assume-se que o local de trabalho do professor (a escola, mas principalmente a sala de aula) é o local mais adequado para lhe proporcionar a sua aprendizagem (Kincheloe, 1991). Acrescenta-se ainda a importância do trabalho colaborativo, participativo, entre os professores e investigadores para desenvolver um projecto comum (Oja & Smulyan, 1989).

A colaboração, que significa consenso, tomada de decisões democráticas e acção comum (Carr & Kemmis, 1988), é um elemento essencial no desenvolvimento dos projectos de investigação-acção; implica que os investigadores e professores comuniquem frequentemente durante o processo para chegarem a acordo quanto às suas percepções e princípios resultantes das suas diferentes visões do terreno. Para Kemmis & McTaggart (1988), a investigação-acção só existe quando é colaborativa (García, 1999, pp. 184-185). Retomaremos, no ponto 2.2.5 deste Capítulo, este tema do trabalho colaborativo entre professores e investigadores.

2.2.4 Desenvolvimento profissional de professores de Matemática

Segundo Ponte (1995) o conhecimento na acção sobre as práticas lectivas está relacionado com dois domínios: o auto-conhecimento do profissional (auto-confiança, capacidades) e o conhecimento do contexto de ensino (alunos, colegas, a escola, os pais, a comunidade, sistema educativo, entre outros).

No âmbito do desenvolvimento profissional dos professores existem aspectos comuns e transversais em relação aos vários grupos disciplinares, mas existem também especificidades próprias de cada área de ensino, como é, aliás, o caso actual do ensino da disciplina de Matemática que reivindica um conjunto de competências amplas que é necessário aprofundar.

Os professores de Matemática, face a uma mudança metodológica que se pretende implementar no ensino desta disciplina e contemplada nos novos programas, deparam-se com um novo desafio, para o qual terão necessidade de ampliar conhecimentos e desenvolver novas capacidades, condição imprescindível ao sucesso dos novos objectivos programáticos. Pretende-se que sejam privilegiadas as aprendizagens através da resolução de problemas e de investigação-acção, proporcionando, o mais possível, uma aprendizagem pela descoberta e fomentando um trabalho colaborativo entre todos os intervenientes. Quando se fala em aprendizagem através da resolução de problemas, podemos falar em termos genéricos e aplicável a todas as disciplinas e áreas curriculares, ou falar em termos mais restritos, circunscrevendo esta forma de trabalhar à disciplina de Matemática. Debrucemo-nos então, um pouco mais, sobre a aprendizagem através da resolução de problemas na disciplina de matemática, que é uma das principais reivindicações do processo de transformação ao nível das práticas educativas em relação a esta disciplina curricular. Deste modo, a Matemática poderá contribuir para o desenvolvimento global dos alunos, indo muito mais além do que dotar os estudantes de técnicas de cálculo e instrumentais, dotando-os de competências mais vastas, conseguindo enfrentar outras situações problemáticas diferentes, transferindo, assim, os seus conhecimentos e aplicando-os a novos contextos.

A realização de investigações matemáticas pelos alunos dos diversos níveis de ensino, tendo em conta a dinâmica da aula, a actuação dos professores e o desenvolvimento de materiais de suporte é uma opção muito apoiada pela investigação da especialidade para levar a cabo no processo de ensino/aprendizagem da disciplina de matemática. Contrariamente à visão que encara a matemática como um “produto acabado”, sem ter em conta as várias fases de desenvolvimento que atravessa, pretende-se aqui que os alunos olhem para esta disciplina como fruto de uma actividade humana, numa perspectiva dinâmica, procurando compreender o modo como ela evolui e é construída ao longo do tempo. Deste modo, para aproximar o trabalho dos alunos na disciplina de matemática com a forma como esta ciência evolui, entende-se ser fundamental apresentá-la como um conjunto de processos característicos do seu desenvolvimento, como sejam, formular, testar e provar conjecturas, ou por outras palavras, trabalhá-la como uma ciência experimental, passando por muitas interrogações, hesitações e dúvidas durante o seu percurso.

Os novos programas desta disciplina apontam, então, para que se estabeleça uma maior conexão possível entre a Matemática e o mundo real, através das aplicações e modelação matemática, estimulando a comunicação entre os alunos e recorrendo à utilização

de tecnologia (nomeadamente, computador, máquinas gráficas e sensores) para que as aprendizagens possam ser significativas e duradouras para os estudantes.

Esta mudança metodológica obriga também a uma mudança ao nível da avaliação das aprendizagens dos alunos, através da diversificação das formas de avaliar, adequadas às várias finalidades do currículo, nomeadamente, redacções matemáticas, reflexões, realização de projectos, investigações e resolução de problemas.

Os professores de Matemática enfrentam, assim, novos desafios e terão que, forçosamente, aprofundar conhecimentos, nomeadamente ao nível das metodologias que utilizam nas suas práticas lectivas, reconstruindo a sua profissionalidade através da reflexão sobre as suas práticas.

Para estabelecer relações entre o desenvolvimento profissional dos professores e a sua prática em contexto de sala de aula iremos debruçar-nos um pouco sobre este conceito de prática, que é “bastante vago; ele refere-se a formas e níveis de actividade humana diferentes” (Mialaret, 1998, p. 163). Segundo este autor, a prática dos professores é efectuada a três níveis. No primeiro identificam-se práticas profissionais impulsivas perante certas situações pedagógicas. Os professores, neste caso, actuam de uma determinada maneira, face a uma determinada situação, sem terem consciência das razões que justificam essa actuação. A experiência profissional, a este nível, não promove a aprendizagem profissional. No segundo nível situam-se as práticas profissionais rotineiras, em que os professores repetem a sua actuação perante situações que lhes parecem ser semelhantes, sem analisarem as particularidades da situação presente. Estamos perante práticas profissionais de “aplicação de receitas” (Mialaret, 1998). No que concerne ao terceiro nível, a prática profissional apresenta-se como a “procura de uma solução – eventualmente original – para os problemas encontrados na realidade quotidiana” (Mialaret, 1998, p. 164). A este nível, as práticas profissionais são geradoras de conhecimento, na medida em que, perante situações pedagógicas novas, os professores realizam um trabalho de reflexão, analisando as particularidades destas novas situações com as quais se vão deparando continuamente e ajustando a sua acção, promovendo assim a melhoria das práticas profissionais.

Cochran-Smith & Lytle (1999) analisam, também, qual o contributo das práticas para o desenvolvimento profissional dos docentes, apresentando três concepções diferentes. Em relação à primeira, a que chamam *conhecimento para a prática (knowledge for practice)*, a génese do conhecimento profissional está na investigação que é levada a cabo nas instituições do ensino superior, sendo depois o professor um mero “consumidor” desse conhecimento.

Relativamente à segunda concepção, que apelidam de *conhecimento na prática (knowledge in practice)*, o conhecimento profissional desenvolve-se a partir das situações pedagógicas concretas, analisando e reflectindo sobre a experiência, apresentando-se como um conhecimento tácito. Nesta perspectiva construtivista da aprendizagem profissional, os professores vão reconstruindo o seu conhecimento profissional, de preferência em contextos colaborativos, questionando as suas formas de agir e crenças que lhes estão associadas. Esta concepção estabelece uma nítida ruptura com a anterior, no que diz respeito à relação entre conhecimento profissional e a prática, inserida num novo paradigma, a epistemologia da prática (*epistemology of practice*).

Numa terceira concepção, a que Cochran-Smith e Lytle (1999) chamam *conhecimento da prática (knowledge of practice)*, entendendo que a forma dualística teoria/prática de conceber o conhecimento profissional não faz sentido, sendo necessário articular de forma equilibrada as duas perspectivas. O conhecimento profissional dos professores não resulta da aplicação dos conhecimentos teóricos apenas (perspectiva de ciência aplicada), nem se apresenta como conhecimento exclusivamente prático, adquirido pela actividade reflexiva sobre as práticas. Trata-se de um conhecimento que é construído pelo professor, preferencialmente em contextos colaborativos, envolvendo outros professores e investigadores, a partir da investigação que é realizada sobre as práticas concretas de ensino. Os projectos de investigação-acção, que foram anteriormente referidos neste trabalho, constituem um espaço privilegiado para promover este tipo de conhecimento (e desenvolvimento) profissional, tentando minimizar o afastamento entre a universidade e a escola (Ponte, 1995; Elliott, 1997; Azcaráte, 1999). A investigação a partir das práticas é uma componente essencial do trabalho do professor que, através da resolução de problemas concretos do seu quotidiano (de preferência inserido em ambientes colaborativos), terá oportunidade de aperfeiçoar e ampliar os seus conhecimentos e competências profissionais.

2.2.5 Trabalho colaborativo

2.2.5.1 Introdução

Colaboração e trabalho colaborativo são expressões frequentemente utilizadas, nos últimos tempos, em áreas profissionais diversas, e especialmente em relação ao trabalho dos

professores e ao seu desenvolvimento profissional. O conceito de “colaboração” assume diversos significados, de acordo com o contexto em que se insere, apresentando-se como “um fenómeno e um processo largamente indefinido e só parcialmente compreendido por muitos que participam em trabalhos colaborativos” (Christiansen & Devitt., 1997, p. 283). O autor Hargreaves (1998) não estabelece grande distinção entre colaboração e colegialidade:

Um conjunto de críticas à colaboração e à colegialidade refere-se ao seu significado, pois são frequentemente discutidas como se fossem amplamente compreendidas. Contudo, na prática, aquilo a que se chama colaboração ou colegialidade pode assumir formas muito diferentes: o ensino em equipa, a planificação em colaboração, o treino com pares (peer coaching), as relações de mentores, o diálogo profissional e a investigação-acção em colaboração (...). Mais informalmente, podem concretizar-se nas conversas na sala de professores ou fora da sala de aula (...) (Hargreaves, 1998, p. 211).

Boavida & Ponte (2002) analisam a diferença entre os termos colaboração e cooperação. Neste sentido, os autores recorrem aos termos *laborare* (trabalhar) e *operare* (operar), estabelecendo assim alguma diferença entre estes dois conceitos: “trabalhar é desenvolver actividade para atingir determinados fins; é pensar, preparar, reflectir, formar, empenhar-se” (p. 46), por sua vez “operar é realizar uma operação, em muitos casos relativamente simples e bem definida” (p. 46).

O trabalho colaborativo de professores situa-se mais ao nível do primeiro conceito apresentado, tratando-se de um processo (Stewart, 1997) que junta profissionais de diversos contextos, com experiências diferentes e trabalhando como iguais, visando o desenvolvimento profissional de todos os participantes. Para esta autora, a colaboração entre os profissionais reúne algumas características (*elementos*) essenciais:

- a) A colaboração implica interdependência e uma atitude de partilha;

- b) As soluções resultam de um trabalho de construção mútua, a partir dos diferentes contributos;
- c) Os participantes devem questionar estereótipos, procurando outros sentidos;
- d) A colaboração pressupõe co-propriedade no processo de tomada de decisões;
- e) Os intervenientes co-responsabilizam-se pelo trabalho que se realiza;
- f) A colaboração é um processo de negociação permanente, adaptando, sempre que necessário, as regras de funcionamento.

Procuraremos, neste projecto de investigação-acção, seguir o que Wagner (1997) designa como *parceria clínica*. Isto é, um tipo de trabalho colaborativo entre investigadores e professores em que o projecto e as questões que o estruturam são negociadas e definidas em conjunto.

Ponte (1995) refere a necessidade de estabelecer formas de cooperação entre professores e investigadores em torno de projectos de desenvolvimento curricular. Projectos em que os professores assumam algum protagonismo, desempenhando um papel o mais activo possível na investigação. De facto, estes profissionais não podem ser vistos como meros e simples executores. Cada docente tem a sua própria vivência profissional, com as suas dificuldades específicas, alegrias e constrangimentos, e é essa realidade que importa conhecer e compreender o melhor possível (Schön, 1987, Ponte, 1992).

Na prática profissional diária dos professores é ressaltada cada vez mais a necessidade de praticar um ensino reflexivo, onde se pensa e reflecte sobre a acção, de um modo contínuo e sistemático. Mas, “não basta usar o conceito de “reflexão”, “ensino reflexivo”, “professor reflexivo”, “reflexão na acção”, ou qualquer um dos (muitos) outros epítetos afins, para podermos falar de verdadeira mudança educativa ou paradigmática ” (Zeichner, 1993, p. 22). Para que aconteça, de facto, essa alteração na prática docente, será necessário implementar uma reflexão, por parte do professor, que não esteja centrada apenas na sua prática individual e nos seus alunos, desprezando qualquer consideração das condições sociais do ensino, que influenciam todo o trabalho do professor dentro da sala de aula (Nunes, 2000, p. 62). Nesta perspectiva, também Zeichner afirma: “sobre a prática do ensino reflexivo, a atenção do professor está tanto virada para dentro, para a sua própria prática, como para fora, para as

condições sociais na qual se situa essa prática” (Zeichner, 1993, p. 25), onde será fundamental a colaboração de todos os intervenientes no processo educativo.

Relativamente à formação de professores reflexivos, relembramos a opinião de Alarcão (1996, p. 82):

Não nos deixa surpreendidos o facto de que, com o surgir de um verdadeiro movimento para a autonomia do aluno, tenha surgido paralelamente um outro movimento mais preocupado com a formação de profissionais capazes de promover essa autonomia - o movimento para formar professores reflexivos.

Segundo esta mesma autora, uma proposta de modelo de formação contínua de professores que se quer problematizadora (colocando o formando no centro da sua formação) deverá possuir três características:

- a) Carácter holístico, que pretende promover o desenvolvimento intelectual e do “eu”, fundamentada nos elementos da vida que permite as competências para agir sobre o meio (p. 85);
- b) Carácter participativo, que promova a negociação, ou seja, a interacção e a colaboração na construção do saber e que tenha em conta as representações, conhecimentos, “saber-fazer” e permita uma reflexão sobre as experiências pessoais e em que o enfoque recaia sobre uma formação reflexiva onde haja lugar para a auto-regulação e retrospecção geridas pelo sentido crítico (p. 85);
- c) Carácter desescolarizador, que inverta a separação entre a teoria e a prática, no sentido de formalizar o saber prático; que promova a investigação sobre a acção problematizando o saber da experiência; que desenvolva no professor competências de intervenção; que integre

processos cooperativos de formação-acção no seu meio (formação ecológica) (p. 85).

A colaboração entre professores tem sido apresentada, com alguma regularidade, como sendo um meio privilegiado para estes profissionais aprofundarem a sua compreensão das situações pedagógicas do seu quotidiano, proporcionando, assim, o seu desenvolvimento profissional. O trabalho colaborativo é um processo dinâmico e que valoriza a diversidade dos percursos profissionais dos seus intervenientes e as diferentes interpretações das situações pedagógicas concretas.

Entendemos que a colaboração entre professores, quando emerge de forma espontânea, constitui um meio que favorece o desenvolvimento e a autonomia profissionais. Se, pelo contrário, a colaboração entre os professores for controlada administrativamente, com um carácter compulsivo, transforma-se na chamada colegialidade artificial, não estando, neste caso, os professores verdadeiramente implicados no processo.

2.2.5.2 Formas de colaboração

Se uma das heresias mais proeminentes da mudança educativa é a da cultura do individualismo, então a colaboração e a colegialidade ocupam um lugar central nas ortodoxias da mudança. Elas têm sido apresentadas como possuidoras de muitas virtudes sendo, por exemplo, propostas como estratégias particularmente frutuosas de fomento do *desenvolvimento profissional dos professores*. Defende-se que conduzem este desenvolvimento para além da reflexão pessoal e idiossincrática, ou da dependência em relação a peritos externos, fazendo com que os professores aprendam uns com os outros, partilhando e desenvolvendo em conjunto as suas competências (Hargreaves, 1998, p. 209).

O termo – colaboração – tem vindo, como já foi referido anteriormente, a ser massivamente usado em Educação e, particularmente, em relação ao desenvolvimento

profissional dos professores. A investigação realizada acerca desta problemática, permite inferir que a confiança que resulta da partilha e do apoio colegial implica uma maior disponibilidade para realizar experiências e para correr riscos, em que os docentes quando trabalham em colaboração revelam um empenhamento crescente, num aperfeiçoamento contínuo (Hargreaves, 1998). Assim, a colaboração e a colegialidade são encaradas como pontes fundamentais entre o desenvolvimento das escolas e o desenvolvimento profissional dos professores. Muitos investigadores têm defendido que a implementação eficaz de reformas curriculares de carácter mais centralizado depende bastante do desenvolvimento de relações colegiais e da planificação conjunta realizada pelos professores, permitindo que as directivas centrais possam ser adaptadas ao contexto de cada escola (Hargreaves, 1998).

A respeito do trabalho colaborativo e da colegialidade entre os professores, Shulman considera que são importantes para a melhoria da *morale* e da satisfação destes profissionais e, também, absolutamente necessários para assegurar que os docentes possam beneficiar com as suas experiências e continuem a crescer ao longo das suas carreiras profissionais, e assim, que o ensino tenha maior grandeza (Shulman, 1989).

As questões e o debate sobre o trabalho colaborativo têm ocorrido, em larga medida, no âmbito de uma perspectiva particular sobre as relações humanas: *a perspectiva cultural*. Esta perspectiva tem-se apoiado, fundamentalmente, nas tradições do funcionalismo sociológico, da antropologia social e da gestão de empresas, tratando-se de uma perspectiva que evidencia “aquilo que é possuído e partilhado em comum nas relações humanas: os valores, os hábitos, as normas e as crenças, isto é, o conteúdo partilhado das culturas dos professores [...]” (Hargreaves, 1998, p. 213). No trabalho colaborativo entre professores, segundo o autor anteriormente citado, as relações profissionais revestem-se das seguintes características:

- *Espontâneas*: Este tipo de relações parte dos próprios professores, podendo ser facilitadas pelas instituições onde decorrem. Portanto, as relações de trabalho colaborantes evoluem a partir da comunidade docente que tenta sustentá-las;

- *Voluntárias*: As relações de trabalho em colaboração resultam da percepção que os docentes têm do seu valor, partindo de si o interesse em trabalhar em conjunto com os seus pares;

- *Orientadas para o desenvolvimento*: Os professores trabalham em conjunto, principalmente para desenvolver iniciativas próprias. Frequentemente, os professores estabelecem as tarefas e as finalidades do seu trabalho colaborativo, que é orientado para o desenvolvimento profissional mútuo.

- *Difundidas no tempo e no espaço*: O trabalho colaborativo é um processo contínuo, não se limitando a imposições rígidas de tempo e espaço. Marcam-se reuniões de trabalho, mas não são estas as formas que dominam os procedimentos na prática colaborativa. Parte do trabalho conjunto realiza-se em encontros informais, através de sugestões sobre actividades novas, partilha de problemas concretos e discussões informais acerca de uma determinada situação educativa.

- *Imprevisíveis*: Nas culturas de colaboração, os professores exercem o controlo sobre as actividades que desenvolvem, reajustando permanentemente a sua acção, sendo, assim, os resultados do trabalho colaborativo pouco previsíveis.

As relações profissionais entre pares, em contextos de colaboração, podem assumir várias formas distintas. Harris & Anthony (2001) apresentam dois tipos de relações profissionais, em ambientes colaborativos entre professores, evidenciando o seu papel no desenvolvimento profissional dos docentes: Por um lado, as relações profissionais que têm por objectivo a partilha de constrangimentos, dificuldades e angústias do quotidiano profissional, em que as interacções que se estabelecem entre os professores visam “ajudar a criar um ambiente de trabalho de apoio emocional [*emotionally supportive*]” (p. 384). Este tipo de relações entre pares, embora se revelem muito importantes para os professores do ponto de vista emocional, são, no entanto, pouco produtivas em termos do seu desenvolvimento profissional.

Por outro lado, existem relações profissionais colaborativas que “produzem um significativo desenvolvimento profissional” (Harris & Anthony, 2001, p. 384). Estas interacções profissionais visam a resolução de problemas concretos identificados na prática lectiva dos professores. A partir dessa identificação de situações problemáticas reais, os

professores desenvolvem um processo de reflexão e análise, com o objectivo de encontrarem soluções possíveis para esses problemas concretos. Este tipo de trabalho conjunto promove o desenvolvimento profissional dos professores na medida em que proporciona a reconstrução dos seus conhecimentos didácticos, aplicáveis nas suas práticas diárias e que são reformulados continuamente.

O trabalho realizado por professores inseridos em ambientes de colaboração tem despertado uma atenção e interesse crescentes, por parte de alguns autores. Como exemplo disso, apresentamos uma investigação realizada por Santos (2000), envolvendo professores em ambiente de trabalho conjunto. Esta autora identifica algumas razões pelas quais estes professores se revelaram muito motivados para este tipo de trabalho: Desde logo, o facto de valorizarem o trabalho colaborativo como promotor de desenvolvimento profissional, proporcionando aos participantes uma visão mais alargada dos problemas e onde a partilha de ideias é uma constante. Por outro lado, a existência de alguns tempos comuns para os professores se encontrarem e trabalharem juntos. Para ilustrar as razões da motivação dos docentes na realização deste projecto colectivo, a autora refere:

Este trabalho em colaboração existe por decisão expressa dos seus membros, não tendo de nenhuma forma sido imposto por qualquer órgão superior da escola, ou qualquer estrutura do sistema. Surge como resposta a um problema partilhado por todos os seus membros (Santos, 2000, p. 651).

Entendemos que o trabalho colaborativo entre professores deve partir da identificação de situações problemáticas do seu quotidiano profissional, para as quais procuram uma compreensão mais profunda, possibilitando, assim, a melhoria das suas práticas. O trabalho colaborativo assume, deste modo, um carácter voluntário, constituindo uma oportunidade de partilha de opiniões e vivências, orientado para o desenvolvimento profissional dos seus participantes.

2.2.5.3 Colaboração e autonomia profissional de professores

Um dos paradigmas mais prometedores que surgiram na idade pós-moderna é o da *colaboração*, enquanto princípio articulador e integrador da acção, da planificação, da cultura, do desenvolvimento, da organização e da investigação [...] (Hargreaves, 1998, p. 277).

O princípio da *colaboração* aparece, recorrentemente, como resposta aos problemas do mundo actual, imprevisíveis e complexos, cujas soluções não são claras, apresentando-se como um caminho a seguir pelos profissionais na tentativa de melhor enfrentar esses mesmos problemas. No domínio da educação, a *colaboração* tem sido proposta como solução para problemas e dificuldades com que os professores se deparam no seu quotidiano profissional. Esta solução colaborante (Hargreaves, 1998) incorpora nomeadamente muitos dos seguintes princípios:

- *Apoio moral*: A colaboração promove a determinação em agir de forma diferente, proporcionando a partilha de constrangimentos e favorecendo a mudança de práticas;
- *Eficiência acrescida*: Existe uma coordenação entre as actividades, em que as responsabilidades são partilhadas.
- *Eficácia melhorada*: Os professores, em conjunto, arriscam outras formas de trabalhar, diversificando estratégias de ensino, na medida em que a sua auto-confiança é estimulada pelo encorajamento dos seus pares;
- *Sobrecarga de trabalho reduzida*: Verifica-se uma partilha do trabalho e das pressões decorrentes de novas exigências, inerentes à mudança, em que os professores, em conjunto, dividem tarefas, atenuando as sobrecargas de trabalho que seriam inevitáveis se trabalhassem isoladamente;

- *Perspectivas temporais sincronizadas*: A participação colaborativa nas actividades favorece a criação de expectativas mais realistas relativamente ao tempo que é necessário para a implementação dessas actividades;
- *Certeza situada*: A colaboração reforça a confiança profissional colectiva, ajudando os professores a tornarem-se menos dependentes de falsas certezas científicas relacionadas nomeadamente com a eficácia do ensino e substituindo-as pelas “certezas situadas do saber profissional, recolhidas junto de comunidades concretas de professores” (Hargreaves, 1998, p. 278);
- *Capacidade de reflexão acrescida*: O trabalho colaborativo conduz a uma reflexão sobre as práticas profissionais de cada um dos professores envolvidos na medida em que os colegas se tornam “espelhos” para essa mesma prática;
- *Oportunidades de aprendizagem e aperfeiçoamento contínuo*: A colaboração permite aos professores aprenderem uns com os outros. É uma “fonte poderosa” de aprendizagem profissional. “Nas organizações colaborantes, o todo é mais do que a soma das partes” (Hargreaves, 1998, p. 279). O processo de mudança, em relação ao modo de fazer, quando realizado em colaboração, apresenta-se como um “processo infinito de aperfeiçoamento contínuo, na procura assintótica de uma excelência ainda maior [...]” (Hargreaves, 1998, p. 279).

“As regras do mundo estão a mudar. Está na hora de as regras do ensino e do trabalho dos professores também mudarem” (Hargreaves, 1998, p. 296).

Parece não haver dúvidas de que o trabalho colaborativo entre os professores é um elemento fundamental a ter em conta nas suas práticas profissionais, na medida em que, pelas suas características e potencialidades, pode proporcionar uma melhoria da qualidade do processo educativo que, em última instância, é o que se pretende. Pelas razões que ao longo deste trabalho fomos apresentando, é necessário adoptar um novo paradigma de trabalho entre professores, no sentido de permitir um aperfeiçoamento contínuo das práticas lectivas que são implementadas, reflectindo conjuntamente com os seus pares e criando novas oportunidades de aprendizagem profissional.

Mas, para que o trabalho colaborativo realizado pelos professores contribua, de facto, para o seu desenvolvimento profissional, deverá partir da iniciativa dos próprios professores (Santos, 2000), caso contrário, poder-se-á transformar em “colegialidade artificial” (Hargreaves, 1998), apresentando-se como um meio de controlar administrativamente a actividade dos docentes. O autor estabelece bem a diferença entre *culturas de colaboração* e *colegialidade artificial*, sendo que esta última é *regulada administrativamente, compulsiva, orientada para a implementação, fixa no tempo e no espaço e previsível*. Na perspectiva deste autor, esta forma de colegialidade não promove a autonomia nem o desenvolvimento profissional dos professores. Esta opinião é partilhada por outros investigadores, “quanto mais elevado é o grau de formalismo e de controlo, mais reduzidos são os graus de autonomia da acção pedagógica” (Sanches, 1995, p. 57).

O trabalho colaborativo dos professores, que estão internamente motivados para a sua realização, constitui um meio de génese de conhecimento didáctico (Ponte & Santos, 1998a), possibilitando o seu desenvolvimento profissional, através da implementação de estratégias de ensino diversificadas/alternativas face a um determinado problema concreto, processo este que é acompanhado pela reflexão e análise das situações pedagógicas, por parte de todos os participantes. Para além de proporcionar o aperfeiçoamento dos conhecimentos profissionais, a colaboração entre pares promove o desenvolvimento do trabalho autónomo dos professores: Santos (2000), na investigação realizada que envolveu três professoras, sobre a resolução de alguns problemas profissionais, em contexto colaborativo, apresenta, como resultado do estudo, o desenvolvimento da autonomia dos professores. Na sua perspectiva, trata-se de “uma concepção colectiva de autonomia, que se traduz em tomadas de decisão que contrariam certos aspectos do programa, nomeadamente alterando a organização dos conteúdos programáticos” (p. 688). Também Sanches (1995), se refere à *autonomia plena*, inerente ao trabalho colectivo de professores, como sendo caracterizada por:

- Reflexividade crítica sobre as práticas pedagógicas;
- Auto-conhecimento do modo pessoal de ensinar: competência crítica;
- Produção dos efeitos desejados nos alunos;
- Experimentação de alternativas pedagógicas;
- Realização das finalidades profissionais pessoais;
- Consciencialização das necessidades de actualização profissional;
- Uso de vários modos de conhecer;

- Tolerância intelectual em relação a outros modos de saber e de pensamento;
- Construção e testagem de teorias subjectivas de acção pedagógica;
- Contextualização política, social e cultural do ensino e da profissão (p. 52).

A colaboração na profissão de professor (em oposição ao individualismo) promove a autonomia colectiva (Sanches, 1995), respeitando a individualidade de cada um dos intervenientes no processo de interacção entre os pares, revestindo-se, assim, das características da autonomia plena que é alimentada “de uma visão holística do trabalho profissional, social e politicamente perspectivada; vivifica-se através de um processo dialéctico entre pensamento e realidade” (Sanches, 1995, p. 53). O trabalho diário dos professores e a análise conjunta das situações pedagógicas que se apresentam com um carácter problemático proporcionam aos docentes o seu desenvolvimento profissional e o exercício da autonomia.

No Capítulo 4 deste trabalho, apresentar-se-á referência à consecução do projecto de investigação colectiva, envolvendo a problemática da avaliação escolar, na disciplina de Matemática, numa perspectiva eminentemente formativa, que deu origem e foi a principal causa desta investigação.

Capítulo 3

Avaliação das aprendizagens escolares

Sumário

Neste capítulo procurou-se fazer um enquadramento conceptual do termo avaliação, em contexto escolar, enfatizando um pouco mais a avaliação das competências dos alunos, numa perspectiva formativa. Pretendeu-se, também, reflectir sobre algumas especificidades desta temática da Avaliação em relação à disciplina de Matemática, e para isso, procedeu-se à análise e discussão dos sistemas de avaliação dos alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico e dos alunos do Ensino Secundário.

Foi efectuado, também, um trabalho de pesquisa sobre o conceito de *portfolio* de aprendizagem, analisando as suas características fundamentais, salientando quais os elementos que este instrumento de trabalho pode conter. Foi, ainda, analisado o contributo da implementação de *portfolios* para a avaliação das aprendizagens dos alunos, tendo sido enfatizados os aspectos relacionados com a diferenciação pedagógica, a metacognição e a autonomia dos alunos.

3.1 Conceptualização

Guba & Lincoln (1989) distinguem quatro perspectivas ou gerações de avaliação quando pretendemos estudar essa problemática ao longo das últimas décadas: (a) avaliação associada ao conceito de medida; (b) avaliação como descrição; (c) avaliação associada à formulação de juízos; e (d) avaliação como negociação e construção. Segundo estes autores, estas perspectivas apresentam-se cada vez mais complexificadas com o decorrer dos tempos, onde as exigências que são colocadas aos sistemas educativos são cada vez maiores e, portanto, a conceptualização do termo Avaliação em contexto escolar apresenta-se, também, cada vez mais complexo, mais abrangente e multirreferenciado. Pacheco (1995, p. 63), a propósito desta temática, apresenta as seguintes palavras: “a avaliação é um termo complexo, e também controverso, que deve ter processos técnicos, que se justifiquem teoricamente, e prende-se com raízes políticas que a determinam”.

Segundo os autores Fernandes & Branco (1990), as diferentes definições de avaliação apresentadas pelos investigadores são influenciadas pelas suas perspectivas filosóficas, sociais e políticas, e conseqüentemente esta situação dá origem a diversas abordagens do problema. Na opinião de Rosales (1992), todas as tentativas levadas a cabo no sentido de sintetizar esta ampla gama de investigações sobre a avaliação nos últimos anos, revelam problemas no que diz respeito à dificuldade de combinar, de modo equilibrado, tão considerável pluralidade de dimensões.

Na opinião de Fernandes & Branco (1990), embora não haja acordo na comunidade científica em relação à definição de avaliação, existem, no entanto, algumas áreas de consenso, permitindo estabelecer uma plataforma comum no que diz respeito à acepção da palavra, facilitando a comunicação e interação dentro dessa mesma comunidade científica.

As várias perspectivas de avaliação que se podem encontrar na literatura da especialidade são, na opinião de Fernandes (2005): a avaliação como medida, avaliação como descrição, avaliação como juízo de valor e avaliação como negociação e construção.

“Na primeira geração, conhecida como a *geração da medida*, avaliação e medida eram sinónimos. Isto é, a ideia que prevalecia era a de que a avaliação era uma questão essencialmente técnica que, através de testes bem construídos, permitia medir com rigor e isenção as aprendizagens escolares dos alunos” (Fernandes, 2005, p. 56). Esta perspectiva de avaliação terá sido influenciada pelos testes de inteligência desenvolvidos em França, e que foram adoptados pelos sistemas educativos no início do século XX.

O sucesso das ciências experimentais durante o século XVIII e início do século XIX e, também, o sucesso do método científico a elas associado fortaleceu o papel de instrumentos de medida. “Esta quantificação das aprendizagens, das aptidões ou das inteligências dos alunos permitia seguir o método científico e obter a credibilidade que se pretendia para os estudos sociais e humanos” (Fernandes, 2005, p. 56).

A avaliação como descrição apresenta-se como uma tentativa de colmatar algumas lacunas da avaliação encarada apenas como medida, nomeadamente o facto de nessa concepção apenas os conhecimentos dos alunos serem objecto de avaliação. O avaliador, segundo esta perspectiva, terá que descrever o modo como os alunos aprendem, detectando os pontos fortes e os pontos fracos do processo. “A medida deixou de ser sinónimo de avaliação. Passou a ser um dos meios ao seu serviço e, por isso, muitas das perspectivas anteriores mantêm-se presentes nas abordagens de avaliação” (Fernandes, 2005, p. 56). Poder-se-á dizer que a diferença fundamental desta concepção de avaliação descritiva em relação à anterior reside no facto de acrescentar objectivos comportamentais ao processo de avaliação, incorporando já uma certa função reguladora ao acto de avaliar.

Um contributo determinante, relativamente a toda esta problemática, parece ter sido o de Tyler (citado em Rosales, 1992), que desenvolveu um modelo de avaliação, essencialmente centrado nos objectivos, segundo o qual avaliar significa, fundamentalmente, confrontar os resultados obtidos com os objectivos que foram previamente fixados. O autor Hadji (1994) reconhece algum mérito a este modelo apresentado por Tyler, na medida em que valoriza a importância da determinação de objectivos, no entanto, considera que este modelo carrega em si um grande inconveniente ao sobrevalorizar os produtos (resultados) em relação aos processos.

Stufflebeam (citado em Rosales, 1992, p. 24) perspectiva o conceito de avaliação de uma nova forma: “a avaliação é o processo de identificar, obter e proporcionar informação útil e descritiva acerca do valor ou do mérito das metas, da planificação, da realização e do impacto de um objecto determinado, com o fim de servir de guia para a tomada de decisões, para solucionar os problemas de responsabilidade e para promover a compreensão dos fenómenos implicados”.

Guba & Lincoln (1989) identificam uma outra abordagem de avaliação, a *geração da formulação de juízos*, em que o processo avaliativo deveria ser acompanhado por um juízo de valor sobre os objectos de avaliação. Esta perspectiva de avaliação engloba as funções técnicas e descritivas das abordagens anteriores, acrescentando mais uma vertente que se prende com a

formulação de um juízo valorativo. “Apesar dum conjunto de reacções quanto a esta implicação da emissão de juízos de valor, a verdade é que, a partir dos finais da década de sessenta, todas as abordagens de avaliação, independentemente das suas diferenças, estavam de acordo nesse ponto” (Fernandes, 2005, p.58).

É nesta terceira geração que o conceito de avaliação é largamente desenvolvido, aparecendo a distinção entre a avaliação sumativa e a avaliação formativa. A primeira, ligada à necessidade de certificar e seleccionar; a segunda, associada à progressão, à melhoria das aprendizagens e enfatizando mais a componente reguladora do processo de aprendizagem (Nevo, 1986; Scriven, 1967).

Parece não haver dúvidas quanto à viragem de rumo relativamente à concepção do termo avaliação, frisando a importância do processo, a sua intenção de servir de fundamento à tomada de decisões, favorecendo a reflexão no sentido de aperfeiçoar as respostas que vão sendo dadas às necessidades dos alunos durante o seu percurso de aprendizagem.

Na opinião de Stake (citado em Pacheco, 1995b, p. 64) a avaliação consiste num “juízo de valor, uma questão de dizer se algo é bom ou mau, funcionando como um modelo de resposta ao processo que exige uma negociação constante, e a consideração, além dos resultados, dos antecedentes, processos e juízos”. Parece que, desta forma, este autor adopta um modelo de avaliação que reúne as duas perspectivas apresentadas nos modelos anteriores, valorizando assim, tanto os produtos como os processos.

Segundo Zabalza (1992), no acto de avaliar estão implícitos, inevitavelmente, dois processos contingentes: um deles pode definir-se como o “medir”, ou seja, o processo de obtenção de informação, e o outro, tem a ver com o “valorar”, ou seja, emitir um juízo de valor sobre esses mesmos dados que foram recolhidos.

Para Lesne (citado em Rodrigues, 1993, p. 25), “avaliar é pôr em relação, de forma explícita ou implícita, um referido (o que é constatado ou aprendido de forma imediata, objecto de investigação sistemática, ou de medida) com um referente (que desempenha o papel de norma, de modelo, do que deve ser, objectivo perseguido, etc.)”. Nesta perspectiva, avaliar não será mais do que confrontar um indivíduo ou uma produção por si elaborada (referido), em relação a um alvo ou nível esperado (referente), para emitir um juízo (de valor) decorrente dessa confrontação.

A avaliação como juízo valorativo começa então a estar associada à necessidade de definição de critérios para que seja possível apreciar o mérito de um determinado objecto de avaliação. Para além disso, o processo avaliativo, segundo esta perspectiva, deve induzir à

tomada de decisões que regulem o ensino e a aprendizagem e, portanto, a recolha de informação deverá ir muito para além das classificações que os alunos obtêm nos tradicionais testes (Fernandes, 2005).

Guba & Lincoln (2000) identificam algumas limitações às três abordagens de avaliação referidas anteriormente, a saber:

- Uma grande dificuldade em trabalhar com uma multiculturalidade emergente que se verifica nas sociedades modernas, em que os alunos apresentam sistemas de valores diversificados e, portanto, o processo avaliativo não tem conseguido dar uma resposta cabal a esta nova realidade.

- Predominância da abordagem da avaliação como medida, verificando-se uma excessiva valorização dos resultados obtidos nos testes tradicionais, onde os processos quantitativos são considerados demasiado fiáveis para avaliar as aprendizagens dos alunos, induzindo a que quem avalia não se questione. “É a chamada avaliação científica. Desta forma, os avaliadores nunca são postos em causa porque a adesão ao método científico liberta o avaliador de quaisquer responsabilidades. Os avaliadores são neutros, não contaminam o processo de avaliação nem são contaminados por ele” (Fernandes, 2005, p. 61).

- A responsabilidade de os alunos não aprenderem recai, quase exclusivamente, sobre si próprios, não encarando o sistema educativo como um todo, onde os vários intervenientes são co-responsáveis pela qualidade das aprendizagens e respectiva avaliação.

Como é sabido, numa orientação clássica o papel da escola consistiria em preparar os estudantes (as gerações mais novas) no sentido de adquirirem os conhecimentos, normas, valores, atitudes e outros elementos culturais considerados fundamentais para a sua integração na sociedade. Deste ponto de vista, a educação veicula um saber único e uma cultura hegemónica que convirá preservar o mais possível. Assim, a escola deverá garantir a perpetuação dos grandes valores da Humanidade, “património que está definido num programa que o professor tem como missão fazer absorver o mais eficazmente possível” (Landsheere, 1994, p. 21).

Numa orientação educativa deste tipo, será privilegiado, forçosamente, um ensino baseado na transmissão de conhecimentos, usando a exposição como método, onde os alunos estão limitados a escutar, aceitar, memorizar e imitar.

Uma das características fundamentais que tem sido largamente apontada a este tipo de ensino é “o facto de apresentar aos alunos os conteúdos e os saberes na sua forma final, não prevendo a sua implicação em qualquer actividade de descoberta” (Leite & Silva, 1991, p. 9). A

este método de ensino tradicional está inevitavelmente associada uma concepção de avaliação que apresenta como objectivo principal medir a quantidade de conhecimentos memorizados e aferir o grau de reprodução desses mesmos conhecimentos, tendo por referência as tais normas estabelecidas uniformemente e aplicadas a todos os alunos como se de um apenas se tratasse. A avaliação, nesta orientação curricular clássica, através da aplicação (quase) exclusiva dos testes escritos, apresentava-se como sendo uma avaliação normativa, sancionária, quantitativa e excludora.

Neste tipo de avaliação, que se confunde com classificação, ressaltam “os resultados que devem poder ser medidos (...), é independente do tempo (...) e que baseia as suas generalizações na repetição dos resultados observados” (Bonniol & Vial, 2001, p. 111).

Classificar não poderá, certamente, ser sinónimo de avaliar, mas apenas uma das suas múltiplas funções, pois adoptar a classificação como único procedimento na recolha de informação acerca das capacidades, atitudes e competências dos alunos, será inevitavelmente um processo redutor, não traduzindo a presença de outras variáveis como a motivação, esforço, empenhamento e a própria evolução dos alunos ao longo do processo.

Não haverá grandes dúvidas se dissermos que, cada vez mais, será útil e vantajoso para todos os intervenientes no processo de ensino/aprendizagem, fortalecer a avaliação no que diz respeito à sua componente formativa, devendo, por isso, ser encarada como um meio que possibilita conhecer mais e melhor o aluno, numa perspectiva de avaliar para aprender.

O processo de construção de aprendizagem activa e interactiva, assente em estratégias de negociação e de tomada de decisões partilhadas, entre professores e alunos, pressupõe a existência de uma concepção de avaliação na lógica da auto-regulação (Leite & Fernandes, 2002).

“Evidentemente que Guba & Lincoln (1989) propõem uma quarta geração de avaliação, de ruptura epistemológica com as anteriores [...]” (Fernandes, 2005, p. 61). Nesta perspectiva, a avaliação como negociação e construção, o processo avaliativo é encarado como fundamentalmente formativo, no sentido em que é privilegiada a componente reguladora do processo, com o objectivo de melhorar continuamente as aprendizagens realizadas pelos alunos. A avaliação deverá fazer parte do processo de ensino/aprendizagem e não algo que lhe é exterior, numa óptica de avaliar para aprender, em que o aluno e professor trabalham numa lógica de *feedback*, sendo necessário recorrer muito mais a métodos qualitativos do que quantitativos para que o acompanhamento do processo de aprendizagem seja possível. Um

outro aspecto importante que esta abordagem não descora é a necessidade de ter em conta o contexto de ensino/aprendizagem no processo de avaliação, envolvendo, para além dos professores, outros intervenientes, como, por exemplo, pais e alunos. “A avaliação é uma construção social em que são tidos em conta os contextos, a negociação, o envolvimento dos participantes, a construção social do conhecimento e os processos cognitivos, sociais e culturais na sala de aula” (Fernandes, 2005, p. 63).

Dentro desta nova perspectiva na concepção do acto de avaliar, “o processo de recolha de informação distingue-se pelo seu carácter sistemático, organizado e válido, ou seja, orientado para objectivos precisos e utilizando uma estratégia, fontes e utensílios (técnicas e instrumentos) adequados a esses objectivos” (De Ketele e Rogiers, cit. Em Rodrigues, 1993, p. 29).

Para simbolizar o papel que assumem os objectivos comportamentais no processo de ensino/aprendizagem, conta-se aqui a fábula de um cavalo-marinho que indo à procura de fortuna, gastou todas as suas economias e acabou por ser engolido por um tubarão.

A fábula do cavalo-marinho

“Era uma vez um cavalo marinho que juntou suas economias (7 moedas), e saiu em busca de fortuna. Ainda não havia andado muito quando encontrou uma enguia, que lhe disse:

-Psiu... Eh! Amigo. Onde você vai?

-Estou indo procurar minha fortuna – respondeu o cavalo-marinho orgulhosamente.

-Você está com sorte! – disse a enguia. –Por quatro moedas pode adquirir essas velozes nadadeiras, e assim será capaz de chegar lá mais rápido!

-Oba, isto é ótimo! – disse o cavalo-marinho, e pagou o dinheiro, colocou as nadadeiras e saiu deslizando, numa velocidade duas vezes maior. Em seguida encontrou uma esponja, que lhe disse:

-Psiu... Eh! Amigo. Onde vai você?

-Estou indo procurar minha fortuna – respondeu o cavalo-marinho.

-Você está com sorte! – disse a esponja. – Por uma pequena recompensa deixarei você ficar com esta tábua de propulsão a jacto, para que possa viajar muito mais rápido.

Então o cavalo-marinho comprou a tábua com o restante de suas moedas, e foi zunindo pelo mar, com uma velocidade cinco vezes maior.

Logo. Logo, encontrou um tubarão, que disse:

-Psiu... Eh! Amigo. Onde você vai?

-Estou indo procurar minha fortuna – disse o cavalo-marinho.

-Você está com sorte. Se tomar este atalho – e o tubarão apontou para sua bocarra – vai economizar muito tempo.

-Oba, obrigado – disse o cavalo-marinho, e saiu zunindo para dentro do tubarão, e nunca mais se ouviu falar dele.”

(A formulação de objectivos de ensino. Porto Alegre. Editora Globo. In Mager, 1997, p. 10)

Moral da história – Se não sabemos para onde é que estamos a ir, corremos sérios riscos de terminar noutra lugar, sem sequer sabermos onde estamos. Para evitar situações semelhantes, propõe-se que *“antes de planejar o ensino, seleccionar procedimentos, material ou conteúdos, é importante ser capaz de formular exactamente aquilo que se pretende com o ensino”*. (Mager, 1997, p. 10).

Esta **Pedagogia por Objectivos** dá origem a que se estruture o processo de ensino/aprendizagem, utilizando os seus procedimentos e instrumentos de avaliação em função de objectivos específicos. A avaliação tem agora um papel essencialmente formativo, de controlo e regulação, diagnosticando os conhecimentos prévios dos alunos para “traçar” o melhor caminho possível, no sentido de alcançar as metas ou finalidades pretendidas.

Para a autora Carlinda Leite, a avaliação formativa tem “por finalidade não apenas dar informações sobre o grau de consecução dos objectivos fixados antecipadamente, mas também ajudar a tomar decisões quanto aos processos de os conseguir alcançar. Trata-se de uma compreensão da avaliação não como sancionadora dos objectivos que foram formulados minuciosamente, à partida, mas sim como meio de melhorar os processos de aprendizagem” (Leite, 1993, p. 13).

Pelas razões já referidas, poder-se-á concluir que a avaliação formativa orienta-se pela intenção de gerar e melhorar as aprendizagens, sendo sistemática e contínua, onde o mais importante é conhecer quem aprende para reforçar os êxitos, remediar as dificuldades, regulando assim todo o processo de aprendizagem.

A avaliação sumativa, embora deva assumir características também formativas, ocorre apenas nas fases terminais de cada processo, recorrendo-se de instrumentos e procedimentos realizados segundo uma estrutura de síntese, classificando os alunos no final de um período relativamente longo (ano, período, final de uma unidade didáctica, etc.).

Sobre esta problemática, o autor Vieira (1993) considera que a avaliação adquire uma dimensão humanista e personalizada, centrando a atenção no aluno, que se afigura como o protagonista principal do processo de ensino/aprendizagem, onde se destaca a natureza formativa da avaliação, integrando e regulando a prática educativa, salientando-se a orientação retrospectiva e prospectiva do acto de avaliar.

“A avaliação, enquanto promotora de informação para a acção, torna-se numa “ferramenta” para conhecer o aluno no seu processo de aprendizagem e ajudá-lo nesse processo. A sua postura é essencialmente de tentar compreender e ajudar o processo de aprendizagem, porque esta é algo que só o aluno pode fazer. A avaliação torna-se desta forma uma peça fundamental do currículo” (Santos, 2006b, p. 5).

Avaliar é uma tarefa profissional muito genérica que pode compreender práticas muito diversas (Pacheco, 1995), podendo também concretizar-se em estilos muito diferentes, de acordo com opções que se adoptem em cada um dos passos que há para dar nesse processo.

A avaliação no campo pedagógico tem passado por vários entendimentos, desde finais do século XIX, quanto à sua natureza, funções e significados sociais. Quanto às suas funções, podem ser distinguidas, fundamentalmente, três: Certificação; orientação no sistema educativo; e pedagógica (Guba & Lincoln, 1989; Hadji, 1994; Pinto & Santos, 2006). No entanto, “só a partir dos anos setenta a função pedagógica tem vindo a ganhar um espaço de maior importância e visibilidade” (Santos, 2006b, p. 1).

3.2 Avaliação de competências

Na sociedade actual, globalizada e onde a *mudança* é palavra de ordem, não existem grandes dúvidas de que o conhecimento tem que ser mobilizável, de forma a dar resposta a novos problemas e a novos desafios. A propósito desta ideia da necessidade de mobilização do conhecimento, Perrenoud (1995) define competência como “um saber em uso”.

Num dicionário de língua portuguesa (Porto Editora, 2006) competência é definida como sendo “conhecimento aprofundado que confere a uma pessoa o direito de julgar e

decidir em certas matérias ou de exercer determinadas funções; capacidade”. Num glossário apresentado por Marques (1999, p. 142) define-se competência deste modo: “ designa um conjunto de capacidades interdependentes relacionadas com um determinado domínio. Em pedagogia, a competência surge associada ao saber fazer e constitui uma componente essencial do processo de aprender a aprender”.

A importância atribuída ao desenvolvimento de competências também é salientada por Ponte (2001, p. 95) quando refere “ na verdade, em termos de objectivos, considera-se hoje fundamental a construção do conhecimento, competências e valores que vão muito para além daquilo que se aprende por simples memorização e prática repetitiva”.

A autora Roldão (2004), relativamente à questão das competências em relação às aprendizagens escolares, partilha da convicção da necessidade de mobilização dos saberes a situações novas:

“ [...] a competência não exclui, mas exige, a apropriação sólida e ampla dos conteúdos, organizados numa síntese integradora, apropriada pelo sujeito, de modo a permitir-lhe «convocar» esse conhecimento face às diferentes situações e contextos. A competência implica a capacidade de ajustar os saberes a cada situação – por isso eles têm de estar consolidados, integrados e portadores de mobilidade” (Roldão, 2004, p. 24).

Ensinar numa perspectiva do desenvolvimento de competências dos alunos vai muito além da exigência do domínio dos conteúdos programáticos, requerendo algo mais: “não bastará apenas que o aluno demonstre que conhece, ou memorizou, uns quantos conteúdos, respondendo a um teste ou ficha em mecanismo pergunta - resposta: ele terá de demonstrar, em situação de avaliação, não só que os conhece e evoca, mas que os domina e sabe usar para alguma coisa – no plano da cognição e/da acção” (Roldão, 2004, p. 69).

Atendendo às várias noções apresentadas sobre o conceito de competência, deduz-se que “este conceito envolve várias dimensões convenientemente estruturadas, o que faz dele um conceito complexo” (Morais, 2004, p. 4). Num estudo onde se reflectiu sobre as interpretações que professores, ou futuros professores, fazem dos conceitos de competência matemática, atitude, capacidade, conhecimento e complexidade dos objectos matemáticos, a partir das respostas a um questionário preenchido por uma amostra de 30 sujeitos, inferiu-se

que “o conceito de competência é complexo, pois constitui-se a partir de múltiplas dimensões e interpretações, dependentes de cada sujeito que o utiliza e do contexto onde é utilizado. No entanto, parecem ser indissociáveis do conceito de competência, os conceitos de atitude, conhecimento, capacidade e estratégia” (Morais, 2004, p. 19).

Nas sociedades actuais, caracterizadas pela mudança, nomeadamente ao nível económico e social, será importante proporcionar aos alunos, durante o seu percurso escolar, o desenvolvimento de competências imprescindíveis para fazerem face aos novos desafios, onde os conhecimentos possam ser mobilizados e aplicados a situações imprevistas. Este carácter integrador e mobilizador dos conhecimentos e a capacidade de adequar e ajustar o saber teórico a uma situação específica e concreta é, a nosso ver, um elemento fundamental inerente à competência, apresentando-se como “um conceito sistémico, uma organização inteligente e activa de conhecimentos adquiridos, apropriados por um sujeito, e postos em confronto activo com situações e problemas” (Le Boterf, 1994, 1997).

Em consequência desta necessidade de desenvolvimento das competências dos alunos, a escola tem, obrigatoriamente, de reflectir sobre as suas práticas educativas e saber em que medida é que as metodologias de ensino que utiliza são potenciadoras de tal desenvolvimento. “ [...] se pretendo que o aluno se torne competente em pensar cientificamente ou se torne capaz de analisar realidades do mundo social, terei de orientar toda a acção em aula no sentido de promover intencionalmente essa construção, o que implica sobretudo repensar metodologias de trabalho na docência” (Roldão, 2004, p. 70). Para esta autora, a orientação da avaliação terá de incidir sobre a capacidade que o aluno demonstra de mobilizar adequadamente os conhecimentos adquiridos para a resolução de uma determinada situação (cognitiva ou prática) com a qual seja confrontado, por forma a que se verifique se o aprendiz interiorizou e integrou os novos conhecimentos, sabendo mobilizá-los (saber em uso, referido anteriormente) perante novas situações que se lhe deparam.

No entanto, “continuam a prevalecer *modelos* de avaliação pouco integrados no ensino e na aprendizagem, mais orientados para a atribuição de classificações do que para a análise do que os alunos sabem e fazem, para a compreensão das suas dificuldades e para a ajuda à sua superação” (Fernandes, 2005, p. 15). Na opinião deste autor, a avaliação é um elemento fundamental a ter em conta no desenvolvimento dos sistemas educativos na medida em que influencia a dinâmica do processo de ensino/aprendizagem, pois “é muitas vezes a partir e através dela que, por exemplo:

- as escolas podem empobrecer ou enriquecer o currículo;

- os professores podem organizar o ensino com maior ou menor ênfase na experimentação ou na resolução de problemas;
- os alunos podem estudar com maior ou menor orientação;
- os pais e encarregados de educação podem acompanhar a vida escolar dos seus filhos ou educandos com maior ou menor interesse;
- a sociedade em geral pode estar mais ou menos informada acerca do que os jovens estão a aprender e como estão a aprender;
- os governos podem, ou não, delinear mais fundamentada e adequadamente as políticas educativas e formativas” (Fernandes, 2005, p. 16).

Existem, portanto, muitas razões para que haja um esforço grande para investigar formas alternativas ou complementares às práticas correntes no que diz respeito à avaliação, até porque “ [...] a massificação e a diversificação da população escolar foram importantes conquistas sociais e obrigaram a modificações profundas no sistema educativo. No entanto, não foi ainda possível garantir que o fundamental do currículo fosse o desenvolvimento dos processos mais complexos de pensamento dos alunos através da resolução de problemas, da interação com situações problemáticas da vida real, da recolha, análise, interpretação e apresentação de dados ou da realização de experiências de natureza diversa. E menos ainda que a avaliação do trabalho dos alunos fosse eminentemente utilizada para os ajudar a melhorar as suas aprendizagens [...]” (Fernandes, 2005, p. 15).

A auto-regulação das aprendizagens, por parte dos alunos, é fundamental para a prática de uma avaliação formativa que seja autêntica, permitindo-lhes uma consciencialização acerca do modo como aprendem. A auto-regulação é um “processo de metacognição, entendido como um processo mental interno através do qual o próprio toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua actividade cognitiva” (Santos, 2002, p. 79).

Neste processo de auto-regulação é fundamental que os alunos conheçam os critérios de avaliação, na medida em que esses mesmos critérios constituem um referente para a auto-avaliação e representam uma das suas condições necessárias (Hadji, 1994).

“Ao aluno é reconhecido um papel relevante na procura de construção de significados e no ajuste de representações que partam das suas ideias, nomeadamente, através do diálogo sobre a sua aprendizagem. O erro constitui uma fonte de informação fundamental que permite que a regulação visada, partindo da compreensão do erro, possa decorrer de opções

fundamentadas e adequadas que permitam através de “boas pistas” orientar o aluno no desenvolvimento da sua aprendizagem (Santos, 2006a, p. 4).

A implementação de *portfolios* de aprendizagem, pelas suas características, como iremos analisar no ponto 3.4 – Portfolios de aprendizagem – deste Capítulo do trabalho, apresenta-se como um instrumento pedagógico-didático que favorece a prática de um ensino voltado para o desenvolvimento de competências dos alunos e respectiva avaliação (integrada no processo).

3.3 Avaliação na Matemática escolar

3.3.1 Sistema de avaliação dos alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico

Segundo o Despacho Normativo nº1/2005 que estabelece os princípios e os procedimentos a observar no processo de avaliação das aprendizagens e competências dos alunos do ensino básico, “a avaliação é um elemento integrante e regulador da prática educativa, permitindo uma recolha sistemática de informações que, uma vez analisadas, apoiam a tomada de decisões adequadas à promoção da qualidade das aprendizagens” (Enquadramento da avaliação – Finalidades).

A avaliação das aprendizagens e competências, segundo aquele Diploma, (ponto 6), assenta nos princípios seguintes:

- a) Consistência entre os processos de avaliação e as aprendizagens e competências pretendidas, de acordo com os contextos em que ocorrem;
- b) Utilização de técnicas e instrumentos de avaliação diversificados;
- c) Primazia da avaliação formativa com valorização dos processos de auto-avaliação regulada e sua articulação com os momentos de avaliação sumativa;
- d) Valorização da evolução do aluno;
- e) Transparência e rigor do processo de avaliação, nomeadamente através da clarificação e da explicitação dos critérios adoptados;
- f) Diversificação dos intervenientes no processo de avaliação.

Relativamente à avaliação formativa, é referido no mesmo Diploma que “A avaliação formativa é a principal modalidade de avaliação do ensino básico, assume carácter contínuo e sistemático e visa a regulação do ensino e da aprendizagem, recorrendo a uma variedade de

instrumentos de recolha de informação, de acordo com a natureza das aprendizagens e dos contextos em que ocorrem” (ponto 19 do referido Diploma).

Se reflectirmos nas características dos *portfolios* de aprendizagem e no modo como se processa a avaliação das aprendizagens dos alunos através da implementação deste instrumento pedagógico-didáctico, que apresentaremos mais em profundidade no ponto 3.4 do presente Capítulo, chegamos à conclusão de que vai ao encontro dos princípios e finalidades que o regime de avaliação do Ensino Básico pretende, na medida em que se reveste de carácter formativo e contínuo, numa perspectiva de avaliar para aprender.

3.3.2 Sistema de avaliação dos alunos do Ensino Secundário/Cursos Tecnológicos

Segundo a Portaria nº 550-A/2004, de 21 de Maio, “A avaliação das aprendizagens orienta-se pelos seguintes princípios:

- a) Qualidade das aprendizagens, entendida a avaliação como instrumento regulador;
- b) Contextualização, entendida como a consistência entre as actividades de avaliação e as actividades de aprendizagem, numa perspectiva de integração do ensino, da aprendizagem e da avaliação;
- c) Diversificação de técnicas e instrumentos de avaliação, de acordo com a natureza das aprendizagens e dos contextos em que ocorrem;
- d) Diversificação dos intervenientes, valorizando processos de auto-avaliação dos alunos e a participação activa dos encarregados de educação e outros intervenientes, sem prejuízo do papel fundamental do professor, em função da complexidade do processo de avaliação;
- e) Transparência do processo de avaliação, nomeadamente através da explicitação e divulgação dos critérios adoptados;
- f) Valorização da informação sistemática ao aluno sobre o seu desempenho, com vista à melhoria das aprendizagens” (Artigo 8º).

Segundo esse mesmo documento, a Portaria nº 550-A/2004, de 21 de Maio, “a avaliação formativa é contínua e sistemática e tem função diagnóstica, permitindo ao professor, ao aluno, ao encarregado de educação e a outras pessoas ou entidades legalmente autorizadas obter informação sobre o desenvolvimento das aprendizagens, com vista à

definição e ao ajustamento de processos e estratégias” (Artigo 14º, ponto 1). Neste mesmo Artigo, é referido que “a avaliação formativa é da responsabilidade do professor, em interacção com o aluno, na perspectiva de promoção da auto-avaliação, em colaboração com os outros professores, no âmbito do conselho de turma e, ainda, sempre que necessário, com os serviços com competência em matéria de apoio sócio-educativo e os encarregados de educação” (Artigo 14º, ponto 2).

Uma vez mais, poderemos afirmar que a avaliação do processo de ensino/aprendizagem que se poderá praticar a partir da utilização de *portfolios* de evidências de aprendizagem é uma tarefa que pode ser partilhada pelos seus vários intervenientes, pressupondo um trabalho conjunto entre professores e alunos, onde a palavra-chave é colaboração.

Salienta-se aqui, também, o facto da implementação de *portfolios* de evidências de aprendizagem, para além dos conhecimentos específicos de uma determinada disciplina, permitem avaliar outras componentes, não menos importantes das competências, como sejam as capacidades e as atitudes dos alunos face ao processo de aprendizagem. Estes e outros aspectos, bem patentes na implementação dos *portfolios* de evidências de aprendizagem, vão ao encontro do pretendido pelo regime de avaliação dos alunos do Ensino Secundário.

Esta avaliação formativa consiste na recolha e tratamento, com carácter sistemático e contínuo, dos dados relativos aos vários domínios da aprendizagem que revelam os conhecimentos e competências adquiridos, as capacidades e atitudes desenvolvidas, bem como as destrezas dominadas. Ora, esta modalidade de avaliação interessa particularmente para o processo ensino/aprendizagem, na medida em que permite, de uma forma sistemática, ajudar os alunos a atingir os objectivos propostos, reforçando êxitos, remediando dificuldades, possibilitando, deste modo, regular o processo de aprendizagem dos alunos.

A implementação de *portfolios* poderá privilegiar esta modalidade de avaliação, pois encara cada aluno como único, respeitando as suas características individuais, praticando uma pedagogia diferenciada, rumo à autonomia dos estudantes.

3.3.3 Avaliação em Matemática e suas especificidades

Para abordar esta temática da avaliação das aprendizagens em Matemática escolar, começamos por apresentar um esquema da secção das normas para a avaliação (NCTM, 1989,

p. 225) e as normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar (NCTM, 1989, p. 225). Seguidamente, analisaremos, as normas para a avaliação em Matemática apresentadas mais recentemente (NCTM, 2000), com o objectivo de verificar o modo como a temática da avaliação tem sido encarada pela comunidade científica ao longo do tempo e, sobretudo, durante os últimos anos.

Nas normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar (NCTM, 1989, p. 225) encontra-se uma secção que apresenta um conjunto de normas para a avaliação, que estão agrupadas de acordo com os seguintes temas: Avaliação geral, avaliação da aprendizagem e avaliação do programa.

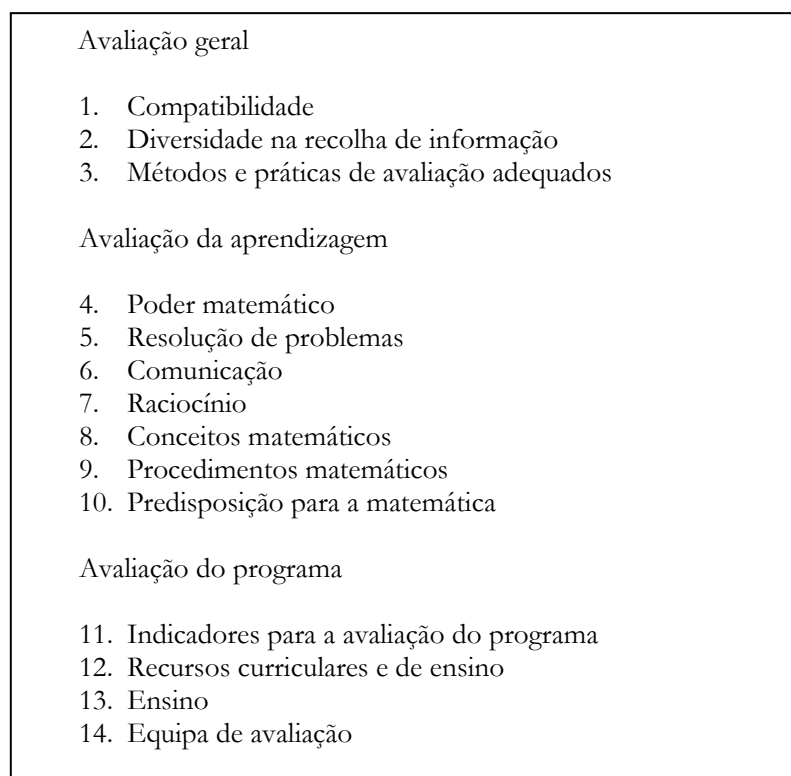


Fig. 3: Esquema da secção das normas para a avaliação (NCTM, 1989, p. 225)

No mesmo documento é apresentado um esquema que mostra os aspectos em relação aos quais se deverá dar maior ou menor importância na avaliação da matemática escolar, e que se apresenta de seguida:

Aspectos a dar maior e menor atenção na avaliação	
Maior atenção	Menor atenção
<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar o que os alunos sabem e como pensam sobre a matemática - Encarar a avaliação como parte integrante do processo de ensino - Focar uma variedade de tarefas matemáticas e adoptar uma visão holística da matemática - Desenvolver situações problemáticas que envolvam aplicações de um conjunto de ideias matemáticas - Usar técnicas de avaliação, incluindo formas escritas, orais e de demonstração - Utilizar calculadoras, computadores e materiais manipuláveis na avaliação - Avaliar o programa através da recolha sistemática de informação sobre resultados, currículo e ensino - Utilizar testes normalizados apenas como um de entre muitos indicadores de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar o que os alunos não sabem - Avaliar pela contagem de respostas correctas nos testes com o único propósito de classificar - Focar um grande número de capacidades específicas e isoladas organizadas numa matriz de conteúdos e objectivos comportamentais - Usar exercícios ou problemas de palavras que requeiram apenas uma ou duas capacidades - Utilizar apenas testes escritos - Excluir calculadoras, computadores e materiais manipuláveis do processo de avaliação - Avaliar o programa apenas com base nos resultados dos testes - Utilizar testes normalizados como único indicador de resultado

Fig. 4: Avaliação em Matemática (NCTM, 1989, p. 28)

Segundo as normas para o Currículo e Avaliação em Matemática Escolar (NCTM, 1989) seria aconselhável que a avaliação dos alunos não se fundamentasse essencialmente nas suas classificações obtidas nos testes escritos e dever-se-iam proporcionar aos estudantes outras formas de evidenciarem os seus conhecimentos e competências, recorrendo a outros instrumentos de avaliação.

Esta necessidade de diversificação de instrumentos de avaliação que promovam a avaliação das competências dos alunos, numa perspectiva mais formativa, tem vindo a ser enfatizada pela investigação que se tem vindo a realizar, quer a nível nacional, quer internacionalmente, nos últimos anos, sobre a avaliação das aprendizagens dos alunos. O autor Zawojewski (1996) é um exemplo disso mesmo, apelando para a necessidade de mudança, no que diz respeito às práticas avaliativas levadas a cabo pelos professores, ainda muito circunscrita às classificações que os alunos obtêm nos testes escritos, o que acontece de uma forma mais ou menos generalizada.

Na opinião deste autor, as orientações metodológicas para o ensino da Matemática têm chamado a atenção para a necessidade de se conceberem e utilizarem formas e instrumentos variados de avaliação, de modo a que seja possível contemplar no processo avaliativo a diversidade dos objectivos propostos para as várias actividades de aprendizagem (Zawojewski, 1996).

“(…) Mas, na prática, a informação do progresso dos alunos reduz-se muitas vezes a uma classificação ou a um nível, e os dados que se recolhem e registam de forma sistemática limitam-se frequentemente às notas obtidas em testes e exames. Esta prática é mais do que questionável e é a própria viabilidade das novas orientações que nos obriga a pensar em alternativas consistentes” (Zawojewski, 1996, p. 31).

Também o NCTM (1989), considera que a aplicação dos tradicionais testes de avaliação e os respectivos resultados não podem ser entendidos como sinónimo do aproveitamento dos alunos ou da qualidade dos programas. E mais, alerta para o facto de que a tendência, por parte da opinião pública em geral, em acreditar que o objectivo escolar

principal e por excelência é a obtenção de um bom resultado nos testes, constitui um perigo muito sério para a educação da juventude.

Após este consenso da necessidade de diversificar os instrumentos de avaliação, no sentido de recolher informações, com a maior qualidade e sistematicidade possíveis, das evidências das aprendizagens reveladas pelos nossos alunos, há que planificar, aplicar e reflectir formas alternativas de avaliação.

Segundo Abrantes (1988, p. 35-36) existem alguns princípios gerais que devem orientar a escolha de instrumentos no processo de avaliação, nomeadamente em Matemática, que se apresentam a seguir:

Integração – a avaliação deve fazer parte do processo de aprendizagem, devendo corresponder ainda a momentos e oportunidades para aprender bem como não deve contrariar ou perturbar as práticas de trabalho na escola e na disciplina específica de Matemática.

Carácter positivo – Proporcionar ao aluno oportunidades para mostrar aquilo que é capaz de fazer.

Generalidade – A avaliação deve manter os objectivos gerais como referência.

Variedade – A avaliação deve considerar não só os vários níveis do domínio cognitivo, mas também os aspectos afectivos e sociais da aprendizagem, nomeadamente as atitudes desenvolvidas e os hábitos criados.

Consistência – A avaliação deve ser consistente com os objectivos definidos e com as actividades realizadas, ou seja, ela deve recorrer a formas e a instrumentos adequados aos grandes objectivos definidos para a disciplina, às orientações traçadas, e à natureza das principais actividades realizadas.

Tendo por base a literatura da especialidade, Fernandes (1993, p. 87 - 88) apresenta, também, alguns princípios fundamentais que devem ser adoptados num processo de avaliação alternativa:

- Princípio da melhoria da aprendizagem: o principal propósito da avaliação não é o de atribuir classificações mas sim o de motivar os alunos para atingirem os objectivos educacionais e para lhes dar conta do progresso das suas aprendizagens;

- Princípio da consistência ou do equilíbrio curricular: é necessário “alinhar” a avaliação com o currículo e com as metodologias utilizadas para o desenvolver fazendo deste modo, sempre que possível coincidir as tarefas de aprendizagem com as tarefas de avaliação;

- Princípio da positividade: é necessário desenvolver uma avaliação através da qual os alunos tenham plenas oportunidades para demonstrarem o que podem e sabem fazer, pelo que as tarefas de avaliação devem ser mais contextualizadas, decorrendo num ambiente menos formalizado, com menos constrangimentos de tempo para que os alunos tenham mais oportunidades para revelarem as competências, as atitudes e os saberes de que são possuidores;

- Princípio da diversificação de métodos e instrumentos: é necessário contemplar o largo espectro de factores (e.g. capacidades intelectuais, sistemas de concepções, capacidades metacognitivas, atitudes, desejos, persistência e contextos socioculturais em que se inserem) a ter em conta no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos;

- Princípio da diversificação dos intervenientes: para poder dar resposta a tudo o que hoje dele se exige, o processo de avaliação deve poder contar com os próprios alunos, com os pais e com outros professores.

A avaliação que, em muitos casos, ainda se pratica em ambiente escolar e, nomeadamente em educação matemática, impede que os alunos julguem, pensem e reflectam acerca do seu próprio trabalho, não lhes proporcionando um envolvimento grande e necessário neste processo fundamental e de carácter formativo de que a avaliação está revestida. Como refere Fernandes (1994), é imprescindível a criação de um ambiente de aprendizagem em que se valorizem capacidades de planificação, execução, avaliação e favorecer procedimentos que permitam reformular, reinventar, arriscar, errar e aprender com os erros. Na opinião deste autor, para que tais objectivos sejam atingidos, é necessário envolver os alunos na resolução de problemas, onde será fomentada a actividade investigativa, desenvolvendo desta forma diferentes oportunidades para aprender.

Na segunda metade da década de noventa, o NCTM iniciou um projecto denominado *Standards 2000* que pretendia proceder à elaboração de um novo documento que estabelecesse quais as orientações curriculares para o ensino da Matemática, tendo sido publicado no ano de 2000. Esta publicação, denominada *Principles and standards for school mathematics* (NCTM, 2000),

pretendia ser uma revisão dos documentos anteriores existentes, realizada a partir das reflexões e críticas decorrentes da vasta experiência resultante da aplicação desses mesmos documentos.

Este novo documento retoma, no essencial, as orientações e propostas curriculares dos documentos anteriores do NCTM, havendo algumas diferenças, no entanto, na sua concepção global, na estrutura e no conteúdo. Uma das novidades é a inclusão de um conjunto de “Princípios” que antecedem a apresentação e descrição dos novos *standards*. Estes princípios pretendem fazer o enquadramento desses mesmos *standards*, analisando as concepções subjacentes sobre a educação e o currículo, o ensino e a aprendizagem, o papel do professor e dos alunos, a avaliação e o papel das tecnologias no ensino da Matemática (Guimarães, 2005). Os princípios referidos anteriormente, que pretendem descrever as características fundamentais do ensino/aprendizagem da Matemática, apresentando algumas orientações gerais, incidem sobre os temas: Equidade, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação e Tecnologia. Uma ideia com grande centralidade patente nos *Principles and standards* prende-se com o facto de privilegiar o aspecto da compreensão, na aprendizagem da Matemática, em relação à memorização dos conhecimentos que não desenvolve as competências essenciais de transferência de conhecimentos que se pretende que os alunos atinjam com o estudo desta disciplina. Aprender Matemática “exige compreender e ser capaz de aplicar procedimentos, conceitos e processos” (NCTM, 2000, p. 20). Posto isto, parece evidente que a avaliação das aprendizagens na disciplina de Matemática, se queremos que seja mais fiável e válida, deverá ser integrada no processo de ensino/aprendizagem, por forma a contemplar as várias competências que os alunos revelam relativamente a esta disciplina.

“De forma a respeitar o princípio da avaliação como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, e simultaneamente desenvolver uma avaliação cujo enfoque é o que hoje se entende por competência matemática pode passar pela aplicação de uma multiplicidade de processos avaliativos” (Santos, 2005a, p. 8). A autora aponta alguns instrumentos avaliativos, integrados no processo de aprendizagem dos alunos, como por exemplo o teste em duas fases, o relatório escrito, a observação, a interação professor e aluno e o portefólio (Santos, 2005a).

Nas páginas que se seguem, analisar-se-ão as características da implementação de *portfolios* de evidências de aprendizagem e qual o seu contributo relativamente ao acompanhamento, por parte dos professores, sobre o modo como as aprendizagens dos alunos se vão desenrolando, bem como no que diz respeito à avaliação dessas mesmas

aprendizagens, tarefas que devem caminhar de mãos dadas, onde cada uma delas reforça a outra.

3.4 Portfólios de aprendizagem

3.4.1 Introdução

Na sequência da concepção construtivista do processo das aprendizagens dos alunos, impõe-se inevitavelmente o desafio de encontrar dispositivos e instrumentos de trabalho, que permitam diagnosticar o ponto da situação em que se encontra cada aluno, acompanhar o seu progresso, permitindo, o mais possível, a reflexão, quer por parte do professor, quer por parte do aluno, facilitando assim o complexo processo que é a avaliação dos conhecimentos e competências dos alunos.

Parece não haver dúvidas que quando se desenvolve um qualquer trabalho de projecto, as pessoas nele envolvidas fazem, pensam sobre o que fazem, refazem e assim sucessivamente até à apresentação do produto final. Entre outras, esta metodologia de trabalho exige, por parte de quem a pratica, capacidades e competências que permitam planificar, pensar criticamente, reformular, avaliar, reinventar, arriscar, aceitar o erro, aceitar críticas, aprender a ter sucesso e persistir.

Reconhecer-se-á com facilidade que todas estas capacidades são fundamentais para que os nossos alunos, no futuro, sejam cidadãos livres, responsáveis e confiantes. Mas, “a escola tende a ignorá-las e, tradicionalmente, a avaliação, tal como geralmente se pratica, impede mesmo que os alunos julguem, pensem e reflectam acerca do seu próprio trabalho. Basta pensarmos na natureza de muitas questões incluídas nos testes, no pouco tempo que os alunos têm para pensar nas questões que lhes colocamos e na ênfase dada aos conhecimentos objectivos” (Fernandes, 1994, p. 10).

A avaliação aparece, frequentemente, como algo extrínseco ao próprio aluno, não o envolvendo e não o responsabilizando. Não raras vezes, considera-se o primeiro trabalho que o aluno faz como definitivo, não lhe permitindo momentos de reflexão onde possa reinventar, reformular e melhorar.

A perspectiva construtivista das aprendizagens vai ao encontro destas preocupações na medida em que valoriza essas capacidades, onde os alunos estão envolvidos na resolução de

problemas, respeitando os seus diferentes ritmos de aprendizagem, o que obriga a uma avaliação diferenciada, cada vez mais autêntica, mais participada e mais reflexiva.

A maior autenticidade da avaliação resulta do facto de ter em consideração o desenrolar das tarefas da aprendizagem, sem constrangimentos de tempo, durante as quais os alunos tenham oportunidade de evidenciar as suas capacidades e os professores possam acompanhar todo o processo, identificando os aspectos onde os discentes revelam mais limitações.

A avaliação deve ser mais participada na medida em que o professor não é o único responsável pela avaliação das aprendizagens dos alunos, partilhando esta tarefa com estes, envolvendo-os no processo de identificação de dificuldades e na respectiva superação.

A avaliação deverá, também, ser mais reflexiva no sentido em que os alunos ao construírem as suas aprendizagens vão desenvolvendo o sentido crítico, consciente e sistemático em relação ao seu trabalho, identificando as suas lacunas e trilhando o caminho a percorrer. Desenvolve-se, aqui, a metacognição dos alunos, no sentido em que se habitua a reflectir sobre o seu trabalho, revendo os processos utilizados, detectando os pontos fortes e os pontos mais fracos desses mesmos processos, monitorizando e controlando o seu próprio percurso.

“É necessário encontrar formas de avaliar as aprendizagens que forneçam mais informação aos professores e que desenvolvam a responsabilidade pessoal dos alunos na reflexão e na crítica ao seu trabalho. Ou seja, que permitam identificar o desenvolvimento dos alunos ao longo do tempo de forma a torná-los avaliadores conscientes das suas próprias histórias como aprendentes” (Fernandes, 1994, p. 10).

A utilização de *portfólios* de trabalhos produzidos pelos alunos durante as suas aprendizagens é uma abordagem que tem sido utilizada por professores Ingleses e Norte-Americanos para prosseguir os objectivos enunciados (Wolf, 1998; The Vermont Department of Education, 1991).

A nível nacional, também existe alguma investigação acerca da implementação de *portfólios* no processo de ensino – aprendizagem, nomeadamente na disciplina de Matemática, salientando algumas das suas potencialidades e contributos para a melhoria da qualidade das aprendizagens escolares dos alunos (Almeida; Almeida & Morais, 2004; Matos & Serrazina, 1996; Fernandes, 1994).

3.4.2 Conceptualização do termo

O termo *portfolio*, etimologicamente, deriva do verbo latino *portare* (significa transportar) e do substantivo *foglio* (significa folha). Este termo tem vindo a ser utilizado em várias áreas profissionais, pretendendo designar uma pasta que pode incluir nomeadamente desenhos, fotos, textos e pautas de música, entre muitos outros elementos.

Num dicionário enciclopédico (Lello editores, 2002), é apresentado o termo porta-fólio, com a seguinte definição: “ Pasta de cartão em que se guardam papéis, desenhos, etc.”

Num dicionário de Língua Portuguesa (Porto Editora, 2006), são apresentados, simultaneamente, os termos porta-fólio e portefólio como sendo sinónimos.

Num outro dicionário de Língua Portuguesa, (Verbo, 2006) encontramos o termo Portefólio, ao qual são atribuídos os seguintes significados: “ 1. Pasta onde se guardam produções pessoais como desenhos, textos, etc. 2. Pasta onde um aluno faz o registo de actividades escolares desenvolvidas ao longo de um determinado período, acompanhado dos respectivos produtos. Avaliação por portefólio. 3. Conjunto de materiais (textos, fotografias, etc.) utilizados na apresentação de candidatura a uma actividade profissional. Juntou duas fotografias ao seu portefólio de estilista”.

As edições ASA (2003) apresentam o *portfolio do professor* como sendo uma pasta constituída por várias secções: planeamento, organização, registo e memória, onde o professor reúne a documentação referente a cada uma dessas secções, durante o decurso do ano lectivo.

O termo *portfolio* tem vindo a ser adoptado e aprofundado no sistema de ensino nacional e internacional, nos seus vários níveis de escolaridade, mas extravasa muito a ideia de ser apenas um arquivo de trabalhos, caracterizando-se e definindo-se também pelo modo como é utilizado (Sá-Chaves, 2005).

Optamos, neste trabalho, pelo uso do termo *portfolio*, sendo esta a terminologia adoptada pela autora Sá-Chaves (2005) e pelo facto de derivar do inglês, sendo esta a sua forma original de escrita. Em termos do seu conceito, adoptaremos o mesmo que tem sido sugerido por Sá-Chaves, na medida em que a sua implementação extravasa muito a noção de arquivo de trabalhos, caracterizando-se pela reflexão e avaliação sistemáticas, potenciadoras de aprendizagens autênticas. Em contexto educativo, a construção de um *portfolio* passa por um processo sistemático de reflexão por parte de quem o elabora, implicando fortemente os alunos nas tarefas de aprendizagem, que assim vão construindo o seu próprio conhecimento.

Na opinião de Bird (cit. Em Barton & Collins, 1993), um *portfólio* é um conjunto de documentos que fornece evidências do conhecimento, das capacidades e das atitudes de um indivíduo.

Kulm (1994) define um *portfólio* como sendo uma estrutura capaz de respeitar as diferenças individuais de aquisição do conhecimento dos alunos e de servir como base legítima da sua avaliação. Este autor entende que um *portfólio* deve ser planeado de forma a permitir ilustrar as várias competências dos alunos, frisando que esta abrangência nunca poderá ser conseguida pela utilização, apenas, dos tradicionais testes escritos, como é prática frequente.

Segundo Masingila (1997) um *portfólio* é um conjunto de actividades e trabalhos seleccionados de entre um leque mais vasto realizado por cada aluno e onde conste o que de melhor foi produzido, realçando os produtos finais em prejuízo dos processos. Nesta perspectiva, não se valoriza a componente formativa da avaliação das aprendizagens, subaproveitando assim as potencialidades da implementação de *portfólios* em contexto educativo.

Esta componente formativa da avaliação das aprendizagens escolares encontra-se presente no conceito de *portfólio* quando ele é apresentado do seguinte modo:

“Um *portfólio* de evidências é uma colecção organizada e devidamente planeada de trabalhos produzidos por um aluno ao longo de um dado período de tempo, de forma a poder proporcionar uma visão tão alargada e pormenorizada quanto possível das diferentes componentes do seu desenvolvimento (cognitivo, metacognitivo, afectivo e moral). Quer o professor, quer o aluno, partilham responsabilidades na sua elaboração decidindo o que incluir no *portfólio*, em que condições, com que objectivos e qual o processo de avaliação” (Fernandes *et al.*, 1994, I.I.E., B/10).

Na opinião de outros autores, nomeadamente Chaves (1998), “*portfólios* são instrumentos de diálogo entre o formador e formando(s) que não são produzidos no final do período para fins avaliativos, mas são continuamente (re)elaborados na acção e partilhados por forma a recolherem, em tempo útil, outros modos de ver e de interpretar que facilitem ao formando uma ampliação e diversificação do seu olhar, forçando-o à tomada de decisões (...). São instrumentos de estimulação do pensamento reflexivo que apoiam a apropriação e a auto-regulação das aprendizagens realizadas pelos alunos” (Chaves, 1998, p. 139- 140).

A implementação de *portfólios* de aprendizagem, realizados pelos alunos em contexto educativo, na nossa opinião, revela as suas potencialidades e contribui para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos quando é entendido como um instrumento de

trabalho através do qual os alunos têm oportunidade para reflectirem sobre as actividades que realizam diariamente, numa perspectiva formativa. Por outras palavras, a sua implementação permite “fotografar” as várias dimensões do processo de ensino – aprendizagem (conceptual, processual e atitudinal), fomentando a actividade reflexiva, por parte de alunos e professores, em relação ao trabalho que é realizado ao longo do ano lectivo.

Pelo que foi referido, e na nossa opinião, a utilização de *portfolios* de aprendizagem, em contexto escolar, poderá favorecer a auto-regulação, por parte dos alunos, dos seus processos de construção das suas aprendizagens, uma vez que se promove a reflexão e a auto-avaliação nos estudantes.

3.4.3 Elementos de um *portfolio*

Segundo Crowley (1993) o *portfolio* deve conter os mais significativos ou melhores trabalhos dos alunos realizados durante um período limitado de actividade matemática ou ao longo de períodos alargados de tempo que ilustrem o progresso dos alunos. Em qualquer dos casos o tipo de actividades a incluir no *portfolio*, a apresentação e o objectivo principal da sua construção devem ser discutidos pelos intervenientes no processo.

Na opinião de Lambdin & Walker (1994), baseando-se na experiência de implementação de *portfolios* na sua escola, entendem que este deverá incluir:

- Uma tabela de conteúdos (índice);
- Uma introdução com a descrição e justificação dos conteúdos;
- Reflexões sobre os tópicos estudados;
- Resultados das actividades realizadas;
- Cada secção do *portfolio* deverá incluir a questão que lhe deu origem, a tarefa ou problema proposto e a data de realização.

Na opinião de Fernandes (1994) as evidências de aprendizagens a incluir num *portfolio* podem ser de natureza diversa e devem reflectir os aspectos destacados pelo currículo, pela escola, pelo professor e pelo aluno.

Neste sentido, estas evidências deverão:

- Abranger todas as áreas do programa ou, pelo menos, as mais relevantes;
- Ser diversificadas (escritas, visuais e orais);

- Mostrar processos e produtos de aprendizagem;
- Ilustrar diferentes modos de trabalho;
- Identificar as diferentes oportunidades de aprendizagem proporcionadas aos alunos (utilização de materiais diversos e recurso a tecnologias);
- Revelar o envolvimento dos alunos no processo de revisão, análise, reflexão e selecção de trabalhos.

Assim e segundo o mesmo autor, um *portfolio* poderá incluir relatórios, composições, pequenas reacções escritas a uma visita de estudo ou a um filme educativo que passou na televisão, testes, trabalhos individuais ou de grupo, trabalhos de casa, cassetes vídeo ou áudio com registos vários, desenhos, diagramas, reflexões do aluno (acerca da disciplina, duma situação problemática ou de qualquer tarefa de aprendizagem ou acontecimento) ou resoluções de exercícios e de problemas.

Todos estes trabalhos, devidamente datados, poderão ir sendo incluídos no *portfolio* de forma a fornecerem uma “fotografia” dos processos, das aprendizagens, das necessidades e das experiências do aluno.

Segundo Ponte (1998), a escolha dos elementos que devem incorporar o *portfolio* deverá constituir uma oportunidade de interacção entre o professor e o aluno relativamente ao processo de aprendizagem. No que diz respeito ao aluno esta interacção poderá contribuir para o desenvolvimento do sentido de responsabilidade e hábitos de reflexão e relativamente ao professor pode ajudá-lo a ter uma visão mais ampla do trabalho do aluno e sua evolução, e não apenas atender a aspectos isolados ou pontuais daquilo que o aluno fez.

Na nossa opinião, e em seguimento das perspectivas dos autores Fernandes (1994) e Ponte (1998), os elementos a incluir num *portfolio* de aprendizagem dos alunos deverão ser de natureza diversa, recorrendo a fontes várias e reformulados ao longo do tempo. Os alunos vão acrescentando novos trabalhos nos seus *portfolios*, mas têm oportunidade, também, para melhorarem a qualidade dos trabalhos realizados anteriormente, devidamente datados, numa perspectiva de avaliar para aprender.

3.4.4 Avaliação de *portfolios* e vantagens da sua utilização

Na opinião de Abruscato (1993) o grande poder do *portfolio* é obrigar o professor a enfrentar com firmeza a difícil questão sobre o que é considerado um trabalho de alta qualidade, onde se possa concluir sobre o tipo de desempenho dos alunos.

Lambdin & Walker (1994), na sua experiência de implantação de *portfolios* na sua escola, utilizaram uma tabela de graduação que se apoiava nos seguintes três parâmetros:

- Diversidade das selecções;
- Reflexões escritas sobre essas selecções;
- A própria organização do *portfolio*.

Cada um destes parâmetros seria, então, classificado usando uma escala de 1 a 5, o que permitiria avaliar um *portfolio* num dos três níveis: excelente, satisfatório e necessita melhorar. Processo este que se repetia com regularidade.

Também os autores Valadares & Graça (1998, p. 98), sugerem uma possível escala para a avaliação de *portfolios*:

Nível 4 – Portfólio bastante criativo. Inclui uma variedade grande de trabalhos escritos e gráficos (individuais e de grupo), projectos, investigações, fotografias, entrevistas ou filmes. Há evidências de que o aluno usa muitos recursos. É claro e revelador de um poder de comunicação excelente. (...)

Nível 3 – Portfólio que indica um trabalho sólido na disciplina. Há muitos trabalhos com bom nível. O aluno é capaz de explicar razoavelmente bem os seus raciocínios e estratégias. (...).

Nível 2 – Indica um conhecimento médio da disciplina. Há poucas evidências de pensamentos originais. Os trabalhos são praticamente inexistentes.

Nível 1 – Inclui quase todo o trabalho não criativo e consiste praticamente em trabalhos copiados do manual (...).

Na experiência do Departamento de Vermont (Abruscato, 1993, p. 475) encontramos as seguintes palavras no que respeita aos objectivos segundo os quais os *portfolios* foram implementados:

- “Fornecer amostras do desempenho matemático dos alunos em resolução de problemas e comunicação matemática;
- Fornecer indicadores da qualidade do programa de Matemática que os alunos estavam a experimentar”.

Relativamente ao primeiro objectivo, Abruscato (1993) refere que os professores para procederem à avaliação dos *portfolios* dos seus alunos baseavam-se num conjunto de critérios, a saber:

Para a resolução de problemas:

- Como é que o aluno compreendeu o problema?
- Como é que o aluno resolveu o problema?
- Porque é que o aluno resolveu o problema desta forma?
- Que observações, conexões e generalizações realizou o aluno acerca do procedimento?

Para o aspecto da comunicação:

- Que terminologia, notação e simbologia utilizou o aluno para comunicar o seu raciocínio matemático?
- Que representações (gráficos, tabelas, modelos, diagramas, esquemas e materiais) utilizou o aluno?
- Que clareza apresenta a comunicação do aluno acerca do pensamento matemático e da resolução de problemas?

No que se refere ao outro objectivo enunciado (Qualidade do programa de Matemática) a sua avaliação baseou-se na qualidade das respostas emitidas pelos alunos dentro das várias temáticas abordadas pelo programa.

Em jeito de conclusão, Abruscato considera que esta forma de trabalhar cria entusiasmo mas, para que perdure no tempo, é necessário apostar na formação de professores, factor este que é essencial para o sucesso deste trabalho.

Vantagens na utilização de *Portfólios*

Pelo que já foi dito, será importante sublinhar que um *portfolio* de aprendizagem não é um simples conjunto de trabalhos realizados pelo aluno, e a sua utilização pressupõe um conjunto de preocupações e procedimentos com vista a atingir objectivos bastante ambiciosos.

De entre as vantagens que advêm da sua utilização, Fernandes (1994) destaca as seguintes:

- A contribuição para o “alinhamento” entre o currículo, as metodologias utilizadas e a avaliação, através de uma maior coincidência das tarefas de avaliação com as tarefas de aprendizagem;

- A diversificação dos processos e objectos de avaliação, nomeadamente, através da
 - Contextualização, ou seja, de uma maior ligação da avaliação à situação em que se desenvolveu a aprendizagem, evitando realizá-la através de tarefas formais, desligadas do contexto;
 - Reflexão dos alunos acerca do seu próprio trabalho;
 - Participação activa dos alunos no processo de avaliação;
 - Identificação dos progressos experimentados e das dificuldades mais características dos alunos, dada a natureza longitudinal dos *portfolios*;
 - Facilitação do processo de tomada de decisão pelos professores, a todos os níveis, porque ficam a conhecer melhor a forma como o currículo é desenvolvido e as principais características dos alunos.

- A ênfase no carácter positivo da avaliação, uma vez que os alunos têm mais possibilidades de mostrar o que sabem e são capazes de fazer, o que contribui para melhorar a sua auto-estima.

Ainda segundo Fernandes (1994), os *portfolios* podem influenciar positivamente as formas como se ensina, se aprende e se avalia. Podem dar origem a uma outra “cultura”, a

uma outra ideia de sala de aula: um local em que as aprendizagens se vão construindo (perspectiva construtivista) em conjunto e individualmente ao ritmo de cada um, em que se reflecte e pensa, em que se valorizam as experiências, intuições e saberes de cada aluno, em que se acredita que as dificuldades podem ser superadas e em que, essencialmente, se aprende. Com mais ou menos esforço, mas sempre com gosto.

Segundo as palavras de Kulm (1994, p. 49) “através do uso de portfólios todos os alunos estão capazes de demonstrar os seus talentos e aprender ideias essenciais acerca do que é importante em Matemática e porquê?”.

O Departamento de educação de Kentucky distribuiu, em 1992, um guia sobre a utilização de *portfolios* na avaliação dos alunos na disciplina de Matemática, onde constava que este dispositivo reunia as seguintes características:

- Fornece um método de avaliação que permite aos alunos demonstrar as suas destrezas em vez das suas fraquezas;
- Valoriza uma variedade de estilos de aprendizagem;
- Valoriza a matemática como um assunto/tópico que requer investigação cuidadosa e profunda;
- Promove a auto-avaliação e a confiança dos alunos em matemática;
- Encoraja os alunos a comunicar as suas compreensões matemáticas com um elevado grau de proficiência;
- Promove uma visão da matemática que vai além das respostas correctas;
- Enfatiza a função do aluno como matemático activo e o professor como guia.

(Lambdin & Walker, 1994, p. 319)

Masingila *et al.* (1997) comungam também a ideia de que a utilização de *portfolios* permite colocar em prática uma *avaliação aberta* na qual os objectivos do processo de ensino/aprendizagem e critérios de avaliação são compartilhados por professores e alunos, situação esta que noutros modos de avaliação se apresenta bem mais fechada.

Na opinião de Fernandes (1991b) “a utilização de portfólios pressupõe uma aceitação de diferentes estilos de aprendizagem e por isso a avaliação torna-se menos dependente da origem sociocultural dos alunos”.

As desigualdades perante e na escola constituem um dos temas que recorrentemente encontramos quando se debatem os problemas inerentes às sociedades actuais. “Nas sociedades democráticas, a percepção desta desigualdade como problema decorre do facto de ela ser considerada ilegítima, persistente e universal” (Boudon, 1990, p. 533).

No entanto, ao longo dos tempos, a apreensão destas desigualdades foi evoluindo, particularmente no que se refere ao papel que a escola pode desempenhar no processo de consolidação ou esbatimento dessas desigualdades.

Cabe aqui lembrar a abordagem de Piaget (1974) no seu livro *Réussir et Comprendre*, onde o autor apresenta o processo de aprendizagem como sendo uma cadeia nunca acabada de alternância entre uma etapa em que se tenta conseguir *fazer* algo e uma outra etapa em que se tenta *compreender* porque se consegue fazer esse algo.

Só que há alunos que *entram no processo* pelo conseguir fazer e outros pelo compreender. Os primeiros vão começar por tentar conseguir fazer uma qualquer actividade que se lhe seja proposta e depois, tentarão perceber como e porque o conseguiram. Os outros, pelo contrário, irão tentar primeiro compreender, deduzindo quais as condições que lhe permitirão conseguir levar a cabo a tarefa, para posteriormente tentarem realizar essa tarefa na prática.

O problema da organização curricular reside no facto da escola estar organizada para leccionar começando pelo compreender e em seguida conseguir fazer. Ora, aqueles alunos que iniciam mais facilmente o processo de aprendizagem pela etapa do conseguir fazer situar-se-ão forçosamente numa posição de desvantagem.

As consequências organizacionais de programas e processos uniformes que Formosinho chama “currículo tamanho único pronto a vestir” (Formosinho, 1987) acabam por ser obrigatoriamente selectivas para os alunos que não se encaixam nesse “tamanho único”.

Será oportuno dizer que a implementação de *portfólios* no processo de ensino/aprendizagem tenderá a atenuar estas desvantagens relativamente aos diferentes estilos de aprendizagem dos nossos alunos, propiciando um ambiente mais favorável à demonstração das suas capacidades.

3.4.5 Diferenciação pedagógica, metacognição e autonomia do aluno

Diferenciação pedagógica

(...) os grandes professores não eram precisamente uns “tecnólogos da educação” mas pessoas cheias de entusiasmo pela ciência que ensinavam e pela comunicação da mesma aos alunos. Esse entusiasmo levava estes professores a usar todos os métodos e técnicas que podem gerar entusiasmo e actividade intelectual nos alunos, chegando mesmo a inventar novos métodos originais de ensino.

(...) o segredo do bom ensino é o entusiasmo pessoal do professor, que vem do seu amor à ciência e aos alunos. Este entusiasmo pode e deve ser canalizado mediante planeamento e metodologia adequados visando sobretudo incentivar o entusiasmo dos alunos para realizarem por iniciativa própria os esforços intelectuais e morais que a aprendizagem exige (Bordenave & Pereira, 1983, p. 56).

Cada vez mais, neste mundo em constante mudança, é imprescindível dotar os jovens de competências ao nível da realização de trabalho autónomo e, por isso, um dos grandes objectivos do ensino escolar é desenvolver a autonomia nos alunos. Ser autónomo significa ser capaz de agir, ser independente, saber assumir responsabilidades respeitando regras de conduta em sociedade.

Observa-se, com frequência, que os estudantes revelam níveis de autonomia bastante diferentes entre si, pelo que será necessário intervir de forma diferenciada, diagnosticando o ponto da situação em cada um dos casos, tentando conhecer o melhor possível o seu estilo cognitivo e metacognitivo, os seus conhecimentos prévios, as suas atitudes, valores e interesses.

A escola de massas, “escola para todos”, obriga a que todos os actores do processo ensino/aprendizagem interiorizem esta ideia de diversidade, onde é imperativo “*aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser*”, o que, aliás, constitui na sua

essência os pilares da educação para o século XXI, segundo o relatório para a UNESCO, de Jacques Delors.

Mas, se todas estas dimensões são importantes, a escola deve acrescentar ainda uma outra dimensão, fruto deste mundo em permanente mudança e cada vez mais tecnológico, que é o “*aprender a aprender*”. O ensino deverá, então, dotar os jovens de ferramentas e competências que lhes permitam um renovar e um actualizar permanente dos seus conhecimentos, nomeadamente científicos e tecnológicos.

Está assim colocado um grande desafio aos profissionais de ensino e educação no que concerne às suas práticas educativas e metodologias usadas.

A necessidade da prática de uma pedagogia diferenciada obriga a que os docentes dominem métodos e técnicas de ensino mais diversificados, para além de exigir conhecimentos aprofundados de sociologia e psicologia da educação, no sentido de permitir adaptar aos diferentes alunos os métodos e as técnicas de ensino mais apropriados. “Cada indivíduo é único e não cabe em moldes ou esquemas prefabricados. É essa individualidade única que o mestre deve procurar fazer desabrochar em cada um dos alunos a seu cargo” (Medeiros, 1976, p. 44).

A pedagogia diferenciada apresenta-se como uma metodologia de ensino, na medida em que está centrada na aprendizagem dos alunos, não ensinando a todos como se fosse um só. Nesta perspectiva é imperativo diversificar materiais, recorrendo nomeadamente a diapositivos, filmes, livros, entrevistas, proporcionando abordagens pedagógicas motivadoras e mais eficazes.

Relativamente ao conceito de motivação será oportuno referir aqui as palavras de Daniel Sampaio:

“O ser humano ao nascer é um “feixe de vontades” que tende a satisfazer-se. Se essas vontades fossem plenamente satisfeitas desde o berço, o homem não passaria de um ignorante” (Sampaio, 1996, p. 45).

De seguida apresenta-se um excerto dum texto do Congresso Nacional para o Desenvolvimento da criança (Lisboa, Março, 1978):

(...) Se a actividade escolar consistir na posição de problemas, isto é, consistir em criar desequilíbrios, está garantido o processo geral de desenvolvimento, na medida em que é próprio do comportamento ultrapassar-

se, continuamente, a si próprio. Desta forma, a educação é um microprocesso que equivale ao macroprocesso da evolução: a evolução é um mecanismo que a vida utiliza para superar os desequilíbrios, isto é, para se autoconservar. A escola deve criar para o educando um clima desafiador equivalente ao clima sociocultural que faz o cientista pesquisar. Neste sentido, portanto, não há diferença entre ensino e pesquisa. A diferença consiste, apenas, no facto de, normalmente, a pesquisa do educando consistir numa redescoberta. A escola tem por finalidade formar um pesquisador, um cientista, um inventor de soluções novas (Cit. em Sá, 2001, p. 21).

As palavras aqui apresentadas dão força às ideias partilhadas pela concepção construtivista da aprendizagem, já referidas neste trabalho, no que respeita aos esquemas de conhecimento dos alunos.

No seguimento do que se tem afirmado, o processo de ensino-aprendizagem deverá proporcionar ao aluno condições para que construa, ele próprio, os seus conhecimentos, investigando e resolvendo problemas concretos, habituando-o à pesquisa e à reflexão, *aprendendo a aprender*.

Colocar-se-á agora a seguinte questão:

Como liderar projectos de diferenciação pedagógica?

As estratégias pedagógicas serão certamente as grandes ferramentas da arte de ensinar e, como todas as ferramentas podem ser utilizadas de forma correcta e adequada ou, pelo contrário, de forma incorrecta ou inadequada.

Não há dúvidas que existem estratégias pedagógicas que valorizam a receptividade, o interesse e os perfis de aprendizagem dos alunos. Entre estas estratégias encontram-se os grupos de interesse, a investigação individual ou em grupo, os contratos de aprendizagem, as actividades e os produtos diferenciados, as tarefas idealizadas conjuntamente pelo professor e pelo aluno e uso de formas alternativas de avaliação.

Investir num processo de diferenciação pedagógica implica perceber que a aprendizagem é algo que acontece dentro de nós próprios e não algo que apenas vem do exterior, reflectindo continuamente sobre as “particularidades” de cada um dos nossos alunos

e avaliando a forma como podemos desenvolver o que de comum esses alunos partilham, enquanto seres humanos, bem como as singularidades de que são portadores enquanto indivíduos.

As investigações contemporâneas sobre a actividade cerebral e a psicologia partilham hoje uma teoria segundo a qual os indivíduos aprendem de acordo com a sua “predisposição” para o fazer. Apresentam-se de seguida algumas afirmações retiradas do Conselho Nacional de Investigação, em 1999 (Cit. em Allan & Tomlinson, 2002, p. 36):

“É necessário que as tarefas tenham o grau adequado de dificuldade para serem e permanecerem motivadoras: as tarefas que são demasiado fáceis tornam-se aborrecidas; as tarefas que são demasiado difíceis provocam frustração”.

O psicólogo russo Lev Vygotsky (1978) refere que num determinado ponto da competência e compreensão relacionadas com uma determinada faceta da aprendizagem, o aprendente consegue funcionar de forma totalmente autónoma. Para além desse ponto, segundo este autor, qualquer tarefa torna-se demasiado difícil para que o aprendente possa avançar sozinho.

Confirmando esta ideia, surgem as investigações da actividade cerebral levadas a cabo por Howard (1994) e Jensen (1998) explicando que a aprendizagem ocorre quando o aluno não sente aborrecimento, nem ansiedade e quando ele não é sobrestimado, nem subestimado. Falam estes investigadores de “estímulo moderado” e “estado de alerta relaxado” como sendo impulsionador das aprendizagens.

Neste sentido, os professores deverão adoptar estratégias de ensino que tenham em linha de conta os conhecimentos prévios dos alunos, pois “a instrução deveria estar sempre “à frente” do actual nível de domínio da criança. Ou seja, os professores deveriam ensinar no âmbito da zona de desenvolvimento próximo. Se o material é apresentado no, ou abaixo, do nível de domínio, não haverá crescimento. Se for apresentado bem acima dessa zona, as crianças ficarão confusas e frustradas” (Byrnes, 1996, p. 33).

Depreende-se então a necessidade de saber o nível dos conhecimentos que os alunos detêm para poder prosseguir, ajustando o percurso às condições de partida, o que mais uma vez, vem dar continuidade à perspectiva construtivista da aprendizagem no que respeita à importância a atribuir aos conhecimentos prévios dos alunos para agir em conformidade.

As tarefas de aprendizagem que apresentam preocupações de diferenciação pedagógica deverão ter em conta o nível de receptividade dos alunos, os seus interesses e motivações, para além do seu perfil de aprendizagem que, como já foi referido, varia de aluno para aluno.

Verifica-se, por parte de todos os actores educativos, um crescendo na consciência de que é necessária alguma mudança nas escolas, e que esta mesma mudança começa certamente pela prática na sala de aula, através da implementação de projectos inovadores, nomeadamente, de diferenciação pedagógica, envolvendo todos os alunos no seu processo de aprendizagem e respeitando o ritmo de cada um deles. O professor só poderá almejar tais propósitos se diversificar o modo de apresentação das matérias programáticas, por exemplo, apresentações visuais e orais, explicações práticas e escritas, dando aos alunos diversos tipos de opções quanto ao modo de demonstrarem as suas competências, atendendo às diversas dimensões do processo de ensino/aprendizagem.

A diferenciação pedagógica na aula de matemática ocorre quando a acção educativa permite ajudar cada aluno a desenvolver o seu potencial, ou seja, o ensino e a avaliação prosseguem de mãos dadas, de forma a garantir que, na sua globalidade, cada aluno vai sendo desafiado a um nível apropriado.

“ (...) Descobrir e construir uma intervenção educativa sobre os pontos fortes dos alunos permite que estes obtenham o aproveitamento. Por exemplo, um aluno pode ser muito forte numa área como geometria, mas menos forte numa área como fracções ou números decimais. Usar figuras geométricas pode ajudar o aluno a compreender as fracções e os números decimais” (De Grosse Pointe, Michigan, Sistema Escolar Público, 1999, Cit. em Allan & Tomlinson, 2002, p. 216).

Os professores, utilizando uma variedade de estratégias de ensino de acordo com o perfil de cada aluno, deverão propiciar um ambiente de trabalho onde o jovem aprenda a pensar, raciocinar, resolver problemas, investigar, comunicar e reflectir sobre o seu próprio percurso, salientando as suas destrezas, assim como as suas dificuldades, tentando, desta forma, desenvolver a autonomia nos alunos e as suas capacidades metacognitivas.

Os alunos deverão ser habituados a reflectirem sobre os seus próprios processos mentais, ou seja, o trabalho a realizar com os estudantes deve promover o desenvolvimento da sua metacognição, conceito este introduzido por Flavell (1970) para definir o conhecimento sobre os processos e produtos cognitivos de cada indivíduo.

Segundo Paris & Winograd (1990), a perspetivação da aprendizagem numa orientação metacognitiva apresenta consideráveis virtudes. Em primeiro lugar, os estudos sobre a metacognição orientam a sua atenção para o papel da consciência e da auto-regulação na aprendizagem. A auto-apreciação e o autocontrolo cognitivos são formas de pensamento que o sujeito pode desenvolver e que lhe permitem ter um papel activo e construtivo no seu

próprio conhecimento. O foco da actuação, a nível metacognitivo, será então desenvolver aquelas competências nos estudantes, tanto quanto o seu desenvolvimento e prontidão cognitivos lhes permitam.

Metacognição

A ser assim, o professor deverá privilegiar situações e instrumentos didácticos que favoreçam a participação activa e construtiva do aluno em relação à sua aprendizagem escolar, ajudando-o a desenvolver capacidades de autoregulação durante a execução das suas actividades. Se pensarmos, mais uma vez, nas características dos *portfolios* (já apresentadas anteriormente) constatamos que a sua utilização poderá ser uma resposta muito útil a este tipo de exigências com que se afigura o processo de ensino/aprendizagem, pois é um dispositivo, por excelência, onde se pratica a metacognição dos alunos durante todo o seu percurso de implementação. Neste sentido, através da implementação de *portfolios* de aprendizagem, a postura do professor face ao processo de aprendizagem dos seus alunos seria de orientador e mediador, mantendo uma atitude de aceitação das contribuições dos estudantes, estimulando assim a sua participação activa e sentimentos de competência em relação às tarefas escolares. De igual forma, o professor deve, regularmente, fornecer um *feedback* de carácter mais informativo do que avaliativo das realizações dos estudantes, dando maior ênfase aos processos intermédios relativamente aos produtos finais. Ora, com esta actuação, estar-se-á, por certo, a incrementar positivamente a consciência dos aprendentes sobre as estratégias de aprendizagem que estão a ser utilizadas, assim como a aumentar as suas competências de auto-observação, auto-regulação e auto-avaliação.

Todo este autoconhecimento é imprescindível para promover nos alunos sentimentos de competência e de controlo da sua própria aprendizagem, “peças” estas que se afiguram como fundamentais ao seu envolvimento, interesse e persistência durante todo o percurso escolar e não só.

Seguidamente apresentam-se algumas ideias de dois autores da especialidade que vêm reforçar tais ideias:

Estes comportamentos e atitudes de orientador
permitem não só a autonomia dos estudantes na

regulação do seu próprio comportamento e experiências e na orientação das suas acções como também favorecem um envolvimento interpessoal caloroso, apoiante e comunicativo. Tais condições são fundamentais para a interiorização do valor do trabalho escolar e à autodeterminação na aprendizagem (Ryan & Powelson, 1991, p. 90).

Desenvolver métodos e estratégias de estudo tem como objectivo último proporcionar ao aluno condições e instrumentos mentais, que lhe permitam tornar a sua aprendizagem, o mais possível, efectiva e autónoma. Como já vimos, para a aplicação de estratégias é fundamental que o aluno tenha conhecimentos acerca das suas características cognitivas, para que possa desenvolver competências de planeamento, tendo em mente determinados objectivos que pretende atingir, architectando procedimentos a executar, de acordo com as suas necessidades específicas.

Em contexto escolar, é necessário que os alunos adquiram competências e estratégias que lhes permitam realizar uma selecção crítica, argumentada e contrastada da informação que vão adquirindo, com o objectivo de a transformar em conhecimento pessoalmente útil. Neste sentido, para além de ser uma fonte de informação, um dos objectivos fundamentais da escola é dotar os alunos de “estratégias que lhes permitam reelaborar, transformar, contrastar e reconstruir criticamente os conhecimentos que vão adquirindo, ou seja, apostar no conhecimento estratégico” (Simão, 2004, p. 80).

O construto da aprendizagem auto-regulada veio contribuir para reforçar o protagonismo ao indivíduo, tornando-o num participante activo e autónomo no processo de aprendizagem (Simão, 2004, p. 79).

Ora, mais uma vez poderemos dizer, sem grandes dúvidas, que se “encaixa” extremamente bem a utilização de *portfolios* de evidências da aprendizagem dos alunos face a esta vertente fundamental, que é a planificação das estratégias a desenvolver, pois este é, talvez, o aspecto mais importante a ter em conta na implementação de *portfolios* (componente da planificação), na medida em que conjuga os vários factores intervenientes (interesses,

motivações e estilos cognitivos dos alunos, entre outros), estando assim patente toda uma reflexão individualizada sobre o processo da construção da aprendizagem, envolvendo os vários actores intervenientes (colegas de turma, professores, família,...) e não apenas os alunos, embora sejam estes os protagonistas no seu percurso de aprendizagem.

Autonomia do Aluno

“Se vires um homem com fome à beira de um rio, não lhe des peixe, ensina-o a pescar”.

(Provérbio chinês)

O conceito de autonomia que vimos tratando no contexto escolar centra-se na forma de actuar do aluno, enquanto agente da sua própria aprendizagem, no quadro das tendências pedagógicas actuais.

Já Rousseau (1712-78), importante filósofo ligado ao grupo de intelectuais da Enciclopédia, defendia que “o que souber da melhor maneira suportar os bens e os males da vida, esse será, segundo o meu juízo, o mais bem educado” (cit. Cardoso; Peixoto; Serrano & Moreira, 1996, p. 66) e mesmo Coménio (1592-1670), tido habitualmente como o pioneiro da Didáctica, considerava que se deveria possibilitar a todos o conhecimento dos “fundamentos, as razões e os objectivos de todas as coisas principais, das que existem na Natureza como das que se fabricam (...), para que a ninguém, enquanto está neste mundo, surja qualquer coisa que lhe seja de tal modo desconhecida que sobre ela não possa dar modestamente o seu juízo e dela se não possa servir prudentemente para determinado uso, sem cair em erros nocivos ” (citado em Rocha, 1988, p. 21).

Só por volta de finais do século XIX é que apareceu com maior evidência um movimento de defesa do desenvolvimento da autonomia do estudante como um dos principais objectivos do Ensino, dando ênfase à importância de desenvolver nos alunos a capacidade de pensar. Pedagogos como Dewey (1859-1952), Decroly (1871-1932) e Claparède (1873-1940), entre muitos outros, enquadrados na “Escola Nova”, surgem então com propostas educativas novas, com o objectivo em mente de “dar uma ajuda para que a personalidade humana possa conquistar a sua independência” (Montessori, citada em Rocha, 1988, p. 81).

Estes pedagogos da Escola Nova consideravam pedagogias e métodos de ensino que proporcionassem aos estudantes a tal autonomia, onde as palavras de ordem eram “aprender fazendo” (Dewey), e o aluno deveria “ser colocado em situações de experiência directa (...); enfrentar problemas autênticos como estímulo para o seu pensamento; procurar descobrir, por si próprio, a solução dos problemas e esforçar-se por ordenar correctamente, em seu espírito, as conclusões a que chegasse” (Rocha, 1988, p. 65).

Apesar do aparecimento deste movimento da “Escola Nova”, imbuído dos ideais de “Liberdade, Igualdade e Fraternidade” consagrados na Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão da Revolução Francesa, “a Escola actual não tem sido uma instituição que privilegie e promova, de facto, a autonomia dos seus intervenientes (alunos, professores e funcionários em geral)” (Cardoso; Peixoto; Serrano & Moreira, 1996, p. 67).

A escola não tem vindo a promover, efectivamente, a autonomia desejável nos alunos, e a confirmar este facto surgiram algumas investigações realizadas nos anos 90, no sentido de avaliar os resultados da escolarização, onde, nomeadamente, se constata:

- A selectividade continua (Cardoso; Peixoto; Serrano & Moreira, 1996, p. 68);
- “Sobe o analfabetismo funcional” (Tonucci, 1990, p.6);
- “As crianças não estão a adquirir as competências e conhecimentos básicos” (cit. Nóvoa, 1992, p. 37);
- Os alunos esquecem com facilidade o que lhes é “ensinado”;
- É evidente uma clara desmotivação dos alunos face aos conteúdos, o que se reflecte também nas suas atitudes face às tarefas escolares (Cardoso; Peixoto; Serrano & Moreira, 1996, p. 68).

Se tivermos em conta a nossa prática diária como professores e os resultados apresentados anteriormente, onde os estudantes, de uma forma geral, não desenvolvem na escola competências essenciais à vida actual, parece não haver dúvidas de que é necessária alguma mudança e, possivelmente, esta passará pelo aspecto da autonomia em contexto escolar. Subscreve-se aqui a opinião do autor Geddis, que a esse respeito considera que “o desenvolvimento de autonomia individual é um ponto importante da educação contemporânea”. (Geddis, 1988, p.1). Será, provavelmente, urgente que a escola, para além de promover o “saber”, promova também o “saber-fazer”, o “ser” e o “ajudar a ser”. Parece que a concepção construtivista do processo de aprendizagem dos alunos, analisada no início deste trabalho, tem aqui, uma vez mais, alguma coisa a dizer, pois é ela que pretende restituir aos

estudantes responsabilidade na sua caminhada escolar, fomentando a autonomia, interesse e reflexão.

Apresentam-se seguidamente algumas opiniões do autor Tonucci, no sentido de esclarecer melhor sobre o papel do professor face ao novo paradigma de Escola, exercendo este uma acção de orientador/mediador entre o aluno e os conhecimentos, promovendo a realização de actividades investigativas durante o processo de ensino/aprendizagem, quer por parte dos alunos, quer por parte dos professores:

“O professor-investigador é aquele que é capaz de despertar nos alunos atitudes de investigação, tais como: curiosidade, necessidade de discutir e aprofundar os seus conhecimentos, procurar a solução para os problemas e pôr em prática novos caminhos para os resolver. Tudo isto requer que o professor, na sua vida pessoal, manifeste também este tipo de atitudes, pois “é impossível que um professor incapaz de viver, ele próprio, uma experiência de investigação autêntica chegue a poder promover e garantir um trabalho de investigação correcto com os alunos ” (Tonucci, 1990, p. 30).

A resolução de problemas, algo muito característico da actividade humana, traduz, exactamente, a concretização máxima da ideia de autonomia, e segundo Tavares (1993, p. 45), “a estrutura de resolução de problemas, para atingir o seu objectivo, desenvolve-se em três grandes momentos: a) ponto de partida; b) processo; c) ponto de chegada”.

Este mesmo autor afirma também:

“Numa perspectiva psicológica, a estrutura e a articulação da resolução de problemas fazem-se através de processos de assimilação, acomodação e equilibração, segundo os quais o sujeito resolve os mais variados problemas a níveis sensório-motores, pré-operatórios e operatórios a um maior ou menor grau de abstracção e de adaptação à realidade circundante” (Tavares, 1993, p. 46).

Na opinião deste autor, a resolução de problemas é, então, uma prioridade no que diz respeito ao processo de aprendizagem, permitindo desenvolver nos estudantes capacidades metacognitivas do “aprender a pensar”.

De seguida apresenta-se, segundo a opinião de Novais & Cruz (1989), o que deverá entender-se por problema:

- a) Algo de que não se conhece a solução;
- b) Questão(ões) que necessita(m) de uma ou mais respostas que tenha(m) de ser elaborada(s) pelo sujeito (o recurso à memória não é suficiente);
- c) Algo que exige criar um método para descobrir a(s) resposta(s);

d) Um projecto pessoal.

Poder-se-á colocar, aqui, a questão:

Qual é a razão pela qual a resolução de problemas é uma estratégia tão útil em contexto de sala de aula?

Os fundamentos parece estarem no facto de que quando os estudantes procuram uma solução para um determinado problema, estão a resolver esse problema e estão, simultaneamente, a desenvolver as suas capacidades cognitivas e metacognitivas, pois “se o aluno conhecer/identificar os processos que utiliza durante a resolução de problemas, poderá controlar esses processos, aplicá-los a outras ocasiões e avaliar a sua eficácia” (Novais & Cruz, 1989, p. 71).

Vários autores propõem modelos possíveis para a resolução de problemas, baseando-se fundamentalmente na observação do procedimento dos estudantes perante uma situação-problema e pela respectiva análise do sucesso com que executam esta actividade. Neste processo, para além de capacidades de raciocínio, é também necessário um conjunto de conhecimentos teóricos sobre os conteúdos programáticos que envolvem o problema.

Segundo Bransford *et al.* (1986) existem cinco componentes no processo de resolução de problemas: **Identificar** (Identify); **Definir** (Define); **Explorar** (Explore); **Agir** (Act); **Olhar e Aprender** (Look and Learn) (citado em Novais & Cruz, 1989, p. 72).

Primeiramente, deverá identificar-se o problema (reconhecer a existência de um determinado problema) para a seguir defini-lo com o maior rigor possível. Posteriormente, far-se-á uma exploração de soluções admissíveis, dando lugar à execução de um plano que permita a verificação dessas mesmas soluções (activação da estratégia). Finalmente, deverá observar-se o resultado das experiências levadas a cabo, aprendendo a partir da avaliação dos resultados dessas actividades realizadas.

Estratégias de ensino voltadas para a resolução de problemas desenvolvem nos estudantes capacidades metacognitivas fundamentais, pressupondo o papel de mediador/orientador por parte do professor, privilegiando uma discussão aberta, pesquisa constante, trabalho colaborativo e sentido de responsabilidade.

De seguida, falar-se-á de pedagogia de projecto que é, por certo, um método de trabalho subjacente à resolução de problemas e que será oportuno reflectir aqui um pouco mais. A partir de uma situação problemática determinada, o trabalho de projecto realiza-se adoptando uma metodologia de acção que valoriza a pesquisa e a investigação, onde os intervenientes desenham um plano de actuação que é posto em prática através da divisão de tarefas, fomentando a autonomia e a criatividade dos estudantes. O trabalho de projecto suscita a variedade de dotações e de competências, ou seja, a verdadeira heterogeneidade (...) (Aim, 1997).

No que se refere à avaliação dos alunos no desenvolvimento de um determinado projecto, esta passa a ser partilhada por todos, na medida em que os vários intervenientes estão atentos ao trabalho e *performance* de cada um, pois a realização de tarefas por parte de um determinado grupo de trabalho está dependente do trabalho levado a cabo por outros colegas, permitindo fazer ressaltar a consciência que cada um tem do conjunto e o seu domínio dos mecanismos de cooperação (Aim, 1997).

A metodologia de projecto, subjacente ao trabalho de projecto, apresenta, na opinião de Bru & Louis Not (1987) toda uma riqueza e complexidades que se podem distinguir em cinco funções principais: função económica e de produção, na medida em que obriga a um esforço de vigilância e rigor na gestão do tempo e dos recursos; função terapêutica, porque permite ser um meio de expressão e dar um sentido e significado aos actos; função didáctica, pois orienta-se na procura e recolha de informação, assim como no tratamento de dados, relacionados com os vários domínios disciplinares; função social e de mediação, porque obriga a descentrar-se, a abrir-se aos outros e ao mundo; função política, na medida em que ajuda a formação do indivíduo como cidadão.

Adoptar uma metodologia de projecto significa, também, elaborar uma planificação integrada das várias disciplinas, onde os professores terão de trabalhar em equipa, com partilha de opiniões e saberes, adequando as estratégias à diversidade dos alunos e aos contextos socioculturais envolventes.

Projectos de transversalidade na construção do currículo escolar pressupõe, na opinião de Alonso (1990, p. 9), “a aquisição por parte dos professores de conhecimentos, atitudes e competências que lhes permitam abordar o currículo numa perspectiva de investigação e experimentação”.

Não será inoportuno frisar que é necessário alterar práticas curriculares dos professores que são baseadas no individualismo e fomentar o trabalho interdisciplinar e mais

colegial, centrado na resolução de problemas, fomentando a capacidade crítica, a autonomia e a responsabilidade dos estudantes. Assim, a palavra *projecto*, poder-se-á dizer que é a palavra-chave da nova gramática escolar, onde a prática interdisciplinar é um imperativo, na medida em que “a interdisciplinaridade representa o ideal da formação integrada, aspirando a acabar com as fronteiras estanques entre as várias disciplinas e a encontrar uma transdisciplinaridade, isto é, a existência de um axioma comum a várias disciplinas” (Pacheco, 1995b, p. 84).

Esta linha de pensamento encontra-se sugerida na Revisão Curricular do Ensino Secundário (2000, p. 8), quando deparamos com as seguintes afirmações: “ (...) as escolas secundárias deverão ser capazes de criar ambientes de aprendizagem estimulantes, baseadas em *projectos* claros, coerentes e com valor educativo e formativo. *Projectos* que articulem o currículo definido a nível nacional com o contexto social, cultural e económico em que aquelas estão integradas, devendo, por isso mesmo, assumir-se como organizações abertas, capazes de promover sistematicamente a sua auto-avaliação e de responderem aos desafios da diversidade e da heterogeneidade que hoje fazem parte integrante da vida das escolas.”

Mais adiante, nesse mesmo documento, página 19, lê-se:

É evidente o desajustamento entre o currículo proposto e o que realmente se ensina e aprende, situação agravada pela inadequação do actual regime de avaliação, excessivamente pesado e não consistente com a natureza dos cursos; O currículo não integra com clareza espaços e tempos para a concretização de trabalho experimental privilegiada no desenvolvimento de aprendizagens e competências.

No ensino secundário os professores vivem um dilema entre a avaliação interna e a avaliação externa: por um lado, a promoção de uma avaliação fundamentalmente formativa e, por outro, a existência de uma avaliação externa, com carácter eminentemente sumativo. Esta situação leva, muitas vezes, a que os professores, na tentativa de preparar melhor os seus alunos para os exames, utilizem para “medir” as aprendizagens dos estudantes instrumentos de avaliação semelhantes às provas de exame: os testes escritos. Será, obviamente, uma opção muito questionável, mas de fácil compreensão se “tivermos em linha de conta que as concepções predominantes sobre avaliação das aprendizagens radicam em ideias tais como “classificar”, “medir”, “comparar”. As ideias de que avaliar pode significar “aprender”,

“melhorar” ou “motivar” ou de que outros instrumentos, para além dos testes, podem ter um papel muito positivo no desenvolvimento das aprendizagens e, conseqüentemente, numa melhor preparação para os exames nacionais, ainda não estão propriamente enraizadas entre nós ” (Revisão curricular, 2000, p. 31).

Não há dúvida de que, nos dias de hoje, quando se discute quais são os objectivos da educação escolar, é consensual a ideia de que é necessário e indispensável dotar os estudantes de *ferramentas* que lhes permitam aumentar os seus potenciais de aprendizagem, numa perspectiva de *aprender a aprender*, como aliás já foi referido ao longo deste trabalho.

Na opinião de Román & López (1999, pp. 93-101), aumentar o potencial de aprendizagem dos alunos implica o uso adequado, quer de estratégias cognitivas e metacognitivas, quer de modelos conceptuais. Desta forma, poder-se-á dizer que aprender a aprender implica recorrer a processos de aprendizagem que favoreçam a resolução de problemas, a acção investigativa e a reflexão sobre o próprio pensamento.

Os alunos não podem ser considerados uma “*tábua rasa*” como, aliás, acontecia na orientação clássica do ensino, mas sim, deverá reconhecer-se a importância dos conhecimentos prévios que os alunos possuem para agir em conformidade. As estratégias de aprendizagem a utilizar deverão permitir que os estudantes identifiquem, eles próprios, os conhecimentos que possuem relativamente aos vários conteúdos, bem como os seus funcionamentos cognitivos. “Trata-se, para o aluno, de desenvolver a capacidade de tomar consciência e de explicitação do seu próprio funcionamento, de conhecer as estratégias cognitivas e metacognitivas eficazes e poder aplicá-las ” (Altet, 1999, p. 50).

No seguimento desta concepção do processo de ensino/aprendizagem, em que os alunos assumem um papel activo central, compete ao professor criar as condições adequadas para que os estudantes façam a integração dos novos conhecimentos nos saberes que já possuem, ampliando e reformulando as suas concepções, de modo a favorecer a construção de aprendizagens significativas.

Como também já foi dito anteriormente, parece que o desafio que se nos coloca perante esta concepção de ensino e de aprendizagem é procurar desenvolver estratégias de planificação, resolução de problemas, conceptualização, de modo a aprofundar ao máximo as capacidades e competências dos alunos.

A avaliação das aprendizagens construídas pelos alunos, pressupõe o recurso a práticas pedagógicas que incorporem um leque de procedimentos e instrumentos diversificados,

permitindo regular as várias fases do processo, bem como situar as aprendizagens dos estudantes face a referentes e a critérios previamente estabelecidos.

O autor Flavel (Citado em Coelho, 2000, p. 31) apresenta, neste contexto, a necessidade de recorrer a estratégias cognitivas e estratégias metacognitivas. Em relação às primeiras, elas têm por objectivo desenvolver competências cognitivas, no que diz respeito às segundas, têm como finalidade regular esse mesmo processo cognitivo, “através da compreensão das condições favoráveis à aprendizagem e da tomada de providências em relação a essas condições” (Coelho, 2000, p. 31).

Pretende-se aqui dar consistência à ideia de que é imprescindível orientar os estudantes para a utilização de estratégias, quer cognitivas quer metacognitivas, de forma a desenvolver-lhes competências de *aprender a aprender*, auto-regulando os seus próprios processos, para que possam mobilizar e aplicar os seus conhecimentos a outras situações, e também, fora do contexto escolar, numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida, vertente esta que é cada vez mais importante neste mundo em permanente mudança.

A este propósito Gómez (1994, pp. 71-72) considera que é importante criar condições que permitam aos alunos desenvolver uma memória semântica experiencial, ou seja, uma memória que não sirva apenas os propósitos (saberes) académicos, mas também e acima de tudo, os propósitos da vida quotidiana, facultando-lhe meios e ferramentas que lhes sejam úteis, não só em domínio escolar, como também no domínio social em geral. Na perspectiva deste autor, é esta memória semântica experiencial que está na base de toda a reconstrução do conhecimento e do desenvolvimento da capacidade de *aprender a aprender*.

Nesta linha de pensamento, entendemos ser muito importante que os estudantes tenham tempo e espaço para reflectirem sobre os trabalhos e projectos que realizam, apropriando-se do modo como estão a construir os seus conhecimentos, pois é o processo de reflexão e de auto-reflexão que conduz às aprendizagens reais e significativas, através da atribuição de sentido em relação àquilo que se está a aprender.

Tendo em conta este cenário, parece fundamental que os docentes adoptem procedimentos que possam facilitar a aprendizagem mais autónoma por parte dos alunos, implementando instrumentos e dispositivos de auto-regulação dessas mesmas aprendizagens.

Convirá aqui realçar que estamos a falar do modo como se desenrola o processo de ensino/aprendizagem e, simultaneamente, da avaliação desse mesmo processo, pois esta mesma avaliação apresenta-se indissociável de todo o conjunto, afigurando-se como elemento integrante e integrado, com um carácter sistemático e regulador.

A concretização da avaliação dos estudantes de acordo com esta perspectiva pressupõe, como já foi dito, o recurso a dispositivos e procedimentos que possam facultar ao professor a recolha de informação imprescindível sobre alguns aspectos relevantes em relação aos alunos, nomeadamente no que diz respeito aos seus conhecimentos prévios, aos seus interesses e aos seus diversos ritmos de aprendizagem. Ao mesmo tempo, é necessário que esses dispositivos de avaliação permitam desenvolver, tanto nos alunos como nos professores, a reflexão crítica sobre todo o trabalho que se desenvolve e sobre o processo de ensino/aprendizagem na sua globalidade, permitindo melhorar, a todo o momento, a qualidade das aprendizagens dos alunos, que é, aliás, o objectivo em questão. O acto de aprender é assumido assim como algo de responsabilidade colectiva, onde as metodologias de trabalho deverão transparecer essa mesma responsabilização e os instrumentos didácticos a utilizar têm que permitir aos alunos o questionamento, uma atitude reflexiva e de controlo, ou seja, têm que lhes proporcionar um envolvimento profundo nos seus processos de aprendizagem e respectiva regulação.

Será importante lembrar aqui que a escola de hoje não está apenas confinada à transmissão de saberes da esfera cognitiva, mas sim são-lhe atribuídos verdadeiros mandatos – que vão muito para além da mera instrução – incorporando toda uma dimensão social no processo educativo, almejando o desenvolvimento integral dos jovens, numa sociedade cada vez mais complexa. Ora, os mecanismos e dispositivos de auto-regulação das aprendizagens a adoptar têm, inevitavelmente, que contemplar estas dimensões importantes do desenvolvimento humano.

Não haverá dúvidas ao afirmar-se que os instrumentos pedagógico-didácticos a implementar devem promover uma forte interacção entre todos os actores intervenientes, professor/aluno; aluno/aluno; professor/professor, proporcionando o confronto de ideias, crenças e pontos de vista diferentes, constituindo assim momentos potenciadores de debate, desenvolvendo capacidades argumentativas e de reflexão.

É aqui que os *portfolios* de aprendizagem dos alunos têm, mais uma vez, um contributo a prestar, pois regem-se por uma concepção de formação e de avaliação que se baseia na auto-regulação das aprendizagens, incluindo e desenvolvendo, competências de auto-avaliação.

Ao longo deste trabalho apresentaram-se várias concepções de *portfolio* de aprendizagem possíveis de serem realizados pelos alunos em contexto educativo, que convergem, no entanto, no que diz respeito à interacção permanente entre professor e estudantes, pois os *portfolios* “são instrumentos de diálogo entre formador e formando(s) que

não são produzidos no final do período para fins avaliativos, mas são continuamente (re)elaborados na acção e partilhados por forma a recolherem, em tempo útil, outros modos de ver e de interpretar que facilitem ao formando uma ampliação e diversificação do seu olhar, forçando-o à tomada de decisões (...).” (Chaves, 1998, p. 139).

De facto, os estudos que têm vindo a ser realizados no âmbito da implementação de *portfolios* de aprendizagem, enfatizam o carácter formativo e formador deste instrumento pedagógico-didáctico, salientando as suas potencialidades para a motivação dos estudantes para a aprendizagem, bem como para a reflexão e auto-controlo do próprio processo de ensino/aprendizagem.

Este dispositivo pedagógico afigura-se como uma mais valia quer para os alunos, quer para os professores, pois estimulam o pensamento reflexivo (indispensável a todos os intervenientes no processo de ensino/aprendizagem), favorecendo a identificação dos progressos e das dificuldades dos aprendentes, onde eles participam activamente no processo de avaliação, havendo uma maior coincidência entre aquilo que se ensina, aquilo que se aprende e aquilo que se avalia.

Estamos, assim, perante um instrumento pedagógico que privilegia o carácter positivo da avaliação, na medida em que os alunos têm maiores oportunidades para revelarem os seus conhecimentos, aquilo que sabem fazer e simultaneamente propicia o desenvolvimento da autonomia do aluno, capacidade esta tão importante nas sociedades actuais.

Em relação ao professor, a implementação de *portfolios* de aprendizagem será um meio por excelência para colocar em prática a avaliação formativa das aprendizagens escolares, de carácter sistemático, sendo um companheiro de viagem, percorrendo juntos a caminhada da construção do saber, indicando, sempre que necessário, outros rumos a tomar. Por outras palavras, os *portfolios* de aprendizagem realizados pelos alunos permitem aos professores “agir em tempo útil, indicando novas pistas, abrindo novas hipóteses que facilitem as estratégias de autodireccionamento e de reorientação, isto é, de auto-desenvolvimento” (Coelho, 2000, p. 60).

Será importante referir que os estudantes ao assumirem este papel activo na construção das suas aprendizagens e respectiva avaliação, estão, simultaneamente, a fortalecer as suas competências quer de pesquisa, quer de organização de informação, quer ainda de optimização de recursos, sendo estas capacidades transversais e importantes para o estudo de qualquer disciplina.

Não será inoportuno lembrar que a implementação de *portfólios* de aprendizagem não é um trabalho pouco ambicioso, muito pelo contrário, na medida em que é imprescindível dominar e desenvolver competências de planificação, investigação, organização de informação, exposição de resultados, comunicação, argumentação e avaliação.

Nos tempos presentes, é consensual a ideia de que a aprendizagem, nomeadamente a aprendizagem escolar, deve valorizar os interesses dos aprendentes, respeitando os seus saberes já adquiridos, proporcionando processos avaliativos participados e reflexivos, onde todos os intervenientes têm uma palavra a dizer. Esta postura face ao processo de ensino/aprendizagem implica que não sejam apenas os professores a assumirem a responsabilidade de avaliar, de definir os critérios de avaliação e de emitir juízos sobre o valor das aprendizagens construídas pelos alunos, mas sim, que estas funções sejam partilhadas com os estudantes, constituindo assim uma oportunidade de formação e emancipação dos alunos, ficando a avaliação revestida também com este aspecto formativo e formador.

Capítulo 4: Metodologia

Sumário

Neste capítulo apresenta-se a metodologia de investigação adoptada. Procede-se a uma breve descrição da componente empírica do estudo, caracteriza-se a metodologia implementada e são apresentados os processos de recolha e tratamento de dados.

Relativamente à descrição do estudo, apresentam-se os seus princípios orientadores, alguns procedimentos organizacionais e a caracterização das turmas envolvidas no estudo.

Em relação à caracterização da metodologia do estudo, apresentam-se as opções metodológicas, as questões de investigação, os critérios de selecção das professoras participantes no estudo e os instrumentos de recolha de dados.

No que concerne ao processo de recolha de informação, apresentam-se os procedimentos de recolha, tratamento e análise de dados.

4.1 Descrição do estudo

4.1.1 Princípios orientadores deste estudo

Uma das várias razões que justifica a importância da implementação de *portfolios* na disciplina de matemática é o facto de ser um instrumento pedagógico-didáctico que facilita e potencia a realização de investigações matemáticas pelos alunos dos diversos níveis de ensino, tendo em conta a dinâmica da aula, a actuação dos professores e o desenvolvimento de materiais de suporte.

Por vezes, a matemática é vista como uma ciência exacta, pura, integrando um conjunto de conhecimentos construído dedutiva e cumulativamente, com um rigor absoluto. No entanto, especialistas na Educação Matemática têm vindo a defender que é necessário ter em conta a prática dos matemáticos e olhar para a matemática como uma actividade humana.

Para que se possa compreender a verdadeira natureza da matemática será indispensável analisá-la numa perspectiva mais dinâmica, procurando compreender a forma como ela é construída e como evolui.

A implementação de *portfolios* de evidências de aprendizagem, pelas suas características, propicia o desenvolvimento de projectos de investigação, onde os alunos desempenham um papel activo e onde é valorizado um conjunto de processos característicos da actividade científica, como sejam: formular, testar e provar conjecturas.

Uma outra vertente fundamental do processo de aprendizagem prende-se com a importância de apresentar os conteúdos do programa da disciplina de Matemática de acordo com o modo como eles surgiram ao longo da história, tentando dar respostas a determinados problemas que iam emergindo nas sociedades, o que poderá ser bastante motivante para o conhecimento e aprofundamento dos conceitos matemáticos. No entanto, o que frequentemente se dá a conhecer aos nossos estudantes é uma matemática que surge como um produto acabado, sem se ter em linha de conta a sua evolução histórica, atravessando inúmeras fases de desenvolvimento, com avanços e recuos, tentativas e erros, formulações e reformulações.

Partilhamos aqui a convicção de que existem variadas situações de aprendizagem que depois de bem planificadas, se poderão desenvolver e avaliar em contexto escolar, enriquecendo todo o processo de construção do conhecimento dos alunos, proporcionando a atribuição de sentido e significado às suas aprendizagens. Desta forma, será desejável

desenvolver actividades de investigação e de cooperação, de intervenção, de discussão e de publicitação da informação, bem como, dispor de guias e de roteiros que estruturem e facilitem a realização dessas mesmas actividades.

Também já se apresentaram ao longo deste trabalho algumas razões pelas quais os *portfolios* de aprendizagem assumem um papel fundamental como dispositivo pedagógico-didáctico que facilita e potencia a aplicação de tais experiências educativas numa perspectiva construtivista do processo de ensino-aprendizagem e sua avaliação.

Com este trabalho pretendeu-se, fundamentalmente, analisar o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos na disciplina de Matemática, reflectindo sobre as práticas avaliativas levadas a cabo pelos professores, estudando as suas concepções de avaliação, o modo como desenvolvem o processo avaliativo e as dificuldades e limitações que estes profissionais sentem relativamente a esta problemática da avaliação das aprendizagens escolares.

No início deste trabalho foi apresentada a perspectiva construtivista do processo de ensino-aprendizagem, onde se destacou a importância dos conhecimentos prévios dos alunos, dos seus esquemas de conhecimento e disponibilidade para aprender, como elementos vitais a ter em consideração quando se pretende levar a cabo uma qualquer tarefa de ensino para que as aprendizagens ganhem sentido e significado para os aprendentes.

Foram, também, apresentadas algumas características da implementação de *portfolios* de evidências de aprendizagem, em contexto escolar, onde este dispositivo pedagógico-didáctico se afigura como instrumento de trabalho propiciador à aplicação de orientações construtivistas na sala de aula, e onde a avaliação surge como fazendo parte integrante do processo, dando a oportunidade aos alunos de auto-regularem as suas aprendizagens com a colaboração dos respectivos professores.

A utilização de *portfolios* permite a prática de uma pedagogia diferenciada, onde é proporcionado ao aluno um ambiente de trabalho que lhe faculta o desenvolvimento da metacognição e do seu autoconhecimento de uma forma mais global. Tendo em conta a complexidade das transformações que não param de surgir, na tessitura social, económica e cultural das sociedades actuais, e onde um importante objectivo da educação para este terceiro milénio será a formação integral dos jovens, dotando-os de algumas “ferramentas” imprescindíveis para terem “voz” nos novos contextos socioculturais, sendo eles próprios agentes de mudança. Mas, isto só se conseguirá, na nossa convicção, se a Educação permitir o desenvolvimento integral do indivíduo, no sentido do seu autoconhecimento como

pessoa e como aprendente, desenvolvendo deste modo também a sua, tão necessária, autonomia. Citando Tavares, que a este propósito diz:

“ (...) Educar é, antes de mais, ajudar a crescer na justiça e na autenticidade, ou seja, ajudar o Homem a sair do seu próprio fundo, a dar à luz a sua própria identidade de sujeito consciente e responsável, autónomo e livre” (Tavares, 1993, p. 89).

Esta perspectiva humanista da educação não é, certamente, conciliável com estratégias pedagógico-didáticas enraizadas numa ideologia de carácter transmissivo, onde os alunos aprendem por imitação, reinando a memorização e a compartimentação do conhecimento.

Educar para a autonomia dos aprendentes só será possível se os alunos assumirem um papel activo na construção dos seus conhecimentos, através de, nomeadamente, a resolução de problemas, reflexão crítica, tomada de decisões, realização de trabalho colaborativo e de pesquisa.

Para retratar esta convicção da necessidade de mudança em relação ao papel que a educação deverá assumir na formação integral do Homem e da sua capacidade interventiva na sociedade, diremos que o Homem poiético deverá substituir o Homem mimético, adoptando aqui as palavras de Patrício ao afirmar: “O Homem mimético é o Homem repetitivo mas não criativo. O Homem criador é o Homem poiético” (Patrício, 1992, p. 38).

Uma abordagem pedagógico-didáctica assente em tais pressupostos obrigará, inevitavelmente, à criação de condições e formas de trabalho onde os alunos possam desenvolver competências aos mais diversos níveis, sejam elas cognitivas, metacognitivas ou afectivas, fomentando o espírito de abertura ao pluralismo cultural, à diversidade e favorecendo, o mais possível, uma educação para a cidadania.

Atendendo a que não privilegiamos os produtos de aprendizagem em prejuízo dos processos, um outro princípio orientador da acção desta investigação foi o de potenciar a reflexão crítica em relação às varias fases intermédias, reflexão esta que foi realizada por todos os intervenientes, alunos, professores e investigador, praticando sistematicamente a avaliação formativa dos processos de aprendizagem, orientando e (re)direccionando caminhos a percorrer.

Neste estudo, e relativamente aos alunos, estamos perante uma abordagem pedagógica centrada neles próprios, como aprendentes e como pessoas. Pretendeu-se reflectir sobre o modo como as motivações dos alunos e as suas reflexões críticas podem contribuir para o processo de ensino/aprendizagem.

Em relação aos professores, neste projecto pretendeu-se que estes profissionais assumissem grande centralidade no processo de análise e reflexão acerca das suas práticas lectivas, particularmente em relação à avaliação das aprendizagens dos alunos, de modo a aprofundar os seus conhecimentos e competências sobre esta temática (e problemática) da capacidade avaliativa dos docentes. Um outro aspecto a salientar neste estudo prende-se com o seu carácter colaborativo entre todos os participantes, em que cada “passo” que se dá resulta de um processo de reflexão conjunta e de negociação permanente. Esta negociação é aqui entendida como uma forma de envolver e co-responsabilizar alunos e professores no processo de ensino/aprendizagem, individual e colectivamente, enfatizando a comunicação na sala de aula e abrangendo o processo de decisão pedagógica.

A componente empírica deste estudo pretende apreciar as concepções, as atitudes, as práticas, as dificuldades e as limitações de professores de matemática no que respeita à avaliação, em contexto escolar.

A análise do processo avaliativo levado a cabo em contexto escolar, destacando dificuldades e limitações, são alguns objectivos deste projecto, mas coloca-se aqui especial enfoque na actuação do professor, no âmbito do seu desenvolvimento profissional. Diversas investigações, realizadas neste domínio, têm vindo a chamar a atenção para a importância de compreender a comunidade de ensino (sistema de valores, atitudes e *cultura*) onde cada professor está inserido (Hargreaves, 1998), quando se pretende obter algum impacto concreto na modificação das práticas lectivas, caso contrário, será difícil implementar com sucesso alterações significativas. Sabemos da nossa prática profissional que uma intervenção a nível dos professores pode ter um efeito multiplicador na prática escolar. No entanto, constata-se que na maior parte da investigação publicada em educação matemática, são os alunos que têm atraído maior atenção (Menezes, 1995). Porém, de há alguns anos para cá, a investigação centrada no professor tem emergido com alguma centralidade (Ponte, 1994, 1995).

A investigação que aqui se propõe, inserida no paradigma interpretativo, desenvolve-se a partir de um projecto de investigação-acção que o investigador leva a cabo com duas professoras de Matemática do Ensino Secundário e do 3º Ciclo do Ensino Básico, envolvendo a problemática da avaliação em Matemática escolar, revestindo-se de um carácter colaborativo, em que as professoras participantes e o investigador, conjuntamente, planificam as actividades a realizar pelos alunos, analisando e reflectindo acerca dos seus impactos nas aprendizagens dos estudantes e respectiva avaliação. Um dos objectivos fundamentais deste trabalho é a procura de formas de tornar autêntica a avaliação das

aprendizagens na disciplina de Matemática. A partir da observação das professoras implicadas na investigação, procede-se a uma análise de dois *estudos de caso* (Yin, 1989). Cada um deles será analisado no que concerne às concepções prévias relativas à temática da *avaliação* em contexto escolar e ao modo como desenvolve este projecto de investigação-acção. Proceceu-se, também, a uma análise das percepções de cada professora/participante acerca do contributo da sua participação neste trabalho para o seu próprio desenvolvimento profissional.

É nossa convicção que este tipo de projectos de investigação, onde os profissionais se envolvem activamente no processo, apresentam grande potencial no que diz respeito à sua receptividade, na medida em que se aprende fazendo, imprimindo à acção no terreno um papel essencial, ligando a teoria à prática.

4.1.2 Procedimentos organizacionais

Para a implementação da componente empírica do estudo foram realizados alguns procedimentos organizacionais, destacando-se os relacionados com as duas professoras participantes na implementação de *portfolios*, a preparação das actividades a serem desenvolvidas na investigação e um espaço de encontro do grupo, formado pelas professoras e o investigador.

Em relação às professoras participantes no estudo, foram realizados os seguintes procedimentos administrativos: contacto com o Conselho Executivo da escola, após as professoras terem aceite participar no estudo, para apresentar o projecto e, assim, dar conhecimento do mesmo ao Conselho Pedagógico da escola. Verificou-se grande receptividade e colaboração por parte da escola, através dos seus representantes, em relação ao projecto apresentado.

O investigador solicitou ao Presidente do Conselho Executivo da escola um espaço comum de encontro semanal (2 horas, aproximadamente), entre as professoras e o investigador, tendo sido imediatamente concedido. Estes encontros semanais foram fundamentais para a realização do trabalho colaborativo entre os participantes no estudo.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos apela para a necessidade da existência de uma sala livre, onde seja possível expôr os *portfolios* e manuseá-los com alguma facilidade. Neste sentido, foi concedida a utilização da sala do grupo de estágio de Matemática da escola para a exposição dos *portfolios* dos alunos.

4.1.3 Caracterização das turmas envolvidas no estudo

O estudo foi realizado com duas turmas, sendo uma delas do Ensino Básico – 8º Ano – e a outra do Ensino Secundário – 10º Ano – Curso Tecnológico de Administração. Pretendeu-se com esta selecção das turmas identificar e apreciar características do processo de avaliação, quer no Ensino Básico, quer no Ensino Secundário, procurando, assim, encontrar maior diversidade de situações para analisar.

Uma outra razão que conduziu esta selecção das turmas, uma de 8º Ano e outra de 10º Ano, prende-se com o facto de permitir às professoras participantes terem mais presente no seu trabalho diário uma lógica de continuidade entre os vários ciclos de ensino, na medida em que as reflexões que as professoras iriam efectuar acerca da avaliação das aprendizagens poderiam assim contemplar as especificidades próprias do Ensino Básico e do Ensino Secundário.

A turma de 8º Ano é constituída por 22 alunos (12 raparigas e 10 rapazes), sendo a média das idades de, aproximadamente, 14 anos. O aproveitamento escolar tem sido pouco satisfatório nos anos de escolaridade anteriores. Durante os seus percursos escolares, oito destes alunos têm repetências de ano, pelo menos uma vez, sendo que um deles está a repetir o 8º ano. Salienta-se que 10 alunos transitaram para o 8º Ano com algumas classificações inferiores a três (transitaram com *negativas*), registando-se que, desses alunos, três transitaram com *negativa* na disciplina de Matemática.

A turma de 10º Ano é formada por 16 alunos, estando 6 deles a repetir o 10º Ano. A idade média dos alunos é de, aproximadamente, 16 anos. Os alunos não têm grandes expectativas em relação à escola e ao seu sucesso escolar. No que concerne à disciplina de Matemática, os alunos desta turma referem que não lhe encontram grande utilidade, gostando pouco de estudar os conteúdos desta disciplina.

4.2 Caracterização da metodologia do estudo

4.2.1 Opções metodológicas

Com esta investigação pretende-se fundamentalmente, estudar as concepções, atitudes, práticas, dificuldades e limitações dos professores de Matemática no que diz respeito à avaliação, em contexto escolar. Esta investigação segue o paradigma interpretativo (Bodgan & Biklen, 1982; Goetz & LeCompte, 1984), desenvolve-se a partir de um projecto de investigação colaborativa que o investigador implementa com duas professoras de Matemática do Ensino Secundário e do 3º Ciclo do Ensino Básico. A investigação, envolvendo a problemática da avaliação em Matemática escolar, reveste-se de um carácter eminentemente colaborativo, colocando em prática o esquema da parceria clínica (Wagner, 1997). Um dos seus objectivos é uma melhor compreensão do modo como os professores realizam o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos. A partir da observação das professoras implicadas neste projecto, procedeu-se a uma análise de dois estudos de caso (Yin, 1989).

Nesta investigação a opção metodológica adoptada possibilita a valorização da interacção dos eventos educativos com o contexto no qual ocorrem, onde o que se pretende é descrever e interpretar os resultados de uma experiência particular, e o conhecimento decorrente do processo é de natureza predominantemente ideográfica e só poderá ser aplicado em contextos muito semelhantes. Desta forma e numa perspectiva ontológica, o investigador, neste projecto de investigação, situa-se num paradigma relativista da construção do conhecimento, seguindo uma abordagem essencialmente *interpretativa*, no sentido que lhe atribui Erikson (1986). Na opinião deste autor, uma investigação interpretativa integra um conjunto de situações diversas: observação participante, etnografia, estudo de caso, interaccionismo simbólico e fenomenologia. Todas estas abordagens são os constituintes da investigação qualitativa.

Trata-se de uma investigação de natureza aberta, consciente dos limites da representação cognitiva e, desta forma, aceitando também um determinado relativismo positivista nas suas conclusões.

A investigação que se desenvolveu é de orientação eminentemente pedagógico-didáctica, visando alguma mudança no que diz respeito às práticas escolares, (re)construindo e (re)pensando outras possíveis dinâmicas no domínio do processo de ensino-aprendizagem-avaliação da Matemática.

Neste estudo são valorizadas as situações pedagógicas concretas, na medida em que as professoras participantes vão adequando as suas práticas de acordo com o desempenho dos seus alunos, reflectindo passo a passo sobre os aspectos positivos e negativos das suas tomadas de decisão que, inevitavelmente, acompanham o processo de ensino-aprendizagem-avaliação. Assim, pretende-se analisar reflexivamente a aula, a sua complexidade e o modo como os professores a intepretam. “A aula resulta de um processo de construção colaborativa de sentidos intersubjectivos caracterizando-se por um elevado grau de idiossincrasia, o que significa que investigar a sala de aula implica também aceder aos sentidos que dela extraem os sujeitos que nela participam” (Vieira, 1998, p. 147).

Após terem sido definidas as questões de investigação e tendo em conta a área (didáctica) e o campo (avaliação) em que o estudo está inserido, optou-se por uma perspectiva qualitativa de investigação, de acordo como é definida por Bogdan e Biklen (1994), onde se destacam neste tipo de investigação cinco características principais:

- A fonte directa dos dados é o ambiente natural;
- A investigação é descritiva;
- O investigador preocupa-se mais com o processo do que com o produto;
- Os dados são analisados de forma indutiva;
- Valorizam-se perspectivas participantes.

As investigações do tipo quantitativo são em termos matemáticos mais facilmente tratáveis, apresentando uma maior precisão. Todavia, os métodos qualitativos são bem mais ricos, analisando fenómenos que não poderão ser traduzidos em números, como nos afirmam alguns autores (Denzin & Lincoln, 1994).

A este respeito, também Fernandes (1994) entende que os métodos qualitativos na investigação são uma alternativa às limitações impostas pela investigação de carácter quantitativo. Segundo este autor, a investigação do tipo qualitativo apresenta uma vantagem significativa em relação aos métodos quantitativos que se prende com o facto de permitir a possibilidade de gerar boas hipóteses, a partir das várias técnicas que utiliza, como sejam a título de exemplo, as entrevistas detalhadas e profundas realizadas com os alunos participantes nesta investigação; observações minuciosas e prolongadas das respectivas actividades e comportamentos e análise de elementos escritos (relatórios, composições, entre outros).

Tendo consciência da complexidade da problemática que é tratada neste trabalho, nomeadamente no que diz respeito à avaliação das aprendizagens dos alunos, e atendendo

aos condicionalismos de tempo, que é limitado, entendemos que este projecto pode abrir portas para outros estudos. Optou-se pelo estudo de caso, enquanto modelo de análise sistemática e intensiva de uma situação particular, que permite observar, conhecer e analisar mais aprofundadamente cada caso, possibilitando o recurso a uma maior diversidade de instrumentos de recolha de dados, permitindo assim o cruzamento de informação para uma melhor compreensão global da problemática em causa, nas suas diferentes variáveis.

Em Educação Matemática, os estudos de caso têm sido usados para investigar questões associadas à aprendizagem dos alunos, o conhecimento e práticas profissionais dos professores, projectos de inovação curricular, novos programas, entre outros aspectos.

Um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como por exemplo uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo ou qualquer outra unidade social. O seu objectivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador (Ponte, 2006).

Na opinião deste autor, um caso funciona como um exemplo, que pode ser pela “negativa”, mostrando um conjunto de aspectos perturbadores de uma determinada realidade sobre a qual se tinha uma opinião diferente; ou pode ser um exemplo pela “positiva”, mostrando como determinada realidade que ainda não tinha sido vista, pode existir em certas condições. Um caso pode, ainda, ser excepcional (caso raro), cuja exploração permite conhecer melhor o funcionamento dos casos mais comuns; ou ser relativamente “neutro”, nem marcadamente positivo, nem marcadamente negativo, sendo típico dentro de um determinado grupo ou população, que é seleccionado para a realização de uma análise mais detalhada. Existem “estudos de caso múltiplos” (diversos estudos de caso) que são de algum modo comparáveis, visando ajudar a conhecer melhor a diversidade de realidades que existem dentro de um determinado grupo (Ponte, 2006).

Nesta investigação, os estudos de caso apresentados revestem-se, essencialmente, de propósitos exploratórios, na tentativa de obter informação sobre o objecto de estudo, que se prende com a avaliação escolar na disciplina de Matemática. É uma investigação de natureza empírica, baseando-se em trabalho de campo e análise documental.

4.2.2 Questões investigativas

O que se pretendeu, essencialmente, com esta investigação foi responder a algumas questões, das quais se destacam:

1. Quais são as concepções de avaliação dos professores?
2. Quais são as práticas de avaliação que os professores experimentam na sala de aula?
3. Quais são as principais dificuldades que os professores evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação?
4. Como se reflectem nas práticas dos professores as dificuldades sentidas na avaliação?
5. Qual o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação?
6. De que forma é que projectos de investigação-acção podem contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores?
7. Quais as perspectivas dos professores sobre projectos de investigação-acção?

4.2.3 Critérios de selecção dos participantes

O estudo foi realizado com duas professoras de Matemática do Ensino Secundário/3º Ciclo, a Joana e a Sofia (nomes fictícios). Pretendeu-se com esta selecção das professoras participantes que uma delas estivesse a leccionar ao 3º Ciclo e a outra ao Ensino Secundário, para que fosse possível identificar e apreciar as características do processo de avaliação, quer no Ensino Básico, quer no Ensino Secundário, procurando, assim, maior diversidade de situações para analisar.

As professoras participantes na investigação poderiam, assim, ter presente no seu trabalho diário uma lógica de continuidade entre os vários ciclos de ensino, na medida em que as reflexões que as professoras iriam efectuar acerca da avaliação das aprendizagens poderiam contemplar as especificidades próprias do ensino Básico e do ensino Secundário.

Um outro critério subjacente a esta selecção tem a ver com o tempo de serviço das docentes, sendo que uma delas é professora há sete anos e a outra lecciona há vinte anos (aproximadamente). Entendemos que seria conveniente ter duas situações bem diferentes no que diz respeito a esse aspecto – tempo de serviço –, na medida em que proporcionaria, mais uma vez, o confronto entre situações heterogéneas, enriquecedoras para a reflexão pretendida.

4.2.4 Instrumentos de recolha de dados

Os instrumentos utilizados na recolha de informação durante esta investigação foram diversificados, tendo em vista realizar o cruzamento dessa mesma informação. Nesse sentido, foram construídos e administrados vários instrumentos de recolha dos dados, tendo sido agrupados em duas categorias: (a) Professoras participantes e (b) alunos envolvidos.

A informação recolhida relativa às professoras que participaram nesta investigação foi obtida através dos seguintes instrumentos de recolha de dados:

- Entrevista Inicial (semi-estruturada) às professoras participantes (EI);
- Entrevista Final às professoras participantes (EF);
- Notas de campo das reuniões semanais com as professoras (NCR);
- Questionários às professoras intervenientes (Q1, Q2, Q3);
- Narrativas orais das professoras (NO);
- Narrativas escritas das professoras (NE),
- Notas de campo das aulas assistidas pelo investigador (NCA);
- Observação directa da participação das professoras no projecto (OP);
- Participação das professoras na construção dos *portfolios* dos alunos (P).

Em relação aos alunos, a informação que foi recolhida obteve-se através dos instrumentos de recolha de dados seguintes:

- As respostas dadas pelos alunos às várias questões que lhes foram colocadas através da aplicação dos vários documentos elaborados para operacionalizar este processo de recolha de informação (D1 a D13);
- Reflexões sistemáticas realizadas pelos alunos sobre as suas actividades diárias (RA);
- Observação directa da participação dos alunos na elaboração dos seus *portfolios* (OA);
- Análise de conteúdo dos constituintes dos *portfolios* dos alunos (P).

4.2.4.1 Construção e forma de administração dos instrumentos de recolha de dados

Construção e modo como foram administrados os instrumentos de recolha de dados, relativamente às professoras intervenientes no estudo:

- Os guiões das entrevistas semi-estruturadas realizadas com as professoras participantes nesta investigação foram previamente concebidos pelo investigador;
- A entrevista inicial foi aplicada na primeira semana de aulas às duas professoras, separadamente. O investigador escreveu as respostas dadas por cada professora, a cada uma das questões;
- A entrevista final foi aplicada na última semana de aulas, tendo sido também efectuada separadamente às duas professoras e anotadas as suas respostas pelo investigador;
- Os questionários dirigidos às professoras, questionários Q1, Q2 e Q3, foram preenchidos nas sessões de trabalho conjunto, no final da realização de cada uma das principais actividades propostas aos alunos, a saber:

- Actividades de investigação: actividades de aprendizagem utilizando a resolução de problemas, investigações matemáticas e entrevistas;
- Actividades de cooperação: Actividades de aprendizagem realizadas em grupo, realização de debates entre os alunos;
- Actividades de intervenção: Recurso à Metodologia de projecto;

- Actividades de publicitação: Construção de um *portfolio* de aprendizagem, incorporando relatórios e reflexões sistemáticas sobre o trabalho que foi produzido pelos alunos durante um ano lectivo.

Relativamente aos alunos intervenientes no estudo:

As professoras aplicaram, nas suas aulas, os vários documentos previamente elaborados para os alunos preencherem. O preenchimento destes documentos foi realizado do seguinte modo:

- Os documentos D1, D2, D3 e D4 foram aplicados aos alunos durante as primeiras semanas de aulas, tendo sido disponibilizadas duas aulas para o seu preenchimento. Cada uma das professoras ajudou os seus alunos a preencherem os referidos documentos, salientando quais os objectivos de cada um deles;
- Os documentos D5 a D10 foram aplicados aos alunos no final da realização de cada uma das actividades principais que lhes foram propostas (referidas anteriormente);
- Os documentos D11 a D13 foram administrados no final do ano lectivo, durante a última semana de aulas.

No que diz respeito à análise dos *portfolios* elaborados pelos alunos, esta foi realizada nas sessões de trabalho conjunto. O investigador e as professoras participantes nesta investigação realizaram um processo de análise sistemática dos *portfolios* de aprendizagem dos alunos, tendo sido necessário encontrar uma sala disponível para colocar este material.

4.2.4.2 Validação e fiabilidade dos dados recolhidos

A validade e fidelidade dos resultados de uma investigação dependem em larga medida da validação dos instrumentos e do processo inerente à recolha de informação.

A validação da informação recolhida numa determinada investigação, na opinião de Ketele & Roegiers (1999, p. 220), ajuda o investigador no processo de obtenção de dados relevantes, na medida em que tem em linha de conta o modo como esses dados são recolhidos, analisando os contextos em que estão inseridos e se servem adequadamente o objectivo da investigação.

Numa investigação qualitativa, em que as hipóteses e as questões do estudo emergem à medida que o estudo se vai desenvolvendo, a validação da informação que é recolhida é realizada através da triangulação metodológica, entre dados, investigador e teoria (Bogdan & Biklen, 1994).

A conjugação de técnicas de recolha de dados permite efectuar a triangulação da informação que é obtida, na investigação de natureza qualitativa, conduzindo a uma maior profundidade e compreensão dos resultados que se obtêm. Assim, quanto mais diversificados forem as técnicas utilizadas, mais “finos” e mais fiáveis serão os resultados (Barbier, 1990).

Os inquéritos por questionário e as entrevistas, em termos metodológicos, têm como objectivo a produção de discursos, pelos actores, tornando-os fontes directas de informação.

Nesta investigação, qualitativa e com características etnográficas, em que o objectivo é descrever, compreender e interpretar uma determinada realidade pedagógica – a avaliação escolar -, que é complexa e multirreferenciada, o investigador pautou-se por valores éticos, de respeito e de confiança mútua, entre todos os intervenientes, procurando aceder às diferentes visões dos professores acerca das suas práticas profissionais e significados que atribuem às acções que realizam.

Partilhamos da opinião do autor Postic (1989) ao afirmar que é através da investigação da significação dos comportamentos dos professores que podemos analisar a sequência pedagógica, situando as práticas no seu contexto, tendo em atenção as intenções que estão na sua origem. Neste sentido, tivemos a preocupação de analisar, conjuntamente, as respostas dadas aos questionários Q1, Q2 e Q3 pelas professoras participantes, podendo assim saber melhor quais as intenções e significados atribuídos a cada uma das várias acções. A análise de conteúdo documental foi, assim, um trabalho partilhado por professores e investigador, respeitando a pluralidade de leituras que, aliás, enriqueceram os resultados obtidos.

Em relação ao significado que foi atribuído, pelo investigador e professoras participantes, à participação dos alunos nas várias actividades, efectuámos um cruzamento de dados entre as suas percepções e respectivas opiniões dos próprios alunos acerca do modo como decorreram essas actividades.

Além do critério da *fiabilidade*, onde o investigador confrontou as suas interpretações com as das professoras participantes, houve a preocupação, nesta investigação de carácter qualitativo, em validar os dados que iam sendo obtidos, analisando

a sua relevância e grau de profundidade, para que fosse possível conferir-lhes *confiabilidade* ou *credibilidade* (Chizzotti, 1991).

Os resultados da investigação qualitativa são apresentados como uma “*generalização naturalista*” (Stake, 1995). A generalização naturalista é aquela que poderá ser retirada ou formulada a partir de uma investigação concreta, conhecendo quais os dados recolhidos, como foram recolhidos, bem como o modo como foram analisados, interpretados e respectivos procedimentos de validação.

O critério da *transferibilidade* ou generalização (Chizzotti, 1991) analisa a possibilidade de estender ou extrapolar as conclusões de uma determinada investigação a contextos semelhantes.

4.3 Recolha, tratamento e análise de dados

4.3.1 Procedimentos de recolha de dados

Iremos, seguidamente, descrever em termos gerais o modo como se procedeu à recolha da informação, de acordo com os instrumentos já referidos.

Nesta investigação as professoras participantes são agentes fundamentais da sua formação contínua, na medida em que analisam o contexto no qual se desenrola o processo de ensino/aprendizagem, interpretando as situações pedagógicas concretas à luz das suas características próprias e particulares, numa óptica ecológica de investigação.

Relativamente aos alunos, eles são simultaneamente aprendentes, observadores e intérpretes do seu próprio processo de aprendizagem.

Assim, pareceu-nos essencial diversificar, o mais possível, os instrumentos de recolha de informação, para que fosse possível realizar uma reflexão sistemática acerca do complexo processo de ensino-aprendizagem-avaliação, nos seus vários aspectos, desde a motivação dos alunos até à sua competência de auto e heteroavaliação.

De seguida, vamos gizar o itinerário que se pretendeu adoptar na análise da informação recolhida:

Concepções das professoras participantes sobre avaliação escolar

→ Crenças sobre avaliação

→ Práticas avaliativas habituais



Envolvimento no projecto e actividades realizadas

→ Actividades realizadas e reflexões das professoras sobre as mesmas

→ Impactos das actividades no processo avaliativo dos alunos



Alterações nas práticas profissionais

→ Alteração das práticas avaliativas efectuadas pelas professoras participantes

→ Desenvolvimento profissional das professoras participantes no projecto

No quadro que se segue, apresenta-se sumariamente o tipo de documentos e instrumentos que foram utilizados para proceder à recolha de informação relativa aos vários aspectos, indicando o código atribuído a cada um deles e os seus objectivos fundamentais.

Quadro 1: Objectivos e instrumentos de recolha de dados sobre as práticas dos professores

OBJECTIVO(S)	CÓDIGO	INSTRUMENTO
Identificar as concepções das professoras participantes em relação à avaliação escolar	EI	Entrevista Inicial (semi-estruturada) às professoras participantes
Analisar o impacto do uso de <i>portfolios</i> no desenvolvimento profissional das professoras participantes, particularmente ao nível da avaliação	EF	Entrevista Final (semi-estruturada) às professoras participantes
Planificar, monitorizar e avaliar as diversas actividades realizadas, salientando os seus impactos na avaliação formativa dos alunos e no desenvolvimento profissional das docentes participantes na investigação	NCR	Reuniões de trabalho conjunto/Notas de campo das reuniões semanais com as professoras
Efectuar reflexões críticas sobre o trabalho realizado, salientando os pontos fortes e os pontos fracos das diversas actividades realizadas, em contexto de sala de aula	Q1,Q2,Q3	Questionários às professoras intervenientes
Complementar a informação recolhida sobre alterações verificadas nas práticas de avaliação das professoras	NO/NE	Narrativas orais e escritas das professoras
Analisar as situações pedagógicas concretas, reflectindo conjuntamente sobre as práticas lectivas (e avaliativas)	NCA	Notas de campo das aulas assistidas pelo investigador
Desenvolver a comunicação entre os intervenientes no projecto e saber quais os seus interesses, motivações e expectativas profissionais	OP	Observação participante em encontros informais/Observação directa da participação das professoras no projecto
Analisar o impacto do uso de <i>portfolios</i> no desenvolvimento profissional das professoras participantes, particularmente ao nível da avaliação	P	<i>Portfolios</i> dos alunos

Dos instrumentos referidos no quadro anterior, salientamos os seguintes aspectos:

- **Entrevistas semi-estruturadas:** Constituíram uma fonte preciosa de recolha de dados, pois forneceram informações relevantes para a construção do historial de cada professora, permitindo conhecer as suas expectativas relativamente à sua profissão, ao projecto, aos alunos, acedendo também às concepções e representações de cada participante relativamente à temática que se pretendia estudar. Tudo isto para que se conseguisse chegar a um conhecimento profundo e cuidado do percurso profissional de cada professora.

Estas entrevistas realizaram-se individualmente e seguiram um guião previamente estabelecido. Cada professora foi sujeita a duas entrevistas, uma no início da investigação e a outra no final.

Na primeira entrevista (EI) foi recolhida informação relativamente às concepções das professoras participantes sobre a avaliação escolar e sobre as práticas avaliativas que habitualmente experimentam na sala de aula.

Pretendeu-se saber, também, a sua opinião sobre a influência que o processo de avaliação pode ter no trabalho/desempenho dos alunos e quais as dificuldades sentidas quando tentam melhorar esse processo de avaliação das aprendizagens dos seus alunos. Um outro objectivo da entrevista inicial foi saber de que modo é que as dificuldades sentidas pelas professoras na avaliação se reflectem nas suas práticas e como é que tentam ultrapassá-las.

No início da investigação, quisemos saber qual o entendimento das professoras participantes sobre o conceito de *portfolio* de aprendizagem, tendo-se utilizado este instrumento de recolha de informação - a entrevista inicial – para a obtenção de dados.

Pretendeu-se saber, também, de que forma é que a participação de cada uma das professoras nesta investigação poderia contribuir para o seu desenvolvimento profissional e quais as suas expectativas em relação ao projecto de investigação-acção concreto.

A segunda entrevista (EF) permitiu verificar se houve alteração nas concepções de avaliação das aprendizagens escolares dos alunos, por parte das professoras participantes.

Pretendeu-se saber, também, na fase final da investigação, o que pensam as professoras sobre a influência que o processo de avaliação pode ter no desempenho dos alunos.

Outro objectivo da aplicação da entrevista final às professoras foi saber quais as principais dificuldades sentidas ao experimentarem outras formas avaliativas das

aprendizagens escolares dos seus alunos e em que medida a sua participação nesta investigação permitiu desenvolver essa mesma capacidade de avaliação.

Pretendeu-se, ainda, saber de que forma é que a participação das professoras nesta investigação contribuiu para o seu desenvolvimento de competências profissionais. Por outras palavras, pretendeu-se com a aplicação da entrevista final acrescentar informação sobre a apreciação de cada professora acerca da realização da investigação, nomeadamente, saber em que medida contribuiu para o seu desenvolvimento profissional e para a alteração de algumas das suas práticas lectivas.

- **Questionários às professoras intervenientes** (Q1, Q2, Q3): Permitiram e fomentaram a reflexão crítica sobre o trabalho produzido, salientando os pontos fortes e os pontos fracos das diversas actividades realizadas, em contexto de sala de aula.

Estes questionários foram preenchidos no final de cada uma das principais actividades desenvolvidas na sala de aula, tendo-se revestido de uma extraordinária importância para o processo de reflexão acerca do modo como decorreram essas actividades, por parte das professoras participantes na investigação.

O primeiro questionário (Q1) visava saber a opinião das professoras sobre o impacto de cada uma das actividades realizadas no desempenho dos alunos, ao nível dos seguintes aspectos:

- Ao nível do saber, saber-fazer e saber-ser;
- Dificuldades sentidas por cada aluno;
- Desenvolvimento da autonomia do aluno;
- Contributo da implementação de *portfolios* na realização de cada uma das actividades realizadas.

O segundo questionário (Q2) tinha como objectivos principais promover a reflexão, por parte das professoras, sobre o modo como decorreu cada actividade, referindo os seguintes aspectos:

- Aspectos positivos e aspectos negativos de cada uma das actividades desenvolvidas;
- Contributo da avaliação integrada (intermédia) para a aprendizagem do aluno, na realização de cada actividade concreta.

Por sua vez, o terceiro questionário (Q3) pretendeu saber, na opinião de cada professora, quais as alterações das suas práticas profissionais que se iam verificando com o decorrer do tempo. Uma vez que não acreditamos em mudanças bruscas no modo de agir profissional dos professores, tentámos analisar este aspecto gradualmente ao longo do ano lectivo.

No final de cada uma das actividades principais desenvolvidas na sala de aula, as professoras reflectiram, com a ajuda deste questionário, acerca da eventual alteração das práticas profissionais, em relação aos seguintes aspectos:

- Desenvolvimento da função/capacidade avaliativa do processo de ensino/aprendizagem, por parte da professora participante no projecto, durante a realização de cada actividade;
- Contributo da implementação de *portfolios* para o desenvolvimento profissional da docente.

- **Reuniões de trabalho conjunto:** Momentos fundamentais desta investigação, realizados regularmente (uma vez por semana) ao longo de um ano lectivo, de Setembro a Junho.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos apela para a necessidade da existência de uma sala livre, onde seja possível expôr os *portfolios* e manuseá-los com alguma facilidade. Perante esta necessidade, foi concedida a utilização da sala do grupo de estágio de Matemática da escola para a exposição dos *portfolios* dos alunos, tendo sido desta forma possível, tanto as professoras participantes na investigação, como o investigador, analisar contínua e aprofundadamente os elementos constituintes dos *portfolios* e a evolução do trabalho que se os alunos iam realizando.

Este espaço temporal assumiu nesta investigação um papel essencial, onde se realizou um trabalho colaborativo a vários níveis:

- Discussão de textos/tópicos relacionados com a temática em estudo, tendo sido analisados alguns documentos relativos à avaliação das aprendizagens dos alunos, nomeadamente a legislação em vigor, tanto para o ensino básico como para o ensino secundário. A análise dos referidos documentos foi realizada em conjunto, suscitando uma reflexão por parte de todos os intervenientes, tendo sido apresentadas e discutidas as opiniões de cada um;

- Concepção das actividades a realizar com os alunos do 8º ano e do 10º ano, tendo sido este processo amplamente trabalhado e debatido pelas professoras participantes e investigador;

- Planificação de aulas e preparação das actividades a desenvolver com os alunos em contexto de sala de aula, tendo sido feita uma selecção dessas actividades para cada um dos anos de escolaridade, 8º e 10º anos. Este trabalho de selecção das actividades a desenvolver foi realizado pelas professoras e investigador, salientando que todos foram de opinião de haver actividades semelhantes nas duas turmas: trabalho de projecto, teste em duas fases e reflexões dos alunos acerca das actividades que iriam desenvolver;

- Análise das experiências já realizadas na sala de aula, tratando-se de um trabalho de discussão e reflexão acerca do modo como as actividades decorreram no terreno, quer na turma do 8º ano, quer na turma do 10º ano, indicando pontos fortes e as fragilidades. Salienta-se que, neste estudo, pretendeu-se intensificar uma reflexão retroactiva, onde as professoras participantes analisaram o impacto de cada uma das actividades realizadas na aprendizagem dos alunos, salientando as dificuldades manifestadas, o contributo de cada uma dessas actividades para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e em que medida é que a implementação de *portfolios* foi uma mais valia para a aprendizagem dos alunos. As professoras analisaram, também, o contributo da implementação dos *portfolios* para o desenvolvimento da avaliação reguladora do processo de ensino/aprendizagem, tanto para os alunos, como para as próprias professoras, no âmbito do seu desenvolvimento profissional.

O trabalho conjunto de reflexão, entre professoras e investigador, teve sempre em linha de conta as opiniões dos alunos acerca das várias actividades que iam sendo realizadas. Para operacionalizar este processo de recolha de informação, inerente aos estudantes e às suas opiniões sobre o trabalho que foi realizado ao longo do ano, foram-lhes aplicados vários documentos (D1 a D13), que depois de preenchidos e incorporados nos seus *portfolios*, foi possível efectuar pelas professoras e investigador uma análise detalhada da informação pretendida.

As reflexões sistemáticas dos alunos sobre as principais actividades realizadas ao longo do ano lectivo forneceram, também, de forma significativa, dados para análise. Nas reuniões de trabalho conjunto foram analisados os *portfolios* dos alunos, verificando periodicamente a qualidade dos trabalhos realizados e a sua evolução ao longo do tempo. As professoras registavam, com regularidade, os seus comentários sobre cada uma das actividades que os alunos realizavam, de forma a que estes tivessem a oportunidade de melhorar os aspectos

negativos ou pouco satisfatórios. Eram apontadas sugestões possíveis para ultrapassar dificuldades concretas e os alunos, em casa, refaziam os trabalhos de acordo com essas “pistas”, havendo a preocupação de datar todos esses trabalhos para que fosse possível analisar a sua evolução.

Em relação às professoras, o trabalho conjunto de reflexão acerca de cada uma das actividades realizadas em contexto de sala de aula (8º e 10º anos) foi monitorizado através da aplicação dos questionários Q1, Q2 e Q3, referidos anteriormente. Após o preenchimento destes questionários, as professoras e o investigador analisaram as respostas dadas, identificando os aspectos semelhantes e os aspectos em que diferiam. Este trabalho de reflexão foi favorecido pelo facto de haver uma heterogeneidade de situações para analisar, nomeadamente o facto de uma professora ter implementado os *portfolios* de aprendizagem numa turma do 8º ano e a outra numa turma de 10º ano. A partilha de resultados e o envolvimento de ambas as professoras na análise do processo de implementação dos *portfolios* nas duas turmas, apontando pontos forte e as fragilidades, enriqueceu o trabalho de reflexão e discussão.

Nestas reuniões de trabalho conjunto, o investigador procedeu ao registo das respectivas notas de campo (NCR).

Salienta-se que foi criado, nesta investigação, um ambiente de trabalho colaborativo, intensificado nas reuniões de trabalho conjunto, existindo uma interdependência e uma atitude de partilha entre os participantes, onde as soluções dos problemas resultaram de um trabalho de construção mútua, a partir dos diferentes contributos. As professoras participantes questionaram estereótipos, procurando outros sentidos. O trabalho colaborativo realizado revestiu-se de características de co-propriedade no processo contínuo de tomada de decisões. Os intervenientes, professoras e investigador, co-responsabilizaram-se pelo trabalho que se realizou, existindo um processo de negociação permanente.

Procurámos, neste projecto de investigação-acção, seguir o que Wagner (1997) designa como *parceria clínica*. Isto é, um tipo de trabalho colaborativo entre investigadores e professores em que o projecto e as questões que o estruturam são negociadas e definidas em conjunto.

- **Narrativas orais** (NO): O investigador registou, a partir das diversas situações vivenciadas, nomeadamente entrevistas e encontros informais, notas de campo.

- **Narrativas escritas (NE):** As professoras envolvidas no projecto foram solicitadas a escrever reflexões críticas sobre o trabalho efectuado.

- **Observações de aulas:** Este trabalho de observação de aulas constituiu um elemento importante para análise e reflexão em grupo, na medida em que a partir da acção no terreno foi possível efectuar uma discussão que envolveu ambas as professoras e o investigador, detectando pontos fortes, dificuldades e constrangimentos em relação a situações concretas. Foram registadas notas de campo (NCA) das aulas assistidas pelo investigador, tendo-se revelado estas notas de campo muito úteis para o processo de análise das situações pedagógicas concretas.

- **Observação participante em encontros informais (OP):** Este tipo de encontros constituíram uma forma de estabelecer um contacto mais próximo entre investigador e professores, em que não foram fixadas regras próprias e onde aquilo que se pretendia era, nomeadamente, conhecer melhor cada participante na investigação, áreas de maior interesse profissional de cada um e proporcionar momentos de partilha entre todos os intervenientes.

- **Portfólios de evidências de aprendizagem realizados pelos alunos (P):** A análise dos constituintes dos *portfólios* e as reflexões efectuadas pelos alunos forneceram dados relativos ao processo de aprendizagem.

Os *portfólios* dos alunos obedeceram a uma estrutura comum (discutida e acordada entre as professoras e o investigador), podendo no entanto ser acrescentados outros elementos, caso os alunos pretendessem. Houve alunos que acrescentaram outros tópicos (trabalhos extra, investigações realizadas autonomamente por sua iniciativa própria, entre outros), mas a estrutura-base adoptada contemplou os seguintes elementos:

- Uma tabela de conteúdos (índice);
- Uma introdução com a descrição dos conteúdos;
- A descrição das várias fases das actividades realizadas (Relatórios, composições e reflexões finais);
- Reformulações e correcções de trabalhos;
- As reflexões acerca das actividades (D1 a D13);
- Recolhas bibliográficas;
- Cada secção do *portfólio* deverá incluir a questão que lhe deu origem, a tarefa ou problema proposto e a data de realização.

Com as actividades que as professoras e investigador decidiram realizar (trabalho de projecto, actividades de investigação, entre outras) pretendeu-se:

- Abranger todas as áreas do programa ou, pelo menos, as mais relevantes;
- Ser diversificadas (escritas, visuais e orais);
- Mostrar processos e produtos de aprendizagem;
- Ilustrar diferentes modos de trabalho;
- Identificar as diferentes oportunidades de aprendizagem proporcionadas aos alunos (utilização de materiais diversos e recurso a tecnologias);
- Revelar o envolvimento dos alunos no processo de revisão, análise, reflexão e selecção de trabalhos.

Os *portfolios* de aprendizagem dos alunos, a partir de finais do primeiro período lectivo (Dezembro) começaram a ser de difícil transporte, atendendo ao seu peso. Deste modo, os alunos poderiam deixá-los na sala que lhes foi indicada, não necessitando assim de transportá-los para casa.

Os alunos que preferiram tê-los em casa sabiam que teriam de levá-los uma vez por semana para a escola, para serem analisados pelas suas professoras de Matemática.

Salienta-se que os trabalhos realizados pelos alunos, depois de devidamente datados, foram todos incluídos nos *portfolios* de forma a fornecerem uma “fotografia” dos processos, das aprendizagens, das necessidades e das experiências de cada um deles.

Por outro lado, foi também analisado o impacto do uso de *portfolios* no desenvolvimento profissional das professoras participantes, particularmente ao nível da avaliação das aprendizagens escolares. Tendo como ponto de partida as opiniões e reflexões dos alunos sobre o trabalho realizado ao longo do ano e complementando esta informação com as reflexões das professoras, foi possível, neste estudo, efectuar uma análise sistémica da informação recolhida, cruzando os diversos dados que iam sendo obtidos.

Como já foi referido anteriormente, para operacionalizar este processo de recolha de informação, inerente aos alunos e às suas opiniões sobre o trabalho que foi realizado ao longo do ano, foram-lhes aplicados vários documentos que visavam monitorizar o processo de reflexão dos alunos e organizar a informação obtida.

O quadro seguinte apresenta, de forma sintética, os documentos utilizados:

Quadro 2: Percepções dos alunos sobre o processo de ensino-aprendizagem-avaliação

DOCUMENTO	TÍTULO	ASPECTOS SALIENTADOS
Doc. 1 (D1)	Percepção de si	Modo como o aluno se vê a si próprio, como indivíduo e como aprendiz
Doc. 2 (D2)	O que representa a escola para o aluno...	Funções da escola na actualidade. Perfil do bom professor. Perfil do bom aluno.
Doc 3 (D3)	Representações do aluno acerca de...	Papel da aprendizagem da Matemática nas escolas. O papel da Matemática nas sociedades. Modo como o aluno gostaria de aprender Matemática na escola.
Doc. 4 (D4)	Aprendo melhor quando...	Conhecimento de si como aprendiz. Desenvolvimento da Metacognição.
Doc. 5 (D5) Doc. 6 (D6) Doc. 7 (D7)	Impacto das actividades realizadas	Conhecimentos adquiridos (saber, saber-fazer e saber-ser). Dificuldades sentidas. Desenvolvimento da autonomia no aluno.
Doc. 8 (D8)	Reflexão sobre o trabalho realizado...	Capacidade de reflexão constante sobre o trabalho que o estudante produz.
Doc. 9 (D9)	Avaliação formativa	Potencialidades formativas da avaliação. Avaliar para aprender.
Doc. 10 (D10)	Desenvolvimento integral do aluno	Desenvolvimento pessoal, autoconhecimento, trabalho colaborativo, afectividade e prazer em aprender.
Doc. 11 (D11)	Grelha de classificação do <i>portfolio</i>	Avaliação final do <i>portfolio</i> , destacando processos, desempenhos e atitudes.
Doc. 12 (D12)	CrITÉRIOS de avaliação dos <i>portfolios</i>	Negociação dos critérios de avaliação entre professores e alunos.
Doc. 13 (D13)	Reflexão do trabalho desenvolvido ao longo do ano lectivo	Contributos da implementação de <i>portfolios</i> para a aprendizagem dos alunos.

Relativamente aos instrumentos apresentados no quadro anterior - Percepções dos alunos sobre o processo de ensino /aprendizagem /avaliação – salientamos os seguintes aspectos:

- Documento 1 (D1): Este documento, intitulado Percepção de si, visava ajudar os alunos a reflectirem sobre si próprios, enquanto pessoas e alunos, numa tentativa de certa consciencialização das suas características individuais.

Pretendeu-se, também, com a aplicação deste documento saber se cada um dos alunos prefere ser orientado quando realiza uma certa actividade escolar ou se, pelo contrário, prefere ter liberdade na gestão das actividades. Outro objectivo deste documento foi saber se quando cada um dos alunos se confronta com uma proposta de trabalho escolar tem logo uma visão global do trabalho, ou procede por aproximações, passo a passo.

Desta forma, o documento 1 foi elaborado de forma a contemplar os seguintes tópicos, nas reflexões dos alunos:

- Como me vejo a mim próprio;
- Quando assisto a uma aula, gosto de ser orientado nas actividades ou prefiro ter liberdade na gestão das actividades;
- Quando preciso de fazer um trabalho sobre um tema, tenho logo uma visão global do trabalho, ou procedo por aproximações, passo a passo.

- Documento 2 (D2): Com a aplicação deste documento, intitulado o que representa a escola para o aluno (...), pretendeu-se aceder às representações de cada um dos alunos acerca da escola e quais as funções da escola na actualidade, na sua opinião.

Outro objectivo deste instrumento de recolha de dados foi saber quais as concepções dos alunos sobre o perfil de um bom professor e o perfil de um bom aluno.

O documento 2 foi, deste modo, elaborado de forma a contemplar os seguintes tópicos:

- Para mim as funções da escola na actualidade são...;
- Perfil do bom professor;
- Perfil do bom aluno.

- Documento 3 (D3): Através deste instrumento de recolha de informação, intitulado Representações do aluno acerca de (...), pretendeu-se saber quais as opiniões dos

alunos sobre o papel da Matemática nas sociedades modernas. Outro objectivo fundamental da aplicação deste documento foi o de saber qual o modo como os alunos gostariam de aprender Matemática na escola.

Este documento contemplou os tópicos:

- Papel da matemática nas sociedades modernas;
- Como se realiza o ensino/aprendizagem da matemática nas escolas;
- Modo como gostaria de aprender matemática na escola.

- Documento 4 (D4): Com o preenchimento deste documento, intitulado Aprendo melhor quando (...), pretendeu-se que os alunos desenvolvessem a sua capacidade metacognitiva e de auto-regulação das suas aprendizagens.

Foram apresentados os seguintes tópicos para reflexão dos alunos:

- Ao estudar, leio em voz alta, para captar melhor;
- Quando estudo, apoio-me em imagens mentais para aprender;
- Ao estudar, abordo as ideias, passo a passo, até chegar à ideia geral, ou vice-versa.

- Documento 5 (D5): Este documento visava saber qual o impacto de cada uma das actividades realizadas pelos alunos ao nível dos conhecimentos adquiridos: Saber; saber-fazer e saber-ser.

Neste documento apresentaram-se os seguintes tópicos para os alunos reflectirem:

- Com este trabalho aprendi;
- Com este trabalho sei fazer;
- Com este trabalho fui.

- Documento 6 (D6): Este documento visava saber qual o impacto de cada uma das actividades realizadas pelos alunos ao nível da identificação das principais dificuldades sentidas no desenvolvimento de cada delas.

Neste documento apresentaram-se os seguintes tópicos para os alunos reflectirem:

- Tive dificuldades em compreender;
- Tive dificuldades em fazer;
- Tive dificuldades em ser.

- Documento 7 (D7): Este documento pretendeu saber qual o impacto de cada uma das actividades realizadas pelos alunos ao nível do desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Neste documento apresentaram-se os seguintes tópicos para os alunos reflectirem:

- Planifico o que devo estudar;
- Quando realizo um trabalho, faço um esquema prévio;
- Faço uma reflexão do trabalho que realizo, identificando os erros e dificuldades.

- Documento 8 (D8): Com o preenchimento deste documento, intitulado Reflexão sobre o trabalho realizado (...), pretendeu-se que os alunos desenvolvessem hábitos de reflexão sobre o processo de aprendizagem.

Foram apresentados os seguintes tópicos para reflexão dos alunos:

- Actividades/tarefas que resultaram bem;
- Actividades/tarefas que não resultaram bem;
- Possível remediação para as actividades que não resultaram bem.

- Documento 9 (D9): Com o preenchimento deste documento, intitulado Avaliação formativa (...), pretendeu-se que os alunos integrassem a sua própria avaliação no processo de aprendizagem. O objectivo principal do preenchimento deste documento foi fomentar nos alunos a auto-avaliação sistemática do trabalho que desenvolveram, através da identificação dos erros mais frequentes na realização das diversas actividades e quais as razões que levam os alunos a cometerem tais erros.

Foram apresentados os seguintes tópicos para análise por parte dos alunos:

- Os erros que cometi devem-se a;
- Em relação à última auto-avaliação que efectuei, progredi no que diz respeito a;
- Devo melhorar nos seguintes aspectos.

- Documento 10 (D10): Com a aplicação deste documento, intitulado Desenvolvimento integral do aluno (...), pretendeu-se que os alunos reflectissem sobre a componente socioafectiva da aprendizagem, analisando as suas atitudes e valores.

Foram apresentados os seguintes tópicos para análise por parte dos alunos:

- Aprofundi o meu autoconhecimento como pessoa;
- Desenvolvi a capacidade de reflexão, comunicação e cooperação;
- Valorizei outros aspectos que contribuem para a minha educação e formação.

- Documento 11 (D11): Com a aplicação deste documento, intitulado Grelha de classificação do *portfolio*, pretendeu-se que os alunos colaborassem com o professor no processo de avaliação dos seus *portfolios*.

Foram avaliadas as seguintes componentes do processo ensino/aprendizagem:

- Os processos de aprendizagem dos alunos;
- Os produtos finais alcançados;
- As reflexões e as atitudes demonstradas pelos alunos.

- Documento 12 (D12): Com a aplicação deste documento, intitulado Critérios de avaliação utilizados na avaliação dos *portfolios*, pretendeu-se que os alunos reflectissem sobre a qualidade do trabalho que realizaram, de acordo com os critérios previamente estabelecidos.

- Documento 13 (D13): Com a aplicação deste documento, intitulado Reflexão do trabalho desenvolvido ao longo do ano lectivo, pretendeu-se que os alunos identificassem os contributos da implementação de *portfolios* de aprendizagem, em relação aos seguintes aspectos:

- Motivação dos alunos para o estudo de Matemática;
- Identificação de dificuldades de aprendizagem;
- Aplicação de estratégias para superar as dificuldades sentidas na aprendizagem;
- Desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos acerca das actividades realizadas;
- Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação das suas aprendizagens.

4.3.2 Tratamento e análise de dados

Ao longo do processo de tratamento e análise de dados, efectuou-se uma análise de conteúdo dos vários documentos utilizados para o efeito, e que foram elaborados de acordo com os objectivos a que se propõe a presente investigação. A propósito de análise de conteúdo, Bardin (cit. em Martins, 2002, p. 83) refere que as duas funções deste tipo de análise, podendo apresentar-se dissociadas ou coexistir de forma complementar, são:

- Uma função heurística: a análise de conteúdo enriquece a tentativa exploratória, aumenta a propensão à descoberta. É a análise de conteúdo “para ver o que dá”.

- Uma função de “administração da prova”: hipóteses sobre a forma de questões ou de afirmações provisórias servindo de directrizes, que apelam para o método de análise sistémica para serem verificadas.

Numa primeira fase, o objectivo era, essencialmente, aceder às concepções de avaliação por parte das professoras participantes, analisando as suas crenças em relação a esta temática e saber quais as práticas avaliativas que experimentam na sala de aula, identificando dificuldades e tentativas de as superar.

Na segunda fase, pretende-se analisar o impacto da implementação de *portfolios* de aprendizagem por parte dos alunos de duas turmas leccionadas pelas professoras intervenientes na investigação, relativamente ao processo de avaliação que é praticado. Nesta segunda sequência do projecto de acção pedagógico-didáctica, interessou-nos, sobretudo, reflectir sobre as práticas de ensino-aprendizagem-avaliação, ou seja, analisar possibilidades concretas de integração da componente avaliativa dentro do próprio processo de ensino/aprendizagem, enfatizando o aspecto regulador da avaliação e as suas potencialidades formativas.

Numa terceira fase deste estudo, a finalidade essencial era saber qual o contributo da participação das professoras neste projecto de investigação para a alteração das suas práticas no que se refere à avaliação. Pretendeu-se, também, saber em que medida é que a participação das professoras na investigação contribuiu para o seu desenvolvimento profissional.

No processo de análise da informação relativa às duas professoras participantes neste estudo, adoptou-se o mesmo itinerário em ambas, para proceder à interpretação dos dados, que em linhas gerais foi o seguinte:

1ª FASE

Concepções das professoras participantes sobre avaliação escolar

Nesta fase do estudo pretendia-se saber quais as concepções das professoras participantes na investigação acerca da avaliação escolar, identificando o tipo de práticas de avaliação que experimentam.

A entrevista inicial, nesta primeira fase da investigação, assume um papel fundamental para a recolha de informação, na medida em que permite saber quais as principais dificuldades que sentem as professoras participantes quando pretendem melhorar o processo de avaliação e como se reflectem nas suas práticas tais dificuldades e o modo como as ultrapassam. Um outro objectivo que se pretendia alcançar com esta entrevista inicial era saber o que entendiam estas professoras participantes por *portfolio* de aprendizagem e qual o contributo deste instrumento pedagógico-didáctico para a avaliação.

2ª FASE

Envolvimento no projecto e actividades realizadas

Nesta segunda fase da investigação, o objectivo fundamental foi a realização de um trabalho de análise e reflexão, por parte dos alunos e das professoras participantes, sobre as actividades implementadas, analisando os impactos dessas actividades no processo de aprendizagem dos alunos. Para além da análise e discussão dos contributos da implementação de *portfolios* para a aprendizagem dos alunos, das duas turmas envolvidas neste projecto, pretendeu-se, também, analisar as suas potencialidades para o processo avaliativo dessas mesmas aprendizagens. Assim, os dados recolhidos foram analisados de acordo com a categorização de informação que se apresenta a seguir:

Quadro 3: Categorização da informação recolhida

<u>CATEGORIAS</u>	<u>INDICADORES</u>
Categoria A: Contributos da implementação de <i>portfolios</i> para o processo de aprendizagem dos alunos	(a) motivações dos alunos
	(b) reflexões dos alunos
	(c) reflexões das professoras
Categoria B: Contributos da implementação de <i>portfolios</i> para o processo de avaliação das aprendizagens	(d) avaliação realizada pelos alunos
	(e) avaliação realizada pelas professoras

Durante esta fase de análise de dados, e como os objectivos do projecto são conhecidos *a priori* por todos os participantes, estes desempenham um papel fundamental nesta fase do trabalho, analisando e criticando todos os “passos” que vão sendo dados.

Apresentam-se, como exemplos, algumas actividades realizadas pelos alunos, salientando o seu impacto ao nível do conhecimento de si enquanto aprendentes (metacognição), dos conhecimentos adquiridos (saber, saber-fazer e saber-ser) e do desenvolvimento da sua autonomia, que posteriormente iremos analisar detalhadamente para cada uma das turmas envolvidas na investigação, descrevendo o modo como decorreram em cada um dos casos.

As actividades implementadas foram, essencialmente, do tipo:

- **Actividades de investigação:** Brainstorming (Tempestade de ideias), actividades de aprendizagem utilizando a resolução de problemas, investigações matemáticas e entrevistas;
- **Actividades de cooperação:** Actividades de aprendizagem realizadas em grupo, debates e dramatizações (Role-play);

- **Actividades de intervenção:** Metodologia de projecto;
- **Actividades de publicitação:** Construção de um *portfolio* de evidências de aprendizagem, incorporando relatórios e reflexões sobre o trabalho que é produzido.

3ª FASE

Alterações nas práticas avaliativas/Desenvolvimento profissional

Nesta última fase da investigação, pretendeu-se verificar se houve alteração das práticas avaliativas efectuadas pelas professoras participantes e saber qual o contributo da sua participação nesta investigação para seu próprio desenvolvimento profissional. Ao longo da investigação, pretendeu-se diversificar as fontes de informação relativa a estes aspectos e, nessa medida, os instrumentos de recolha de dados fundamentais foram:

- Observação participante em encontros informais;
- Reuniões de trabalho conjunto/Notas de campo das reuniões semanais com as professoras/Lista de discussão;
- Observação de aulas/Notas de campo das aulas assistidas pelo investigador;
- Narrativas orais/Narrativas escritas/Questionários às professoras intervenientes;
- *Portfólios* de aprendizagem realizados pelos alunos;
- Entrevista Final às professoras participantes.

A entrevista final assumiu, nesta fase da investigação, um papel determinante na recolha de informação, na medida em que permitiu saber quais as alterações verificadas, na opinião das professoras participantes na investigação, relativamente às suas práticas de avaliação das aprendizagens dos alunos em contexto de sala de aula. Um outro objectivo da aplicação deste instrumento era saber de que forma é que esta investigação contribuiu para o desenvolvimento profissional das professoras envolvidas, analisando quais as modificações e os reflexos sentidos ao nível das práticas de avaliação habituais, enfatizando a sua componente formativa. Foi possível, nesta fase da investigação, comparar as respostas

das professoras às questões colocadas no início do ano, na entrevista inicial, com as respostas dadas no final do ano lectivo, com a aplicação da entrevista final às professoras participantes.

Capítulo 5

Apresentação e Discussão dos Resultados

A interpretação dos dados relativos às professoras-participantes nesta investigação foi efectuada, em termos gerais, de acordo com o itinerário que referimos no capítulo anterior, ou seja, atendendo aos seguintes aspectos:

- Concepções das professoras participantes sobre avaliação escolar e práticas avaliativas habituais;
- Envolvimento no projecto e Actividades realizadas;
- Alterações nas práticas avaliativas/Desenvolvimento profissional.

Os dois estudos de caso analisados nesta investigação são apresentados de acordo com o itinerário referido anteriormente, salientando as questões de investigação que nortearam cada uma das fases. Os resultados obtidos na componente empírica da investigação, referentes às duas professoras participantes, são apresentados seguidamente e complementados através de uma reflexão do investigador, em relação a cada uma das fases e questões de investigação.

A primeira preocupação do investigador prendeu-se com a necessidade de conhecer um pouco melhor as professoras envolvidas na investigação e o seu historial, nomeadamente no que diz respeito à sua situação profissional, os seus interesses, o gosto

pela profissão, as maiores preocupações profissionais, as concepções de ensino/aprendizagem, entre outros aspectos.

Para esta etapa do estudo, que envolveu principalmente as primeiras semanas de aulas, os instrumentos de recolha de informação foram, fundamentalmente, a observação participante em encontros informais entre o investigador e as professoras e a entrevista inicial.

De seguida, descreve-se a **primeira fase** do estudo, começando por apresentar alguns aspectos considerados relevantes acerca da situação profissional das professoras envolvidas nesta investigação e respectivos percursos. Posteriormente, são analisadas as suas concepções sobre o processo de ensino/aprendizagem da Matemática escolar, e em particular sobre o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos.

Esta primeira fase da investigação termina com a identificação das práticas avaliativas habituais das professoras participantes na investigação e a respectiva análise e interpretação a partir das suas concepções acerca da avaliação escolar.

Acerca das professoras participantes e seus percursos:

Joana:

A Joana lecciona há sete anos, é professora de Matemática por opção, tendo sido esta a profissão por si desejada. Em termos de situação profissional, é docente do Quadro de Zona Pedagógica, estando a leccionar no presente ano escolar a uma distância de casa inferior a 10 km.

Esta docente disponibilizou-se de imediato para participar neste projecto, revelando ser uma profissional que entende ser muito importante aplicar e experimentar “coisas novas” na aula de Matemática, sobretudo ao nível das metodologias que se podem implementar.

Durante os encontros informais que se iam estabelecendo entre esta docente e o investigador, foi possível saber um pouco mais sobre as áreas de interesse desta profissional, as suas concepções, atitudes e preocupações mais visíveis no que diz respeito ao ensino da Matemática e à avaliação das aprendizagens dos alunos, entre outros aspectos. Uma particularidade importante que, desde o início destes encontros mais informais, foi

inevitável observar nesta professora foi o seu gosto pela informática e pelas novas tecnologias da comunicação, revelando-se muito conhecedora destas áreas do saber.

Sofia:

Esta docente reside a uma distância da escola inferior a quinze quilómetros e, em termos da sua situação profissional, pertence ao Quadro de Nomeação Definitiva da escola onde se encontra a leccionar. Gosta de ser professora de Matemática, tendo sido esta a sua opção, leccionando, aproximadamente, há vinte anos. Quando lhe foi apresentado este projecto de investigação e a sua eventual participação, disponibilizou-se imediatamente para ser uma interveniente, demonstrando abertura e interesse no que diz respeito à experimentação de outras práticas educativas, desde que o objectivo seja melhorar o processo de ensino na disciplina de Matemática e melhorar a qualidade das aprendizagens dos alunos. No presente ano lectivo, esta professora exerce o cargo de Coordenadora dos Directores de Turma dos alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico.

Um objectivo deste conhecimento prévio das concepções da professora sobre a aprendizagem de Matemática, em contexto escolar, foi relacioná-las com as suas concepções sobre a avaliação das aprendizagens escolares dos seus alunos, analisando as suas crenças, atitudes, práticas e dificuldades face ao processo de avaliação.

Os encontros informais, que se estabeleceram entre o investigador e a professora, foram importantes para esta fase do trabalho na medida em que permitiram saber um pouco mais sobre as preocupações da docente acerca do sistema de ensino que é praticado nas nossas escolas, as suas opiniões sobre o modo como se ensina e aprende em contexto escolar e, além disso, possibilitaram conhecer as áreas de maior interesse da professora.

Relativamente às práticas lectivas que os professores experimentam na sala de aula, esta professora referiu que *“ainda é frequente, nas práticas lectivas dos professores, estes exporem a matéria no quadro e, de forma passiva, os alunos copiarem para o caderno. Nas minhas aulas tento não fazer assim (...). Solicito aos alunos a sua participação, de forma a serem eles a chegarem às conclusões pretendidas.*

5.1. Concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas dos professores

O interesse pelo estudo das concepções dos professores, ou de qualquer outro grupo profissional, baseia-se no pressuposto de que existe um substracto conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na acção. Este substracto é de uma natureza diferente dos conceitos específicos – não diz respeito a objectos ou acções bem determinadas, mas antes constitui uma forma de os organizar, de ver o mundo, de pensar. Não se reduz aos aspectos mais imediatamente observáveis do comportamento e não se revela com facilidade – nem aos outros nem a nós mesmos. As concepções formam-se num processo simultaneamente individual (resultado da elaboração sobre a experiência) e social (resultado do confronto das elaborações de cada um de nós com as dos outros). Deste modo, as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituámos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes (Ponte, 1992).

Conscientes da influência que exercem as concepções dos professores acerca do processo de ensino/aprendizagem nas suas práticas profissionais, pretendeu-se nesta investigação saber um pouco mais sobre as concepções das professoras participantes acerca da Matemática, do ensino e da aprendizagem de Matemática em contexto escolar, entre outras.

Uma das questões desta investigação foi saber quais as concepções de avaliação das professoras participantes, com base nas suas concepções acerca do próprio processo de ensino/aprendizagem, especialmente no que diz respeito à disciplina de Matemática.

Uma outra questão investigativa que se pretendeu dar resposta foi saber quais as práticas avaliativas que estas professoras experimentam na sala de aula, interpretando-as à luz das suas concepções sobre o processo avaliativo que é realizado em contexto escolar.

Um instrumento de recolha de informação que se revelou bastante útil nesta fase do trabalho foi a entrevista inicial (EI) realizada às duas professoras, permitindo vislumbrar algumas das suas crenças, concepções e preocupações relativamente à temática da avaliação das aprendizagens escolares dos alunos. Nesta primeira fase da investigação, pretendia-se essencialmente relacionar as concepções das professoras acerca do processo de avaliação em Matemática escolar com as suas práticas frequentes neste domínio.

Os encontros informais, que se estabeleceram entre o investigador e as professoras, revelaram-se boas oportunidades para obter informação para esta fase do trabalho na medida em que permitiram saber um pouco mais sobre os constrangimentos e pontos de

vista das docentes sobre a avaliação das aprendizagens escolares dos alunos e o modo como ela é encarada, pelos professores da escola onde leccionam, genericamente, salientando a cultura dominante e práticas habituais.

5.1.1 Concepções da Joana sobre avaliação escolar e suas práticas avaliativas

A primeira questão colocada à Joana na entrevista inicial foi a seguinte?

- O que entende por avaliação escolar?

A avaliação escolar apresenta-se como uma tarefa difícil e complexa, segundo a opinião da professora.

A avaliação realizada pelo professor, em contexto escolar, tem como função constatar se o aluno domina os conhecimentos pretendidos. A professora referiu que “*A avaliação serve para ver se o aluno domina os conhecimentos, capacidades e competências que se pretende que ele tenha adquirido*”.

- Quais as práticas de avaliação que experimenta?

Em termos de práticas de avaliação, a professora salienta a necessidade de utilizar vários instrumentos, nomeadamente testes escritos, composições matemáticas, trabalhos de pesquisa, trabalhos de casa, trabalhos de grupo e participação nas tarefas.

Quando se questiona a docente sobre o que entende por Ensino-Aprendizagem-Avaliação, esta define cada um destes conceitos, segundo o seu entendimento, mas isoladamente, ou seja, a avaliação não é integrada no processo de ensino/aprendizagem, segundo o seu discurso.

- Pensa que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos?

No que diz respeito à questão colocada à professora no sentido de se pronunciar se entende que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos, a docente refere que “*influencia, claro. Habitualmente os alunos estudam nas vésperas dos testes escritos, pois sabem que os resultados destes testes têm um peso determinante na sua avaliação*” [EI].

Na opinião da professora, o processo avaliativo que os professores colocam em prática condiciona o trabalho que é realizado pelos alunos, na medida em que valorizam os instrumentos de avaliação de acordo com o peso que estes têm na sua avaliação.

- Que dificuldades sente quando pretende melhorar o processo de avaliação?

A professora referiu que a maior dificuldade sentida na avaliação consiste em quantificar as aprendizagens, ou seja, traduzir numericamente os conhecimentos dos alunos. Estas dificuldades, na sua perspectiva, não são fáceis de ultrapassar, no entanto, a docente procura colmatá-las através de um registo mais sistemático dos conhecimentos dos alunos.

As respostas dadas a esta questão (e às questões anteriores) parecem apontar para o facto da avaliação escolar, segundo a docente, aparecer ligada ao conceito de medida: *avaliação como medida*. Nesta concepção de avaliação, a preocupação fundamental prende-se com a atribuição de uma classificação numérica, ou seja, a avaliação aparece como sinónimo de classificação. O facto de não ser integrada a componente avaliativa no processo de ensino/aprendizagem, denota pouca preocupação ao nível da função reguladora que a avaliação escolar pode proporcionar na construção das aprendizagens dos alunos.

A temática em causa nesta investigação prende-se com a avaliação escolar, numa óptica formativa, partilhando a convicção de que os professores devem investir nesta modalidade de avaliação, pois ela permite regular as aprendizagens dos alunos, numa perspectiva de avaliar para aprender.

Se a avaliação formativa for mais eficiente e mais sistemática, para além de poder ajudar os alunos a remediarem as suas dificuldades, em tempo útil, permite também saber quais os conhecimentos e competências que os alunos dominam, ou seja, será possível *a posteriori* realizar uma avaliação sumativa mais justa e fiável.

A docente refere, também, que um constrangimento que sente quando pretende melhorar o processo de avaliação dos seus alunos é a ideia generalizada que existe nas escolas de que a avaliação das aprendizagens dos alunos deverá ser realizada recorrendo quase exclusivamente aos testes.

A docente regista que: *“os professores valorizam demasiado os testes tradicionais, e alterar esta situação não é fácil”* [EI]. No fundo, a resposta da professora a esta questão vem reforçar a ideia de que existe uma cultura escolar que ainda *sacraliza* os resultados dos alunos nos testes tradicionais de avaliação, em detrimento de outros instrumentos de avaliação, não permitindo assim aos professores desenvolverem a componente formativa da avaliação.

- Como se reflectem nas suas práticas as dificuldades sentidas na avaliação e como procura ultrapassá-las?

A professora responde que, uma vez que a escola valoriza os testes escritos, os professores (de um modo geral) acabam por atribuir a esses mesmos testes um peso relativo exageradamente elevado. De qualquer forma, a docente utiliza, habitualmente, outros instrumentos de avaliação, nomeadamente os trabalhos de casa dos alunos e a sua participação nas actividades realizadas nas aulas. No entanto, a maior dificuldade que a docente refere, em relação à aplicação destes instrumentos de avaliação, é a sua quantificação. A professora comenta *“quantificar a participação dos alunos na sala de aula é complicado (...)”*. No entanto, para avaliar a participação dos alunos na aula, a professora regista com alguma frequência o nível de participação de cada um dos alunos nas actividades desenvolvidas nas aulas. A professora comenta *“para avaliar a participação dos alunos nas aulas, faço um registo do nível da sua participação nas aulas mais práticas, para depois classificar no final dos períodos lectivos”* [EI].

A componente reguladora e formativa da avaliação escolar é pouco desenvolvida e não é encarada como uma possibilidade de ajudar os alunos, em tempo útil, a remediar as suas dificuldades.

- O portfolio de aprendizagem é um instrumento de avaliação que é sugerido por investigações em Educação Matemática. O que entende por portfolio?

A professora respondeu que *“é um instrumento de avaliação constituído por um conjunto de trabalhos escritos realizados pelos alunos”* [EI].

Na sua opinião, existem muitos tipos de *portfolios*, mas aqueles que são implementados nas escolas apresentam-se, habitualmente, como um *dossier* onde os alunos vão colocando os seus melhores trabalhos.

- De que forma é que este projecto de investigação-acção poderá contribuir para o seu desenvolvimento profissional?

A professora referiu que *“seria bom experimentar outras estratégias de avaliação e diversificar actividades para os alunos. Além disso, eu e a outra professora participante neste estudo, vamos ter oportunidade de partilhar experiências e reflectir sobre elas, em colaboração com o investigador”* [EI].

Na opinião da docente, a temática da avaliação é bastante complexa e necessita de algum aprofundamento por parte dos professores.

Nesta entrevista inicial, o objectivo fundamental era aceder às concepções e crenças das professoras participantes no projecto sobre a temática (e problemática) da avaliação escolar, saber quais as suas práticas habituais de avaliação, para a partir daí ser possível realizar um conjunto de reflexões, por parte das professoras em colaboração com o investigador e, assim, desenvolver o trabalho que tínhamos em mãos.

A Joana tem uma concepção de avaliação escolar associada à ideia de quantificação dos conhecimentos dos alunos. Os produtos finais são mais valorizados do que os processos formativos na aprendizagem da Matemática.

5.1.2 Concepções da Sofia sobre avaliação escolar e suas práticas avaliativas

Nesta primeira etapa do estudo que aqui apresentamos, pretendia-se, como já foi mencionado anteriormente, saber quais as concepções de avaliação de cada uma das professoras participantes, analisando as suas crenças, atitudes, práticas e dificuldades face ao processo de avaliação das aprendizagens dos alunos.

Os encontros informais, que se estabeleceram entre o investigador e a professora, foram importantes para esta fase do trabalho na medida em que permitiram saber um pouco mais sobre as opiniões e preocupações da docente acerca do sistema de ensino que é praticado nas nossas escolas, as suas concepções acerca do processo de ensino/aprendizagem e de avaliação em contexto escolar. Além disso, estes encontros possibilitaram ao investigador conhecer um pouco mais sobre as áreas de maior interesse da professora.

Um instrumento de recolha de informação que se revelou bastante útil nesta fase do trabalho foi a entrevista inicial (EI) realizada à professora, na medida em que a docente demonstrou grande abertura e à-vontade, expondo as suas ideias e opiniões de forma bastante clara. Assim, foi possível aceder ao entendimento que faz do conceito de avaliação escolar e saber quais as práticas avaliativas que habitualmente experimenta na sala de aula.

- O que entende por avaliação escolar?

A professora respondeu: *“Avaliar significa verificar se o aluno conseguiu atingir os objectivos pré-definidos”* [EI].

Na opinião da professora, a avaliação escolar tem como principal objectivo averiguar se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos previamente estabelecidos.

A avaliação permite, também, ao professor saber se está a utilizar metodologias adequadas na leccionação das matérias, a partir dos resultados dos alunos.

- Quais as práticas de avaliação que experimenta?

Em relação às práticas avaliativas que coloca em prática, a professora refere alguma diversidade: a observação directa dos alunos, a sua participação nas aulas, os testes escritos, os trabalhos de pesquisa e de grupo.

No entanto, aponta como dificuldades sentidas no processo de avaliação o seguinte: *“A quantificação das atitudes e valores, por exemplo, sentido de responsabilidade, empenho, participação é uma tarefa difícil (...)”* [EI].

À questão colocada à professora no sentido de saber qual o seu entendimento acerca da expressão “Ensino – Aprendizagem – Avaliação, a docente define estes conceitos separadamente. A avaliação, na perspectiva da docente, engloba também a componente não-cognitiva, dos valores e atitudes, pois referiu anteriormente que valoriza a participação e o empenho dos alunos. No entanto, a avaliação escolar que pratica, parece não estar integrada no processo de ensino/aprendizagem, valorizando mais a classificação final (*quantificação*) do que propriamente a avaliação intermédia dos processos realizados. A avaliação das aprendizagens escolares é, também, encarada como sinónima de classificação, numa perspectiva *de avaliação como medida*. Uma vez que a avaliação não está integrada no processo de ensino/aprendizagem não é desenvolvida a função reguladora que esta pode proporcionar na construção das aprendizagens dos alunos.

-Pensa que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos?

No que diz respeito à questão colocada à professora no sentido de se pronunciar se entende que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos, a docente refere que *“os critérios de avaliação utilizados pelo(a) professor(a) influenciam muito o trabalho dos alunos. Se os alunos sabem que os resultados que obtêm nos testes escritos são bastante valorizados na sua avaliação, estudam só na véspera desses testes (e é quando estudam!)”* [EI].

Na opinião da professora, o processo de avaliação implementado pelos professores tem influência no trabalho escolar dos alunos, na medida em que o seu esforço é dirigido para as actividades de avaliação valorizadas pelos seus professores.

–Que dificuldades sente quando pretende melhorar o processo de avaliação?

Quando se questionou a Sofia sobre as dificuldades que sente quando pretende melhorar o processo de avaliação dos seus alunos, esta professora referiu que “*existe nas escolas, sobretudo aquelas que têm a funcionar turmas do ensino secundário, uma sobrevalorização dos testes escritos. Essa cultura escolar origina alguns constrangimentos aos professores que valorizam outras actividades*” [EI]. No fundo, a resposta da professora a esta questão vem reforçar a ideia mais ou menos generalizada e já referida anteriormente neste estudo, de que existe uma cultura escolar que valoriza os resultados dos alunos nos testes tradicionais de avaliação, em detrimento de outros instrumentos de avaliação, não permitindo assim aos professores desenvolverem a componente formativa da avaliação.

Outra dificuldade na avaliação prende-se, na opinião da professora, com a quantificação de outros instrumentos de avaliação que não sejam os testes.

- Como se reflectem nas suas práticas as dificuldades sentidas na avaliação e como procura ultrapassá-las?

A professora respondeu que, uma vez que a escola valoriza os testes escritos, os professores (de um modo geral) acabam por atribuir a esses mesmos testes um peso relativo exageradamente elevado. De qualquer forma, a docente utiliza, habitualmente, outros instrumentos de avaliação, nomeadamente os trabalhos de casa dos alunos, a sua participação nas actividades realizadas nas aulas e o empenho/esforço demonstrados.

No entanto, a maior dificuldade que a docente refere, em relação à aplicação destes instrumentos de avaliação, é a sua quantificação. A professora comenta “*Quantificar o empenho e o esforço dos alunos na realização das tarefas não é fácil (...)*” [EI].

Perante as dificuldades de quantificação do empenho e esforço que os alunos demonstram na realização das actividades que lhes são propostas, a professora regista que “*para minimizar essas dificuldades tenho o cuidado de registar o grau de esforço que os alunos revelam na resolução das tarefas propostas e o seu nível de desempenho*” [EI].

. Nas práticas habituais de avaliação da Sofia, a preocupação fundamental prende-se com a atribuição de uma classificação numérica. A componente formativa da avaliação escolar é pouco desenvolvida e não é utilizada como uma possibilidade de monitorizar as aprendizagens dos alunos.

Para além de, nesta fase inicial da investigação, pretendermos saber quais as concepções e práticas de avaliação da Sofia, também se pretendeu saber qual o

entendimento da professora em relação ao uso de *portfolios* no processo de avaliação dos alunos.

- O *portfolio de aprendizagem* é um instrumento de avaliação que é sugerido por investigações em Educação Matemática. O que entende por *portfolio*?

A professora respondeu que um *portfolio* “é um dossier constituído por trabalhos escritos realizados pelos alunos e que poderá ser usado para a sua avaliação” [EI].

A Sofia acrescentou que nunca implementou *portfolios* de aprendizagem com os seus alunos ao longo do seu percurso profissional, sendo agora uma oportunidade para fazê-lo.

Na opinião da professora, e atendendo às características dos *portfolios*, estes podem desempenhar um papel importante na avaliação, principalmente se os alunos forem esforçados e empenhados. Caso contrário, a implementação deste instrumento de avaliação poderá ser pouco motivante para os alunos, na medida em que requer bastante trabalho por parte destes.

- De que forma é que este projecto de investigação-acção poderá contribuir para o seu desenvolvimento profissional?

A professora referiu o seguinte: “com a minha participação neste estudo, poderei ficar com uma ideia mais precisa/correcta do que é um *portfolio*. Uma vez que avaliar os conhecimentos dos alunos não é uma tarefa fácil, espero ficar a saber aplicar este instrumento de avaliação. A ajuda e a partilha de experiências com alguém que já implementou várias vezes com os seus alunos este instrumento – o *portfolio* – irá ser, certamente, muito útil para mim, pois nunca utilizei *portfolios* com os meus alunos nos anos anteriores” [EI].

A entrevista inicial realizada à Sofia e a interpretação das respostas dadas constituiu um ponto de partida para a realização de um conjunto de reflexões sobre a temática da avaliação escolar, por parte da professora em colaboração com o investigador e, assim, desenvolver o projecto de investigação.

Na opinião da docente, a temática da avaliação é bastante complexa, sendo necessário que os professores investiguem outras metodologias de avaliação, complementares à aplicação dos testes escritos.

Nesta entrevista inicial dirigida à Sofia, o objectivo fundamental foi o de saber quais as suas concepções acerca da avaliação escola e saber quais as suas práticas habituais de

avaliação, para a partir daí proceder à compreensão e interpretação dessas mesmas práticas avaliativas.

A Sofia tem uma concepção de avaliação escolar associada ao conceito de medida. Para esta professora, é importante diversificar os instrumentos de avaliação, mas existe um problema inerente à sua quantificação.

A avaliação sumativa é privilegiada relativamente à avaliação formativa, sendo os produtos finais sobrevalorizados comparativamente aos processos, na aprendizagem de Matemática escolar.

5.1.3 Apreciação do investigador acerca da 1ª fase da investigação

O estudo das concepções dos professores acerca dos mais diversos aspectos relacionados com o processo de ensino/aprendizagem tem merecido uma crescente atenção por parte dos investigadores na área da Educação, partindo do pressuposto de que exercem papel determinante no pensamento e na acção, estando presentes nos processos de tomada de decisões inerentes às suas práticas profissionais (Ernest, 1989; Thompson, 1992).

As concepções dos professores sobre o processo de ensino/aprendizagem influenciam as suas práticas pedagógicas habituais e, no caso da disciplina de Matemática, “o que os professores fazem na sala de aula é função do que pensam sobre a Matemática e o seu ensino. A componente conhecimento está claramente presente, mas existe dentro de uma estrutura mais lata de atitudes, crenças e sentimentos” (Hyde, 1989, p. 226).

As concepções condicionam a forma de abordagem das tarefas, e frequentemente, orientam-nos para abordagens que estão longe de ser as mais adequadas (Ponte, 1992).

Existem, entre outros, três importantes aspectos que determinam as práticas de ensino dos professores de Matemática: (1) concepções dos professores sobre a natureza da Matemática, assim como as suas perspectivas pessoais acerca do ensino e aprendizagem; (2) o contexto social da situação de ensino; e (3) o nível de reflexão e de processos de pensamento do professor (Ernest, 1989).

Assim, e partilhando a convicção de que as concepções dos professores determinam fortemente as suas práticas, pretendeu-se na primeira fase desta investigação saber quais as concepções das professoras participantes acerca da avaliação em Matemática escolar, para compreender e interpretar as suas práticas avaliativas habituais.

De acordo com os dados recolhidos, e apresentados anteriormente, poder-se-á afirmar que o conceito de avaliação escolar é entendido à partida, por ambas as professoras participantes nesta investigação, como sendo sinónimo de avaliação sumativa.

Este entendimento de avaliação, demonstrado *à priori* pelas professoras, é visível nas suas palavras, quando referem, por exemplo:

- *“A quantificação das atitudes e valores, por exemplo, sentido de responsabilidade, empenho, participação é uma tarefa difícil (...)”*;

- *“A avaliação serve para ver se o aluno domina os conhecimentos, capacidades e competências que se pretende que ele tenha adquirido”*;

- *“Avaliar significa verificar se o aluno conseguiu atingir os objectivos pré-definidos”*.

A avaliação escolar é, deste modo, vista como uma tarefa de quantificação dos conhecimentos adquiridos, indissociável do conceito de medida (ou classificação).

Relativamente às práticas avaliativas habituais das professoras participantes na investigação, existe a preocupação de diversificar os instrumentos de avaliação, na tentativa de conferir maior justiça ao processo avaliativo das aprendizagens dos alunos.

A avaliação escolar é, na perspectiva de ambas as professoras, uma tarefa difícil e complexa, que é realizada recorrendo a vários instrumentos, nomeadamente testes escritos, composições matemáticas, tarefas de investigação, trabalhos de casa, participação dos alunos e empenho. Existe a preocupação em quantificar todos os instrumentos avaliativos, não lhes sendo atribuída uma função formativa, mas sim sumativa.

Os testes tradicionais representam, no entanto, o principal instrumento de avaliação, sendo-lhes atribuído um peso relativo muito elevado (superior a 75%).

Não é desenvolvido o papel formativo da avaliação escolar, não proporcionando o desenvolvimento das capacidades de autoavaliação dos alunos. A avaliação que é realizada incide essencialmente sobre resultados alcançados (produto final), não se avaliando os processos.

5.2. Dificuldades sentidas pelos professores no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades

Seguidamente, iremos descrever e interpretar a **segunda fase** deste projecto, apresentando um conjunto de actividades que foram realizadas em contexto de sala de aula, analisando a participação das professoras e alunos envolvidos, contextualizando e interpretando as reflexões efectuadas pelas professoras, no decurso das diversas actividades realizadas, salientando o contributo da realização de cada uma dessas actividades para o processo avaliativo das aprendizagens dos alunos.

As actividades implementadas, em cada uma das turmas onde se desenvolveu esta investigação, pretenderam ser o mais diversificadas possível. Assim, foram desenvolvidas actividades do tipo:

- Actividades de investigação: Investigações matemáticas e resolução de problemas;
- Actividades de cooperação: Trabalho de grupo;
- Actividades de intervenção: Trabalho de projecto;
- Actividades de publicitação: Construção de um *portfolio*.

Nesta segunda fase do estudo, o objectivo principal foi implementar um conjunto de actividades pedagógico-didácticas, das quais se destaca a construção de *portfolios* de aprendizagem dos alunos de duas turmas, uma do 8º ano e outra do 10º ano, analisando quais os seus contributos para o processo avaliativo na disciplina de Matemática.

Nesta fase da investigação, pretendeu-se identificar quais as dificuldades que as professoras participantes sentiram com a implementação de outras formas de avaliação das aprendizagens escolares dos seus alunos, analisando o modo como se reflectiram essas dificuldades evidenciadas no processo de avaliação escolar. Pretendeu-se, também, nesta fase da investigação saber de que modo é que as duas professoras envolvidas superaram algumas dificuldades que surgiram no decurso do projecto.

As questões investigativas, associadas a esta segunda fase da investigação, foram:

- Quais são as principais dificuldades que os professores evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação?
- Como se reflectem nas práticas dos professores as dificuldades sentidas na avaliação?

- Qual o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação?

5.2.1 Dificuldades sentidas pela Joana no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades

Pretendeu-se identificar as dificuldades da Joana ao implementar o *portfolio* de aprendizagem dos alunos, na sua turma do 10º ano, e saber de que modo é que esta professora ultrapassou algumas dificuldades que surgiram com a implementação deste instrumento pedagógico-didáctico.

A Joana realizou, na sua turma do 10º ano, diversas actividades, das quais salientamos algumas, às quais atribuímos particular destaque, tendo sido analisadas, pelas professoras participantes e pelo investigador, com alguma profundidade. De entre essas actividades, apresentamos as seguintes:

- Auto-conhecimento dos alunos (Actividade A1);
- Aplicação do Modelo De Van Hiele (Actividade A2);
- Teste em duas fases (Actividade A3);
- Resolução de problemas (Actividade A4);
- Trabalho de pesquisa (Actividade A5);
- Semana dedicada à Matemática (Actividade A6);
- Trabalho de projecto (Actividade A7);
- Reflexão dos alunos sobre as suas aprendizagens (Actividade A8).

De seguida, descreve-se cada uma das actividades realizadas, analisando as reflexões da professora, dos alunos e do investigador sobre o modo como cada actividade decorreu, apontando aspectos positivos e negativos, segundo a percepção de cada um dos intervenientes.

Em relação aos alunos, o seu processo de reflexão, realizado durante a realização das principais actividades, foi apoiado nos documentos elaborados para o efeito: D1 a D13.

Relativamente às professoras, os questionários Q1, Q2 e Q3 permitiram monitorizar o seu processo reflexivo, sistematizando a informação obtida.

Actividade A1: Auto-conhecimento dos alunos

A professora manifestou, no início desta fase do projecto, alguma preocupação no que diz respeito às motivações dos alunos para o estudo de Matemática e de que modo é que se poderia actuar neste sentido, uma vez que os alunos desta turma do 10º ano apresentam baixo rendimento escolar, de uma forma geral, mas principalmente na disciplina de Matemática. A professora referiu que gostaria de conhecer melhor os estilos de aprendizagem dos seus alunos, mas que tem algumas dúvidas no que diz respeito ao modo de operacionalizar esse processo.

Em relação à motivação dos alunos para a sua aprendizagem, pretendeu-se inicialmente saber quais as percepções que os alunos têm de si próprios e o que representa a escola para cada um deles. Os instrumentos que foram utilizados para a recolha de informação, relativamente a estas questões, foram os documentos 1, 2 e 3 (D1, D2 e D3, em anexo).

Na primeira questão do documento 1 (D1), pretendeu-se que os alunos do 10º ano reflectissem sobre si próprios, respondendo às questões:

1. Como me vejo a mim próprio?

As respostas foram as seguintes:

Respostas	Nº de alunos
inseguro	3
preguiçoso	2
ansioso	4
trabalhador	3
Não respondem	4

Tabela 2: Percepção de mim

2. **Quando assisto a uma aula, gosto de ser orientado nas actividades ou prefiro ter liberdade na sua gestão?**

Respostas	Nº de alunos
gosto de ser orientado	9
prefiro ter liberdade na gestão	4
Não respondem	3

Tabela 3: Gestão das aulas

3. **Quando preciso de fazer um trabalho sobre um tema, tenho logo uma visão global do trabalho, ou procedo por aproximações, passo a passo?**

Respostas	Nº de alunos
Tenho uma visão global	5
Procedo por aproximações	6
Não respondem	5

Tabela 4: Visão do trabalho

Com a aplicação deste documento (D1) foi possível, de algum modo, conhecer melhor as percepções que os alunos têm de si próprios, enquanto aprendentes, tentando desenvolver-lhes, também, hábitos de reflexão no que diz respeito ao seu auto-conhecimento.

Através da aplicação do documento 2 (D2), pretendeu-se saber, essencialmente, as opiniões dos alunos acerca da escola e sobre o perfil do bom professor e do bom aluno, na óptica de cada um deles. Para isso, os alunos foram solicitados pela professora a responderem às questões:

1. Quais as funções da escola na actualidade?

As respostas dos alunos desta turma foram as seguintes:

Respostas	Nº de alunos
ensinar	5
preparar os alunos para uma profissão	4
transmitir valores	2
educar	1
Não respondem	4

Tabela 5: Funções da escola

2. Qual o perfil do bom professor?

Respostas	Nº de alunos
saber ensinar	9
ser amigo	3
ajudar os alunos	1
Ser compreensivo	1
Não respondem	2

Tabela 6: Perfil do bom professor

3. Qual o perfil do bom aluno?

Respostas	Nº de alunos
Ser estudioso/trabalhador	9
Estar atento nas aulas/participar nas actividades da aula	3
Não respondem	4

Tabela 7: Perfil do bom aluno

Relativamente ao documento 3(D3), pretendeu-se saber, essencialmente, as opiniões dos alunos sobre a Matemática e o modo como é realizada a sua aprendizagem na escola. Neste sentido, os alunos foram solicitados pela professora a responderem às seguintes questões:

1. Qual o papel da matemática nas sociedades modernas?

As respostas dos alunos desta turma do 10º ano foram as seguintes:

Respostas	Nº de alunos
2. Fornecer conhecimentos para a ciência em geral	3
Necessária para a tecnologia	4
Serve para o desenvolvimento da sociedade	2
Aplica-se a todas as áreas (economia, engenharia (...)).	2
Não respondem	5

Tabela 8: Papel da Matemática nas sociedades modernas

2. Como se realiza o ensino/aprendizagem da Matemática nas escolas?

Respostas	Nº de alunos
O professor expõe a matéria	6
Aulas muito repetitivas/fazer exercícios/monótonas	3
Resolvem-se problemas	2
Não respondem	5

Tabela 9: Realização do processo de ensino/aprendizagem da Matemática

3. Como gostarias de aprender Matemática na escola?

Respostas	Nº de alunos
Resolver problemas práticos	4
Estudar só a matéria que interessa para a área que escolhemos	5
O professor a explicar bem/ com paciência	2
Não respondem	5

Tabela 10: Modo como gostaria de aprender Matemática

O objectivo essencial da aplicação do documento 3 (D3) foi conhecer melhor os alunos da turma do 10º ano e as suas preferências em relação à gestão das aulas, para que fosse possível adequar, de uma forma individualizada, as actividades a realizar com cada aluno de acordo com as suas especificidades e características próprias.

Frisamos aqui a importância essencial que atribuímos à necessidade de ensinar os estudantes atendendo aos diferentes modos de funcionamento cognitivo e diversos estilos de aprendizagem que apresentam, pois “o estilo de aprendizagem traduz-se num conjunto de características pessoais, biológica e desenvolvimentalmente estabelecidas, que leva a que um mesmo método de ensino seja eficaz para uns e ineficaz para outros [...]” (Educational Leadership, 1989). Desta forma será de esperar que um determinado aluno revele preferência por determinada modalidade de aprendizagem e estratégia de ensino, enquanto o colega do lado poderá aderir melhor a uma outra modalidade de aprendizagem e estratégia de ensino, pelo que o processo de ensino/aprendizagem deverá contemplar estes aspectos para conseguir otimizar a construção de saberes nos alunos e tornar as suas aprendizagens mais eficazes e significativas.

Neste sentido, quisemos aprofundar o conhecimento acerca do modo como cada aluno desta turma do 10º ano aprende melhor, nomeadamente saber quais os métodos de estudo privilegiados por cada um deles e os seus próprios estilos de aprendizagem.

O documento 4 (D4 - Metacognição) desempenhou um papel preponderante na recolha de informação relativa a estes aspectos, tendo sido os alunos solicitados a reflectirem sobre as seguintes situações:

1. Ao estudar, leio em voz alta para captar melhor;
2. Quando estudo, apoio-me em imagens mentais para aprender;
3. Ao estudar, abordo as ideias, passo a passo, até chegar à ideia geral.

A professora explicou aos alunos que deveriam reflectir sobre o modo como habitualmente estudam, tentando analisar os seus métodos de trabalho/estudo privilegiados. Foi-lhes sugerido que escolhessem a situação (1, 2 ou 3) que mais se adequa ao caso particular de cada aluno, ou então que indicassem uma outra situação qualquer com a qual entendessem que se identificam melhor.

As respostas foram as seguintes:

Respostas	Nº de alunos
Ao estudar, leio em voz alta	7
Apoio-me em imagens mentais	1
Abordo as ideias, passo a passo, até chegar à ideia geral	3
Não responderam	5

Tabela 11: Estilos de aprendizagem dos alunos

Tendo por base as reflexões e comentários dos alunos e a partir das respostas dadas aos documentos referidos anteriormente, principalmente o Doc. 4 – Aprendo melhor quando.... [Metacognição], a professora conseguiu, com alguma facilidade, identificar o modo como cada aluno aprende (de acordo com os resultados da tabela 11), por forma a que as actividades a realizar fossem, na medida do possível, ao encontro dessas características próprias de cada estudante. Para além desta informação recolhida ser importante para a professora adequar as suas estratégias de ensino a cada aluno individualmente, permitiu também que os alunos se consciencializassem das suas próprias características e particularidades, proporcionando-lhes o desenvolvimento da metacognição e o seu próprio auto-conhecimento.

Nas reuniões de trabalho conjunto, foi analisada e debatida esta temática relacionada com os estilos de aprendizagem dos estudantes, tendo sido analisadas as respostas dos alunos às questões anteriormente apresentadas. A professora comentou que *“de facto é*

importante começar, logo no início do ano lectivo, por saber os estilos de aprendizagem dos alunos para que as actividades que eles fazem a seguir possam respeitar esses mesmos estilos” [Q1].

A professora referiu que *“alguns alunos não têm ideia nenhuma da maneira como aprendem melhor ou pior, não sabem qual é o método de estudo mais adequado a si próprios. Foi importante pô-los a pensar nisso (...)” [Q2].*

Esta temática dos estilos de aprendizagem mereceu, por parte da professora, especial atenção, tendo registado que foi um aspecto muito positivo do seu trabalho desenvolvido até ao momento. Os documentos aplicados aos alunos, referidos anteriormente, na opinião da professora, facilitaram a operacionalização do processo de obtenção de informação e contribuíram para a melhoria das suas práticas, *“pois identificar os estilos de aprendizagem dos alunos é um trabalho que se reveste de grande importância” [Q3].*

Segundo a opinião da professora *“alguns alunos começaram a prestar mais atenção aos seus próprios estilos de aprendizagem, rentabilizando este conhecimento de si próprios no trabalho diário que vão realizando” [Q3].*

Depois de realizada esta actividade (início de Outubro), os alunos foram solicitados no sentido de, na sua reflexão acerca do modo como a mesma decorreu, responderem às seguintes questões:

- Achas que a realização desta actividade (auto-conhecimento) contribuiu para a tua aprendizagem?
- Em que aspectos é que verificaste esse contributo?

Relativamente à primeira questão, pretendia-se que os alunos, nas suas respostas, escolhessem uma das opções: Não contribuiu; Contribuiu pouco; Contribuiu; e Contribuiu muito. Essas respostas foram:

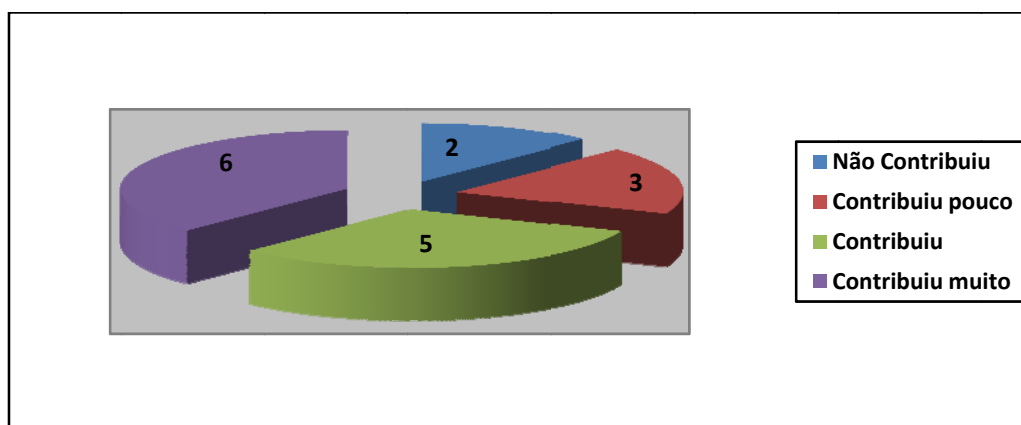


Gráfico 1: O Portfolio e o Auto-conhecimento dos alunos

Verificou-se que 2 alunos responderam que a actividade A1 (auto-conhecimento) não contribuiu para a sua aprendizagem; 3 alunos entenderam que contribuiu pouco; 5 alunos responderam que esta actividade contribuiu para a sua aprendizagem; e 6 alunos entenderam que contribuiu muito.

Pretendeu-se, também, saber, na opinião dos alunos desta turma, em que aspectos é que verificaram o contributo da realização da actividade A1 para a sua aprendizagem. Depois de analisadas as suas respostas, estas foram agrupadas nas quatro Categorias seguintes:

Categoria A: Não ajudou nada;

Categoria B: Ajudou a saber, com dificuldade, o estilo de aprendizagem;

Categoria C: Ajudou a saber o estilo de aprendizagem;

Categoria D: Ajudou bastante a saber o estilo de aprendizagem.

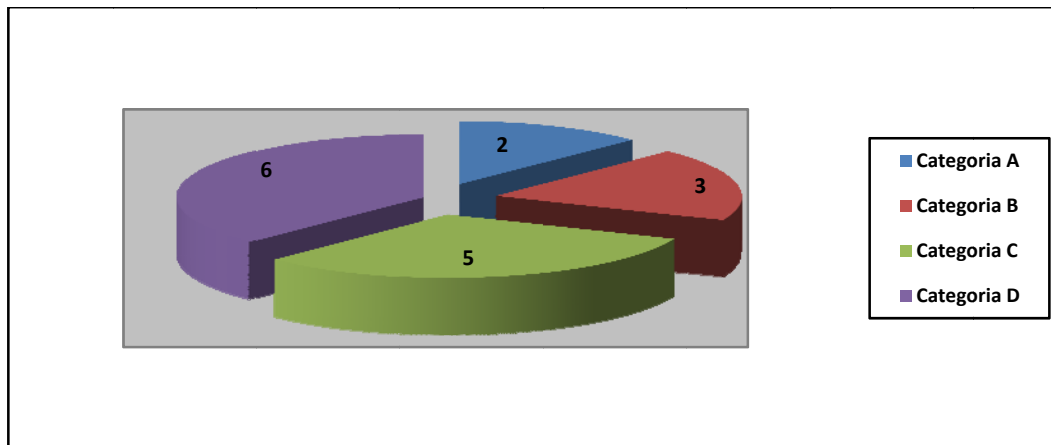


Gráfico 2: Contributos do Auto-conhecimento dos alunos para a aprendizagem

Verificou-se que a maior parte dos alunos entendeu que a realização desta actividade os ajudou a saberem o seu próprio estilo de aprendizagem, salientando-se que 6 alunos responderam que os ajudou bastante e 5 alunos responderam que a realização desta actividade os ajudou a reconhecerem razoavelmente o seu estilo de aprendizagem. 3 alunos responderam que esse reconhecimento dos seus estilos de aprendizagem foi possível, mas com uma certa dificuldade. Incluíram-se nesta categoria (B) as respostas: “ajudou-me a saber um pouco mais sobre mim” (1 aluno) e “ainda não sei bem como é que aprendo melhor” (1 aluno).

Apenas dois alunos da turma do 10º ano responderam que a actividade A1 (Auto-conhecimento dos alunos), realizada no seu *portfolio*, não lhes proporcionou qualquer ajuda no seu processo de aprendizagem. A professora pretendeu saber junto destes alunos quais as razões que os levaram a responder assim, tendo-se verificado os seguintes comentários:

- *“Não gosto de falar acerca de mim (...)” (1 aluno);*
- *“Eu não gosto de Matemática, nem de estudar Matemática. Sempre tive dificuldades nesta disciplina” (1 aluno).*

Depois desta primeira fase de desocultação do aluno, quer como pessoa quer como aprendente, processo este que se pretendeu desenvolver o mais aprofundadamente possível ao longo do ano lectivo, realizaram-se um conjunto de outras actividades com os alunos, em contexto de sala de aula, que beneficiaram com este *“conhecimento prévio dos estilos de aprendizagem dos alunos, que deverão ser o ponto de partida para a abordagem das matérias a leccionar, de modo a que os alunos se interessem pelos conteúdos”* [NCR].

A partir de indicadores acerca dos estilos de aprendizagem dos alunos e modos de funcionamento cognitivo, tentou-se privilegiar uma aprendizagem desenvolvimental, de acordo com as suas especificidades, havendo a preocupação por parte da professora em proporcionar uma variedade de actividades e de materiais, para que os aprendentes estivessem activamente envolvidos no seu processo de aprendizagem, escolhendo alternativas, explorando caminhos, comunicando com os colegas e com a professora, cooperando com os seus pares, avaliando os processos, autoregulando-os e desenvolvendo a sua autonomia. Por sua vez, a professora tinha a seu cargo a planificação das tarefas, orientando os processos de aprendizagem e levantando questões, proporcionando uma interacção com cada um dos seus alunos, com o objectivo de maximizar o sucesso de cada um deles, seja ao nível do cognitivo, seja ao nível do socio-afectivo, valorizando valores e atitudes demonstradas por todos os intervenientes.

Em relação a esta actividade, auto-conhecimento dos alunos, a professora na sua reflexão (apoiada nos questionários), regista o seguinte:

“Foi importante os alunos reflectirem sobre si próprios, e principalmente acerca do modo como aprendem melhor. Parece-me que foi possível melhorar os métodos de estudo dos alunos através da aplicação do Documento 4 (D4) , Metacognição, uma vez que eles se consciencializaram mais sobre as suas características pessoais (...) [Q1].

Os portfolios de aprendizagem dos alunos revelaram ser um instrumento de trabalho que favorece o auto-conhecimento dos alunos, nomeadamente sobre o modo como aprendem melhor e, deste modo, favorece as práticas lectivas dos professores [Q2].

Se o professor conhecer melhor os estilos de aprendizagem dos seus alunos, poderá preparar actividades lectivas que vão ao encontro de cada um deles, respeitando diferenças” [Q3].

Seguidamente, apresentam-se diversas actividades realizadas com os alunos desta turma do 10º ano, salientando o impacto de cada uma delas ao nível dos conhecimentos adquiridos (saber, saber-fazer e saber-ser), das dificuldades sentidas, do desenvolvimento da sua autonomia e da reflexão sobre o trabalho realizado.

Nesta fase do trabalho, para proceder à recolha de informação relativa aos alunos e às suas opiniões acerca do modo como decorreram as várias actividades, utilizaram-se, essencialmente, os documentos seguintes: Documento 5 (D5 - Conhecimentos adquiridos); Documento 6 (D6 - Dificuldades sentidas); Documento 7 (D7 - Desenvolvimento da autonomia do aluno) e Documento 8 (D8 - Reflexão sobre o trabalho realizado).

Pretendeu-se com a aplicação dos documentos referidos anteriormente monitorizar o processo de aprendizagem dos alunos e, também, obter dados para análise, por parte das professoras e investigador. No final de cada uma das principais actividades desenvolvidas, os alunos elaboraram uma reflexão sucinta acerca dos contributos da implementação dos *portfolios* para a realização de cada uma dessas actividades, salientando os aspectos mais relevantes.

Para além dos dados que foi possível reunir a partir das respostas dos alunos a este conjunto de documentos e reflexões, também foram utilizadas outras fontes de informação, tais como comentários que os alunos iam tecendo sobre as várias actividades e o seu envolvimento na realização das tarefas propostas.

Em relação à professora desta turma, para o processo de obtenção de informação sobre as suas opiniões acerca das actividades realizadas, foram aplicados os questionários Q1, Q2 e Q3, com o objectivo de facilitar e organizar a recolha de dados. O conteúdo das reflexões da professora foi analisado nas reuniões de trabalho conjunto, tendo sido clarificado e complementado através dos seus comentários e observações constantes.

Trabalho investigativo dos alunos

A realização de investigações matemáticas pelos alunos dos diversos níveis de ensino, tendo em conta a dinâmica da aula, a actuação dos professores e o desenvolvimento de materiais de suporte é no nosso entender a melhor opção a levar a cabo no processo de ensino/aprendizagem da disciplina de Matemática. Contrariamente àquela visão que encara a matemática como um “produto acabado”, sem ter em conta as várias fases de desenvolvimento que atravessa, pretende-se aqui que os alunos olhem para esta disciplina como fruto de uma actividade humana, numa perspectiva dinâmica, procurando compreender o modo como ela evolui e é construída ao longo do tempo. Deste modo, para aproximar o trabalho dos nossos alunos na disciplina de matemática com a forma como esta ciência evolui, entende-se ser fundamental apresentá-la como um conjunto de processos característicos do seu desenvolvimento, como sejam, Formular, Testar e Provar conjecturas, ou por outras palavras, trabalhá-la, em muitos dos seus aspectos, como uma ciência experimental, passando por muitas interrogações, hesitações e dúvidas durante o seu percurso.

Ao longo deste estudo, o trabalho que foi realizado, quer ao nível da prática profissional das professoras envolvidas no projecto, quer ao nível do desempenho dos alunos, privilegiou as actividades de investigação.

Por um lado foi uma preocupação das professoras intervenientes neste estudo e do investigador promover nos estudantes capacidades de pesquisa, interpretação de dados, reflexão acerca dos processos utilizados na resolução dos problemas, análise e síntese de resultados. Por outro, também constituiu um objectivo fundamental deste projecto desenvolver a capacidade investigativa das professoras participantes no estudo em relação às suas práticas profissionais, enfatizando as práticas avaliativas. É fundamental que os professores “tomem consciência” do que fazem nas suas aulas e das razões porque o fazem (Boavida e Ponte, 2002; Day, 2001; Jaworski, 1998, 2001). Segundo estes autores, a investigação dos professores sobre as suas práticas promove o seu crescimento profissional e, quando esta investigação é realizada em contextos colaborativos, incluindo professores e investigadores, estão criadas possibilidades potenciadoras de maior desenvolvimento profissional dos docentes na medida em que os investigadores podem exercer um papel de catalisadores/facilitadores do trabalho.

Descrever-se-ão, seguidamente, algumas actividades investigativas realizadas pelos alunos, analisando qual o contributo da implementação de *portfolios* de aprendizagem para a realização dessas actividades.

Em termos genéricos, pretendeu-se analisar o modo como foi desenvolvido o processo de implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos, salientando os contributos deste instrumento pedagógico-didáctico para a realização das actividades de investigação dos alunos e qual o seu papel no processo de aprendizagem e avaliação na disciplina de Matemática. Analisou-se, também, em que medida a implementação de *portfolios* favoreceu, por parte dos estudantes, a exploração de conceitos e o processo de obtenção de conclusões a que vão chegando progressivamente durante a realização das tarefas, reflectindo sistematicamente acerca do trabalho que vão desenvolvendo.

Por outro lado, as professoras participantes na investigação, analisaram os contributos da implementação de *portfolios* de aprendizagem para o desenvolvimento da sua capacidade avaliativa, em contexto escolar, reflectindo sobre as suas práticas profissionais.

Actividade A2: Aplicação do Modelo de Van Hiele

Uma das actividades levadas a cabo por esta professora, nesta turma do 10º ano, foi a aplicação do Modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico a um exemplo prático que consistiu em que os alunos aprendessem as secções obtidas num sólido pela intersecção de um determinado plano. Então, e aplicando o Modelo de Van Hiele, começou-se pela Visualização (Nível 0), em que as figuras geométricas são reconhecidas pela sua forma como um todo, ou seja, pela sua aparência física e não pelas suas partes ou propriedades. Aqui o aluno visualizou vários sólidos, desde prismas, pirâmides, cones e cilindros, utilizando alguns modelos tridimensionais disponíveis.

Seguidamente, e passando ao Nível 1 (Análise) do Modelo de Van Hiele, através da observação e experimentação, o aluno começou a discernir as características das figuras, procedendo a uma análise das partes que constituem o todo. Uma actividade interessante que os alunos aderiram com entusiasmo foi a utilização de sólidos previamente construídos (em plasticina) e com a ajuda de um objecto cortante (canivete) efectuaram vários cortes, observando as figuras de secção que iam obtendo.

Num Nível 2 (Dedução informal), os resultados obtidos empiricamente são usados em conjunção com técnicas de dedução. Por exemplo, os alunos “cortaram” um cubo segundo um plano paralelo a uma das faces e verificaram que obtiveram uma figura de secção que é um quadrado.

De seguida, os alunos estão preparados para passar ao Nível 3 (Dedução), aqui compreende-se o significado da dedução enquanto meio de estabelecer teoria geométrica dentro de um sistema axiomático. Estabelece-se a interacção de condições necessárias e suficientes.

Os alunos facilmente chegaram à conclusão de que sempre que intersectavam um cubo por um plano paralelo a uma das faces (condição necessária) obtiveram uma secção que é um quadrado.

Os alunos ficam, assim, aptos a resolver problemas da forma:

Se... então...

A partir daqui os alunos investigam, realizando experiências que os levam a aprendizagens significativas.

Percorridas estas fases do processo, os alunos passaram ao Nível 4 (Rigor), e aqui a geometria é vista em abstracto. Uma vez que os cursos de geometria do ensino secundário são ensinados ao Nível 3, e a maior parte da investigação dos Van Hiele esteve centrada nestes níveis, foi precisamente nestes, desde o nível 0 até ao 3, que aplicámos o Modelo.

Convirá referir que os alunos foram solicitados a reflectirem sobre esta actividade e o modo como cada um deles a desenvolveu. Neste caso concreto desta actividade da aplicação do Modelo de Van Hiele do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico a um exemplo prático (as secções) a professora teve a possibilidade de aceder às dificuldades sentidas por cada um dos seus alunos da turma, analisando as suas respostas relativas ao documento (D6), especialmente a questão 1, uma vez que os alunos não responderam às questões 2 e 3. Seguidamente, apresentam-se as dificuldades apresentadas pelos alunos, na realização da actividade A2.

1. Nesta actividade, tive dificuldades em compreender:

Respostas	Nº de alunos
Qual o objectivo da actividade	4
Qual o conceito de secção	3
Qual o tipo de secção/sua identificação	6
Não responderam	3

Tabela 12: Dificuldades de compreensão

O facto de os alunos terem reflectido durante a realização da actividade A2 acerca das suas dificuldades, tendo a professora oportunidade para ir conhecendo as fragilidades que os alunos iam revelando, permitiu-lhe acompanhar de perto as etapas que estavam a resultar bem e aquelas em que os alunos estavam a ter mais dificuldades. Foi neste sentido de suscitar nos alunos a reflexão sobre o seu trabalho diário e a registarem as dificuldades que vão tendo na execução das tarefas que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a melhoria das suas aprendizagens. A professora referiu que “*os Documentos elaborados para ajudar os alunos a reflectirem acerca das actividades que fazem permitem ao professor saber como é que os seus alunos estão a acompanhar as tarefas propostas*” [Q1].

Os alunos foram solicitados pela professora, no final da realização desta actividade, a responderem às questões:

- Achas que o *portfolio* contribuiu para a realização desta actividade?
- Em que medida é que verificaste esse contributo?

Em relação à primeira questão, as respostas dos alunos apresentam-se no gráfico seguinte, de acordo com as quatro opções apresentadas:

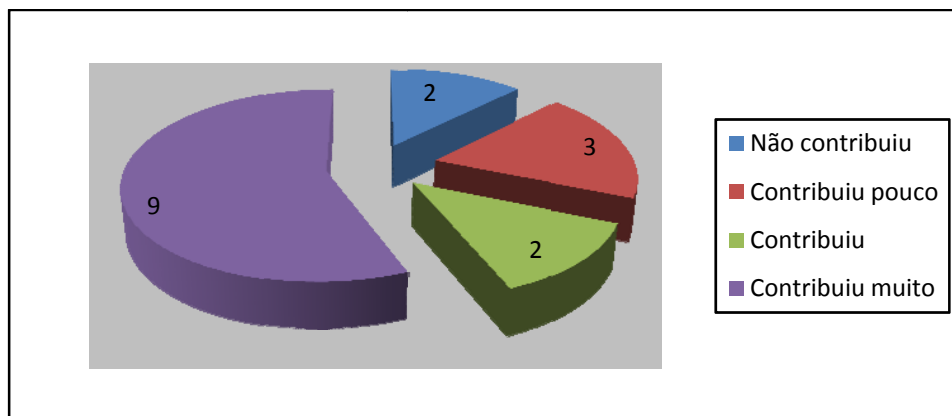


Gráfico 3: Contributo dos Portfólios na realização da actividade A2

Registou-se que a maior parte dos alunos entendeu que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu muito para a realização desta actividade (9 alunos). 2 alunos foram de opinião que os *portfolios* contribuiram para a realização da actividade A2 e 3 alunos responderam que o contributo foi baixo. Apenas 2 alunos responderam que a implementação de *portfolios* não contribuiu nada para a realização desta tarefa.

Pretendeu-se, também, saber, na opinião dos alunos, quais os contributos concretos dos *portfolios* para a realização da actividade A2 (Modelo de Van Hiele), apontando os aspectos que entenderam ser mais relevantes.

As respostas dadas pelos alunos foram agrupadas em quatro Categorias:

Categoria A: Não ajudou nada, revelando-se um processo trabalhoso;

Categoria B: Ajudou a detectar dificuldades através do manuseamento;

Categoria C: Ajudou a detectar dificuldades e a superá-las, através da reflexão;

Categoria D: Ajudou bastante a ultrapassar dificuldades, através da avaliação contínua do processo.

O gráfico seguinte traduz as respostas dos alunos da turma do 10º ano:

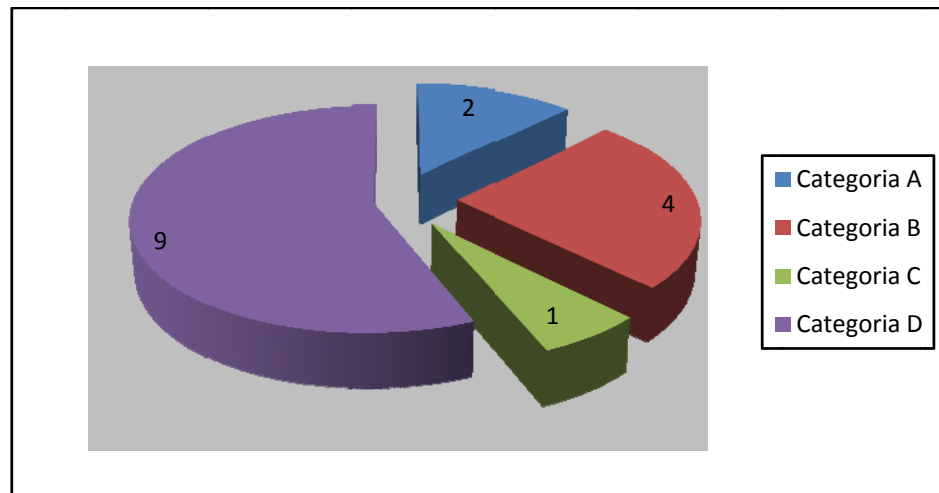


Gráfico 4: Aspectos relevantes do contributo dos *portfolios* para a realização da actividade A2

Registou-se que a maior parte dos alunos (9 alunos) entendeu que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu muito para a realização desta actividade, através da avaliação contínua que foi implementada, proporcionando-lhes várias oportunidades de superação de dificuldades; 1 aluno respondeu que a reflexão que realizou o ajudou a detectar e superar dificuldades; 4 alunos responderam que foi possível identificarem as suas dificuldades, através do manuseamento de sólidos, que foi uma prática constante nesta actividade; apenas 2 alunos responderam que esta actividade não contribuiu nada para a sua aprendizagem, tendo sido muito trabalhoso todo o processo.

Acerca desta actividade, da aplicação do Modelo de Van Hiele do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico a um exemplo prático (as secções), a professora referiu que “*os alunos demonstraram bastante interesse na realização de todas as actividades de investigação que envolvessem a manipulação de objectos, considerando que a experimentação os ajuda no processo de construção da aprendizagem*” [Q2].

No que respeita à avaliação das aprendizagens dos alunos, durante a realização desta actividade, a professora regista que foi verificando o modo como os alunos iam aprendendo, gradualmente, as secções obtidas num sólido por um determinado plano, “*tendo sido possível ajudar a resolver algumas situações problemáticas mais complexas, no momento oportuno*” [Q2].

Em seguimento das respostas apresentadas pela professora ao Questionário 2, relacionado com a sua reflexão sobre o trabalho que vai realizando, constata-se que a docente valorizou a avaliação intermédia (integrada) no próprio processo de ensino/aprendizagem quando refere que teve a oportunidade de ajudar os alunos a ultrapassarem alguns obstáculos com os quais se iam confrontando, para que essas dificuldades não impedissem a sua progressão. A docente referiu que a implementação de *portfolios* de aprendizagem proporcionou o aprofundamento desta vertente formativa da avaliação, “*dando oportunidade aos alunos para analisarem o modo como aprendem*” e em relação à professora ajudou-a a “*intervir nas dificuldades dos alunos, em tempo útil*” [Q3].

A professora referiu, ainda, que “*os alunos gostaram de esquematizar as conclusões nos seus portfolios*” [NO] e realizaram todo este trabalho com empenhamento até porque, no final, sabiam que iam apresentar os resultados das suas investigações aos colegas, oralmente, tarefa esta que encararam com muito entusiasmo.

Este aspecto da aprendizagem dos alunos que se prende com a necessidade de desenvolverem competências ao nível da comunicação matemática, foi uma componente privilegiada ao longo deste estudo, promovendo nos estudantes hábitos de verbalização dos seus raciocínios, discussão de processos e argumentação lógica. Sabe-se que existe uma associação muito estreita entre os processos de estruturação do pensamento e da linguagem. Neste sentido, pretendeu-se proporcionar aos alunos, com regularidade, ao longo desta investigação, oportunidades de exporem os seus trabalhos escritos, quer sejam os individuais, quer sejam os de grupo.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu a realização desta actividade de investigação (aplicação do Modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico), na medida em que os alunos foram explorando conceitos, registando nos seus *portfolios* as conclusões a que iam chegando progressivamente, reflectindo acerca do trabalho realizado.

Segundo o discurso da professora, a implementação de *portfolios* de aprendizagem potenciou, de um modo geral, o processo de reflexão sobre o trabalho que se realizou até ao momento, tanto para os alunos como para ela própria. Em relação aos estudantes, estes foram solicitados a analisarem o modo como efectuaram as tarefas propostas e como ultrapassaram as dificuldades que foram encontrando. Por outro lado, a professora também reforçou a sua reflexão sobre o processo de ensino/aprendizagem, monitorizando a sua própria prática profissional, nomeadamente através das respostas dadas aos Questionários

elaborados para o efeito, [Q1 a Q3], tendo assim a oportunidade para aprofundar esta componente reflexiva em relação às suas práticas profissionais.

A professora teve oportunidade para monitorizar o trabalho dos seus alunos, reflectindo sobre as suas próprias práticas profissionais. Na opinião da professora, “*a implementação de portfolios ajudou os alunos a organizarem os seus métodos de trabalho e a detectarem as suas dificuldades. Em relação a mim, permitiu-me acompanhar de perto cada um dos alunos na realização desta actividade, ajudando-os nas dificuldades manifestadas. Os alunos referem que percebem melhor a matéria quando são eles próprios a chegar às conclusões (...)*” [NCR].

A implementação de *portfolios* constituiu, assim, uma mais-valia para a realização desta actividade de aplicação do Modelo de Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico, quer para a professora, possibilitando uma monitorização do processo de ensino/aprendizagem, quer para os alunos, na medida em que favoreceu a auto-regulação das suas próprias aprendizagens.

Actividade A3: Teste em duas fases

Uma actividade implementada nesta turma foi a realização de um teste em duas fases, pois entendemos que este tipo de teste de avaliação será o mais adequado ao trabalho que se tem realizado com os alunos e às metodologias implementadas nesta turma pela professora de Matemática. Este tipo de teste de avaliação é constituído por questões de diversos tipos: questões de resposta curta, questões de resposta aberta e questões de ensaio (Leal, 1992). Os alunos realizaram este teste em dois momentos distintos: numa primeira fase, o teste foi realizado em contexto de sala de aula, com a duração de noventa minutos (um bloco lectivo) e, posteriormente numa segunda fase, após um intervalo de tempo de uma semana, foi entregue à professora novamente o teste para a sua avaliação final. Salienta-se que quando os alunos realizaram a primeira fase do teste, a professora analisou as respostas dadas pelos alunos às várias questões, identificando os erros cometidos e sugerindo “pistas” de resolução, para que os alunos pudessem reflectir sobre alternativas possíveis para a resolução das questões, pois dispõem de tempo suficiente para a realização desse tipo de trabalho de investigação. Regista-se que nesta segunda fase do teste as questões que se revestem de maior interesse são as perguntas de resposta aberta e de ensaio, pela sua própria natureza. No final desta segunda fase, o teste foi avaliado pela professora,

tendo contemplado o desempenho dos alunos nas duas fases do teste e a evolução demonstrada (De Lange, 1987; Leal, 1992).

Os alunos realizaram um trabalho de reflexão, efectuado entre as duas fases do teste, que foi solicitado pela professora, e que teve como objectivo principal os alunos analisarem os seus erros mais frequentes, na tentativa de serem adoptadas estratégias para superar as dificuldades encontradas [D9 – Avaliação formativa].

Os alunos foram solicitados a preencher o documento 9, tendo sido analisadas as suas respostas à questão 1:

1. Os erros que cometo devem-se a:

Respostas	Nº de alunos
Não ler o enunciado com atenção	4
Falta de tempo para responder	5
Não ter estudado	3
Não responderam	4

Tabela 13: Identificação dos erros e suas causas

Após a realização da segunda fase, pretendeu-se que os alunos reflectissem acerca do modo como o processo de implementação do teste em duas fases decorreu, tendo sido analisadas as respostas dos alunos à questão 2 do documento 9:

2. Em relação à primeira fase, progredi em:

Respostas	Nº de alunos
Respondi de forma mais cuidada/ houve tempo suficiente para responder	2
Corrigi alguns erros/estudei mais	2
Corrigi todos os erros ou a maioria deles/seguí as sugestões da professora	11
Não responderam	1

Tabela 14: Progressos verificados

Para além do processo de reflexão interactiva, incidindo essencialmente sobre as razões pelas quais são cometidos alguns erros, pretendeu-se que, no final da realização da actividade A3 (teste em duas fases), os alunos realizassem uma reflexão retroactiva sobre esta actividade, destacando o contributo da implementação do *portfolio* para a sua realização. Assim, os alunos foram solicitados a responder às questões:

- Achas que o *portfolio* contribuiu para a realização desta actividade ?
- Em que aspectos os *portfolios* proporcionaram uma mais-valia para a actividade?

Relativamente à primeira questão, e de acordo com as opções apresentadas, as respostas foram as seguintes:

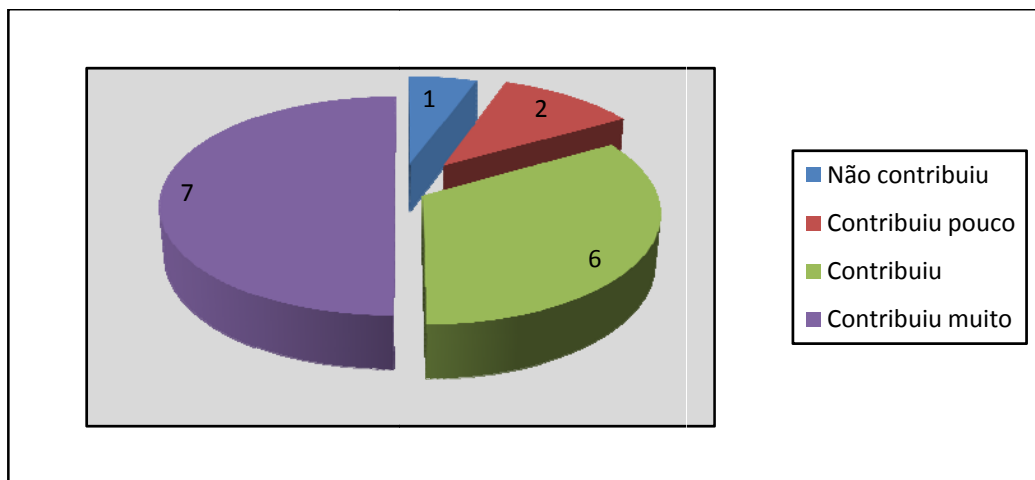


Gráfico 5: Contributo dos *Portfolios* na realização da actividade A3

Verificou-se que 7 alunos entenderam que a implementação de *portfolios* contribuiu muito para a realização da actividade A3 e 6 alunos responderam que o contributo foi razoável (ou mediano). Apenas 2 alunos responderam que os *portfolios* contribuíram pouco para a realização desta actividade e 1 aluno entendeu que não houve qualquer contributo da implementação dos *portfolios* para a realização da actividade A3.

Pretendemos saber, na opinião dos alunos desta turma do 10º ano, quais os aspectos em que os *portfolios* permitiram ajudar, concretamente, na realização da actividade A3 (Teste em duas fases).

As respostas foram agrupadas nas quatro Categorias seguintes:

Categoria A: Não responderam;

Categoria B: Ajudou pouco, porque apenas conseguiram, na segunda fase do teste, resolver uma ou duas questões que tinham errado da primeira fase;

Categoria C: Ajudou, porque conseguiram resolver, na segunda fase, a maioria das questões que tinham errado, registando as respostas no *portfólio*;

Categoria D: Ajudou bastante, porque a professora deu tempo para resolverem, no *portfólio*, as questões erradas, acertando-as todas.

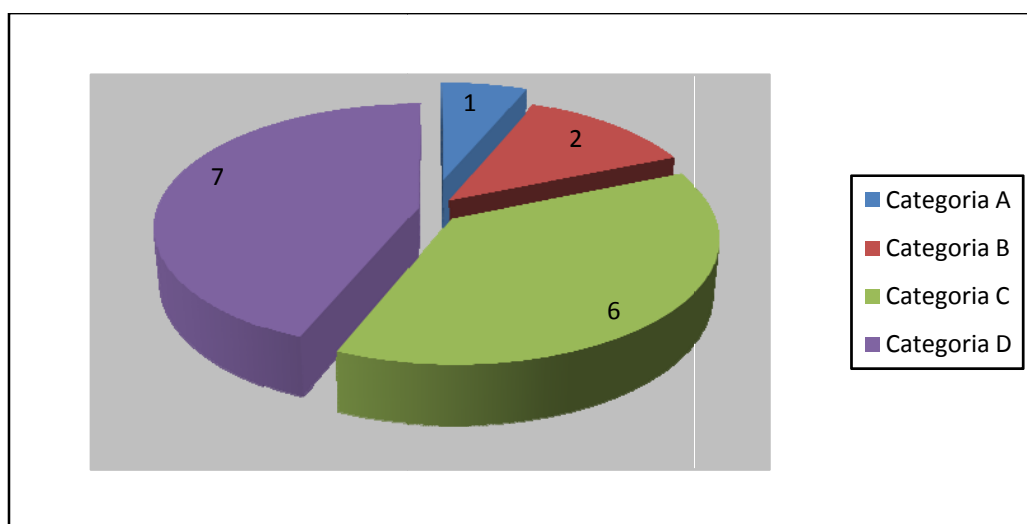


Gráfico 6: Aspectos considerados mais-valias da actividade A3

Registou-se que 7 alunos responderam que a implementação de *portfólios* os ajudou muito na realização da actividade A3, porque a professora lhes deu tempo para resolverem as questões, em casa, podendo realizar um trabalho de investigação mais aprofundado. Desta forma foi-lhes possível acertar todas as questões colocadas no teste, durante a segunda fase do processo, registando as respostas nos seus *portfólios*.

6 alunos responderam que os *portfólios* os ajudaram nesta actividade, porque conseguiram acertar a maioria das questões que tinham errado na primeira fase do teste, tendo registado as respostas nos seus *portfólios*. Incluíram-se nesta categoria (C) as respostas:

“Só uma questão que errei na primeira vez que fiz o teste é que não consegui corrigir na segunda oportunidade” (1 aluno); “Na primeira fase do teste tinha errado cinco questões, depois na segunda fase só errei uma, por distração” (1 aluno).

2 alunos entenderam que a implementação de *portfolios* os ajudou pouco na realização da actividade A3, porque apenas conseguiram ultrapassar algumas dificuldades, respondendo correctamente a uma ou duas questões que tinham errado na primeira fase do teste.

Regista-se que 1 aluno não desenvolveu qualquer reflexão sobre o modo como decorreu esta actividade, não respondendo assim à questão.

Esta actividade relativa à implementação de um teste em duas fases revelou algumas potencialidades no que se refere às aprendizagens dos alunos e segundo a professora, *“os bons alunos esforçam-se imenso durante a segunda fase, conseguindo óptimos resultados; os alunos com dificuldades, como não têm autonomia suficiente para fazerem pesquisas, continuam a revelar desempenhos pouco satisfatórios, embora melhores em relação ao desempenho habitual nos testes de avaliação tradicionais”* [Q1].

Na opinião da professora, este tipo de teste, no que diz respeito à sua preparação, revela-se trabalhoso, *“pois exige uma selecção muito cuidada das questões a colocar, tendo em atenção os objectivos que se pretendem alcançar.”* [Q2]. No que concerne à sua correcção também esta é mais exigente. A professora refere: *“Quando corrijo os testes, para além de assinalar e analisar os erros que os alunos cometem, tenho de elaborar comentários e sugerir caminhos possíveis de resposta. No final, o teste é avaliado pela segunda vez, sendo por isso necessário muito tempo para a correcção deste tipo de testes de avaliação”* [Q2].

A professora refere que foi importante ter realizado esta actividade de implementação de um teste em duas fases, pois foi a primeira vez que realizou este tipo de actividade, *“proporcionando-lhe o reforço da competência de avaliação das aprendizagens dos alunos e a experimentação de outras formas de avaliar”* [Q3]. Em relação aos resultados obtidos pelos alunos, a docente refere que houve uma melhoria significativa das respostas dadas na segunda fase do teste em relação ao que os alunos tinham respondido na primeira fase, registando-se um empenho, por parte da generalidade dos alunos, em ultrapassar as suas dificuldades e corrigir os erros que tinham cometido na resolução da primeira fase do teste. Os comentários que a docente apresentou e as “pistas” de resolução que sugeriu a cada um dos alunos, de acordo com a tentativa de resposta que apresentaram na primeira fase do teste, *“revelaram-se fundamentais para os alunos prosseguirem este trabalho”* [Q2].

Os alunos foram solicitados no sentido de reflectirem sobre o modo como decorreu esta actividade de implementação de um teste em duas fases, em que se pretendia que eles identificassem os erros que cometeram na resolução do teste, essencialmente no que diz

respeito à segunda fase, e sobretudo que tentassem reflectir sobre as razões que os levaram a cometer esses mesmos erros [D9 – Avaliação formativa]. A maioria dos alunos entende que este tipo de testes permite que melhorem os seus resultados. A título de exemplo, um aluno comenta:

“A professora assinala os erros e, depois, os alunos podem tentar corrigir aquilo que fizeram mal”.

Outros alunos acrescentam que *“se nos esforçarmos, podemos ter melhores resultados em Matemática [...]”*.

O objectivo principal pretendido com esta reflexão por parte dos alunos prende-se com a importância da sua auto-regulação das aprendizagens, reforçando a avaliação formativa que os alunos realizam sobre os seus próprios progressos, numa perspectiva de avaliar para melhorar.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem, segundo a opinião desta professora, favoreceu estas actividades de investigação na medida em que tanto a professora, como os alunos, foram solicitados a reflectir sobre o modo como se desenvolveram as tarefas, identificando os pontos fortes e os pontos fracos, sendo assim possível monitorizar o trabalho que se foi fazendo, numa perspectiva de otimizar as respostas dadas em cada momento, no decurso do processo de ensino/aprendizagem. Esta actividade de implementação de um teste em duas fases, acompanhada da reflexão sobre o modo como decorreu, permitiu à professora a prática de um ensino mais individualizado, indo ao encontro das dificuldades de cada um dos alunos e, desta forma, possibilitou o exercício, por parte da docente, de alguma diferenciação pedagógica no que diz respeito às estratégias a utilizar para os alunos superarem essas lacunas, colmatando-as atempadamente [Q3].

Actividade A4: Resolução de problemas
--

No trabalho diário realizado pelos alunos, foram, sempre que possível, privilegiadas as aprendizagens através da resolução de problemas, proporcionando-lhes uma aprendizagem pela descoberta e fomentando um trabalho colaborativo entre todos os intervenientes.

Uma vez que as aulas em que se privilegiou um trabalho, por parte dos alunos, baseado na resolução de problemas, foram bastante interessantes (na opinião da professora), optámos por apresentar aqui, também, alguns dos comentários dos alunos que foram surgindo na realização deste tipo de actividades.

As opiniões dos alunos foram analisadas, nas reuniões de trabalho conjunto, a partir das suas reflexões efectuadas com base nos documentos: D5 - Conhecimentos adquiridos; D6 - Dificuldades sentidas; D7 - Desenvolvimento da autonomia do aluno e D8 - Reflexão sobre o trabalho realizado.

Quando se fala em aprendizagem através da resolução de problemas, podemos falar em termos genéricos e aplicável a todas as disciplinas e áreas curriculares, ou falar em termos mais restritos, circunscrevendo esta forma de trabalhar à disciplina de matemática. Debrucemo-nos então, um pouco mais, sobre a aprendizagem através da resolução de problemas na disciplina de matemática, que é uma das principais reivindicações do processo de transformação ao nível das práticas educativas em relação a esta disciplina curricular. Deste modo, a matemática poderá contribuir para o desenvolvimento global dos alunos, indo muito mais além do que dotar os estudantes de técnicas de cálculo e instrumentais, dotando-os de competências mais vastas, conseguindo enfrentar outras situações problemáticas diferentes, transferindo assim os seus conhecimentos e aplicando-os a novos contextos.

A resolução de problemas foi um tipo de actividades bastante implementado nesta turma, que acompanhou o trabalho realizado pelos alunos durante todo o ano lectivo, afigurando-se como um tema transversal que foi utilizado ao longo do desenvolvimento dos vários conteúdos programáticos da disciplina de Matemática. Os problemas basearam-se, frequentemente, em situações reais, do quotidiano dos alunos, e por vezes recorreu-se a recorte de jornais, revistas e outros materiais, como ponto de partida. Também se analisaram alguns problemas de origem histórica, tentando que os alunos reflectissem sobre a perspectiva histórico-cultural da Matemática

Durante o processo de resolução de problemas, os alunos iam anotando e explicitando os seus pontos de vista relativamente às estratégias que decidiam utilizar, confrontavam as suas estratégias com as utilizadas pelos seus colegas, avaliando os resultados que se iam obtendo e os procedimentos que eram utilizados (esta fase foi importantíssima para diagnosticar as competências dos alunos, onde foram detectadas algumas lacunas relativas a conteúdos essenciais, que seguidamente se tentou remediar, para que não impedissem o prosseguimento da aprendizagem). A professora referiu que *“realmente é importante os alunos expõem aos colegas as estratégias que adoptam na resolução dos problemas, pois apercebem-se das dificuldades quando comunicam (...)”*[Q1].

Um aspecto salientado pela professora foi a importância que as heurísticas de Pólya tiveram no processo de resolução de problemas, tendo sido analisadas as várias fases do processo, a saber:

- Ler o enunciado com atenção;
- Estabelecer um plano a levar a cabo;
- Executar esse plano;
- Verificar a solução e concluir.

Na opinião da docente, as heurísticas de Pólya ajudaram muito alguns alunos a organizarem o seu pensamento e o modo de agir perante um determinado problema. A propósito disso, comenta que *“muitos alunos resolvem erradamente um determinado problema porque não prestam atenção ao enunciado”* [Nota de campo das reuniões semanais (NCR)].

Os alunos foram solicitados a reflectirem acerca do modo como decorreram as actividades realizadas que envolveram a resolução de problemas.

Nas reuniões de trabalho conjunto, foram analisadas as respostas dos alunos ao documento 8 (D8 – Reflexão sobre o trabalho realizado). Os alunos do 10º ano responderam às questões 1 e 2, que tinham como objectivos identificar os aspectos que tinham resultado bem no processo de resolução de problemas e, também, os aspectos mais negativos do processo.

1. Tarefas/etapas que resultaram bem:

Respostas	Nº de alunos
Estabelecer um plano, perante um determinado problema	7
Verificar se a solução faz sentido/ver se a solução é lógica	6
Não responderam	3

Tabela 15: Tarefas/etapas que resultaram bem

2. Tarefas/etapas que não resultaram bem:

Respostas	Nº de alunos
Executar correctamente o plano estabelecido para a resolução de um problema	5
Passar os dados de forma correcta	4
Seguir todos os passos do plano estabelecido	4
Não responderam	3

Tabela 16: Tarefas/etapas que não resultaram bem

Na opinião dos alunos, a resolução de problemas não é fácil, mas entendem que as heurísticas de Pólya ajudam, pois através de um plano de trabalho, correctamente executado, poderão verificar a solução de um problema concreto e estabelecer as respectivas conclusões.

A professora comenta que as opiniões mais frequentes dos alunos, durante as aulas dedicadas especialmente à resolução de problemas (e análise do processo) foram do tipo:

“É importante seguir os vários passos que a professora disse (...)” [7 alunos];

“Resolvi mal o problema porque enganei-me a passar os dados (...)” [4 alunos].

Os alunos foram solicitados, no final da realização desta actividade, a reflectirem sobre os contributos da implementação dos *portfolios* para a realização da actividade A4: resolução de problemas.

As questões apresentadas aos alunos, para reflectirem, foram as seguintes:

- Achas que o *portfolio* contribuiu para a resolução de problemas?
- De que forma é que contribuiu?

Em relação à primeira questão, as respostas apresentam-se seguidamente, de acordo com as opções: Não contribuiu; Contribuiu pouco; Contribuiu; e Contribuiu muito.

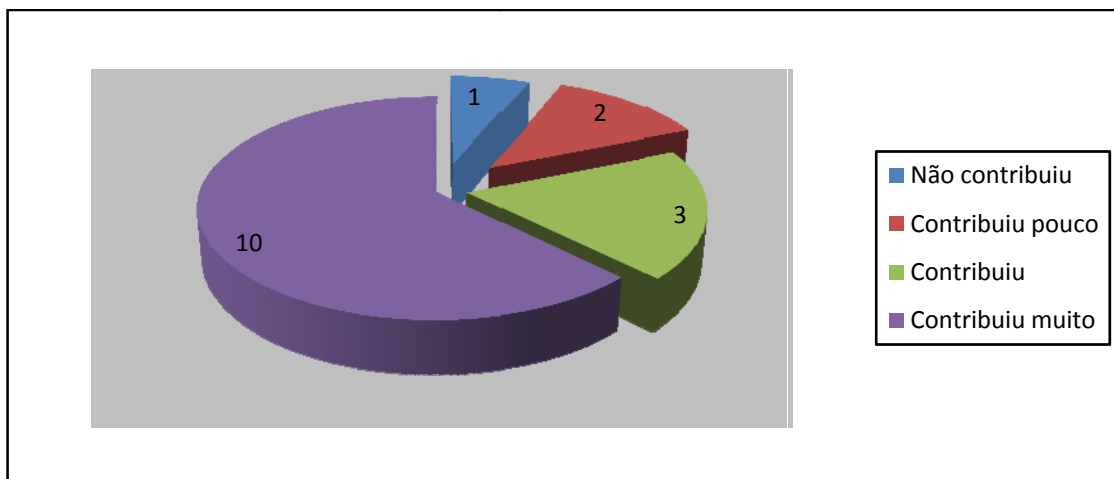


Gráfico 7: Contributo dos Portfólios na realização da actividade A4

Verificou-se que 10 alunos responderam que a implementação de *portfolios* contribuiu muito para as actividades de resolução de problemas; 3 alunos responderam que contribuiu razoavelmente; 2 alunos entenderam que o contributo dos *portfolios* para a resolução de problemas foi pouco; e, finalmente, 1 aluno respondeu que não verificou qualquer contributo.

Em relação à segunda questão, pretendemos saber quais os aspectos, segundo a perspectiva dos alunos, em que o *portfollio* contribuiu para a realização de actividades do tipo resolução de problemas.

As respostas dos alunos da turma foram agrupadas em quatro Categorias:

Categoria A: Não responderam;

Categoria B: Ajudou pouco, porque não conseguiram resolver os problemas;

Categoria C: Ajudou, porque conseguiram resolver muitos problemas, a partir de um plano de trabalho;

Categoria D: Ajudou bastante, porque houve a preocupação em analisar os erros, não voltando a cometê-los.

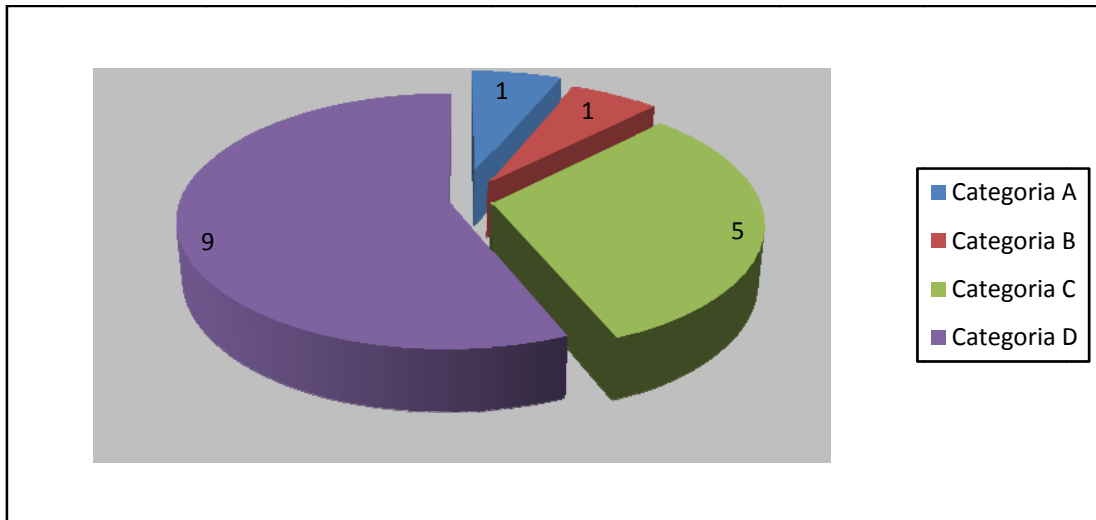


Gráfico 8: Aspectos relevantes dos *portfolios* para a realização da actividade A4

9 alunos responderam que o *portfolio* os ajudou bastante no processo de resolução de problemas, porque houve a preocupação em analisar os erros, não voltando, mais tarde, a cometê-los. 5 alunos entenderam que a implementação do *portfolio* os ajudou, porque conseguiram resolver muitos problemas, a partir de um plano de trabalho que a professora recomendou que seria útil os alunos utilizarem. 1 aluno respondeu que o *portfolio* ajudou pouco na resolução de problemas, pois continua a não saber resolver problemas de Matemática e outro aluno não respondeu.

Em relação ao contributo da implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos para a resolução de problemas, a professora regista que “*por um lado, foi importante incentivar os alunos a reflectirem sobre o modo como trabalham e a analisarem as dificuldades que aparecem durante o processo de resolução de problemas concretos (o processo de análise e reflexão foi favorecido pela aplicação dos documentos dirigidos aos alunos- D8 e D9). Por outro lado, tiveram oportunidade para fazerem trabalhos- extra (que não foram pedidos) sobre problemas históricos e outros, pois sabiam que esse trabalho era devidamente valorizado pela professora*” [Q1].

A docente comenta que os alunos não estão habituados a resolverem problemas na disciplina de Matemática, mas sim exercícios muito ligados ao cálculo rotineiro. A resolução de problemas, para além de exigir o domínio do cálculo, exige outras competências ao nível do raciocínio, que é necessário explorar [NO].

A professora regista que prefere “*trabalhar com os alunos de modo a que sejam eles a chegar aos resultados pretendidos*” [Q2]. Assim, a professora refere-se ao facto de privilegiar a adopção de metodologias que proporcionem aos alunos a realização de actividades exploratórias, em

que sejam eles a procurar regularidades, elaborando conjecturas, testando essas mesmas conjecturas, argumentando e comunicando as conclusões a que chegam.

A implementação dos *portfolios* de aprendizagem favoreceu este tipo de trabalho em que os alunos são agentes activos no seu processo de construção de aprendizagens, pois eles vão registando as suas dificuldades e os seus progressos durante as várias etapas de cada actividade, reflectindo sobre os vários aspectos inerentes às diversas tarefas que é necessário realizar, podendo assim monitorizar, de alguma forma, a sua aprendizagem.

A professora tentou exercer um papel de mediadora dos processos de aprendizagem, ajustando estratégias, na medida em que foi possível acompanhar os vários “passos” dos alunos, dando-lhes, em tempo útil, o “feedback” do seu trabalho. A professora referiu que *“é importante ir acompanhando as estratégias dos alunos na resolução dos problemas para ser possível perceber os seus raciocínios (...)”* [Q3].

Em seguimento desta perspectiva, e paralelamente à prática de aulas de carácter investigativo, houve uma grande preocupação em mostrar aos alunos o modo como muitos dos conceitos que fazem parte do programa da disciplina de matemática surgiram ao longo da história, o que se revelou bastante motivante para o conhecimento e aprofundamento dos conceitos matemáticos em causa. A história da matemática e a realização de actividades que tenham em conta a perspectiva histórica, para além de humanizarem o estudo da Matemática, apresentando-a como uma ciência em construção, permitem aos alunos a pesquisa de documentação, proporcionando-lhes uma excelente oportunidade de enriquecimento cultural.

Neste sentido, houve a preocupação de proporcionar aos alunos a realização de diversos trabalhos de pesquisa. Este tipo de trabalho é apresentado seguidamente, descrevendo o modo como decorreu, tanto na opinião dos alunos, como na opinião da professora.

Actividade A5: Trabalhos de pesquisa

Os alunos realizaram vários trabalhos de pesquisa ao longo do ano, nomeadamente sobre:

- A parábola e a sua importância na tecnologia actual;
- Pavimentações;
- Sólidos Platónicos e sua construção;
- Pedro Nunes e métodos de resolução de equações;

- Alguns marcos na história das funções;
- O número de ouro e as artes;
- Vida e obra de vários matemáticos;
- História da matemática.

No início do ano lectivo, os alunos, de um modo geral, revelaram muitas dificuldades na realização de trabalhos de pesquisa, demonstrando níveis de autonomia muito diferentes. Grande parte dos alunos da turma revelou níveis de autonomia muito baixos e, apenas, uma minoria demonstrou ter alguma autonomia perante a realização de uma pesquisa, individualmente. A maior parte dos alunos não conseguia elaborar um trabalho que envolvesse actividades de pesquisa, limitando-se, quando o faziam, a acumular informação sobre o tema e não seleccionando minimamente essa mesma informação.

Um número significativo de alunos não distingue bem o essencial do acessório, perante um objectivo previamente estabelecido. Esta é uma capacidade que entendemos ser fundamental os alunos desenvolverem e que está relacionada com a sua capacidade autonómica. A professora, a respeito dos trabalhos de pesquisa dos alunos, a certa altura comenta: *“os alunos, quando fazem um determinado trabalho de pesquisa, recorrem frequentemente à Internet (ótimo!), mas não sabem organizar a informação que lhes é facultada (...)”* [Q1]. Ora, esta afirmação vem ao encontro do que foi anteriormente dito, no sentido em que os alunos, de um modo geral, não têm hábitos de pesquisa autónoma e responsável. Esta competência, a desenvolver nos alunos, foi um aspecto ao qual dedicámos alguma atenção, tentando que os alunos reflectissem sobre estas questões e que, pouco a pouco, desenvolvessem hábitos de trabalho nesse sentido para que fosse possível detectar e superar as dificuldades encontradas.

Apresentam-se, seguidamente, actividades de pesquisa desenvolvidas em situação de aula, onde os actores principais foram os alunos que, depois de confrontados com uma proposta de trabalho, desenvolveram todo um processo ajustado ao seu ritmo, tentando assim atingir os objectivos que se pretendiam. Salienta-se que a elaboração dessas actividades teve em conta os interesses dos alunos, favorecendo a realização de experiências conjuntas e o cooperativismo entre eles, para além de desenvolverem outras capacidades que não apenas as cognitivas. Este tipo de trabalho confrontou continuamente a teoria matemática e a sua prática, onde os alunos desempenharam um papel activo, desbravando caminhos de actuação promovendo, assim, a auto-regulação das suas aprendizagens e

reforçando a sua autoconfiança no que se refere à disciplina de Matemática e às competências que devem desenvolver durante o seu percurso escolar.

Seguidamente, serão apresentadas algumas actividades de pesquisa realizadas pelos alunos:

Actividades realizadas com a utilização da **calculadora gráfica**: Este instrumento de trabalho, quando bem aplicado (não apenas para fazer cálculos rotineiros), oferece potencialidades várias para a aprendizagem da Matemática e, neste sentido, houve a preocupação de incentivar o seu uso. A professora preparou algumas actividades para os alunos realizarem que sugeriram o uso da calculadora gráfica, tendo sido fornecidas fichas orientadoras aos alunos (previamente elaboradas) explorando as várias potencialidades da máquina, nomeadamente o aspecto gráfico, permitindo-lhes a realização de acções investigativas.

A utilização da calculadora foi incrementada no estudo dos diversos conteúdos curriculares, mas salientamos aqui a sua aplicação ao estudo das funções, especialmente as funções quadráticas e as cúbicas. Depois de uma reflexão conjunta, envolvendo as professoras e o investigador, chegou-se à conclusão de que o estudo das funções constituiria uma oportunidade excelente para ser realizado num contexto de **modelação matemática**, trabalhando com funções que pudessem envolver variáveis da vida quotidiana, nomeadamente da Economia, da Geometria e da Física.

Um ponto de partida que, por vezes, foi utilizado para este estudo das funções foi o recorte de jornais que retratavam situações reais e concretas, motivando assim os alunos para o seu estudo e aprofundamento dessas matérias. A professora incentivou nos seus alunos um trabalho sistemático de formulação de conjecturas (apelo à intuição dos estudantes), de verificação da veracidade dessas mesmas conjecturas e de análise crítica das conclusões a que iam chegando.

Os alunos mostraram-se bastante interessados na realização destas actividades, privilegiando o trabalho de grupo. Cada um destes grupos, depois de saber qual a sua proposta de trabalho, realizou um conjunto de tarefas, discutindo, entre si, as várias etapas pelas quais iam “passando” durante a realização da proposta de trabalho.

A professora sugeriu aos alunos (organizados em pequenos grupos) que fossem registando as principais dificuldades com as quais se iam confrontando e as estratégias encontradas para a superação dessas mesmas dificuldades. Na opinião da docente, *“a implementação de portfólios de aprendizagem dos alunos favoreceu este processo de reflexão acerca das*

dificuldades que iam surgindo durante a realização dos trabalhos propostos, através da aplicação dos documentos 5, 6, 7, 8 e 9.” [Q2].

A reflexão que os alunos efectuaram, de forma sistemática, sobre as dificuldades com as quais se confrontaram na realização das actividades e o modo como as ultrapassaram foi um dos aspectos mais importantes a salientar na implementação dos *portfolios* de aprendizagem dos alunos, na opinião da professora e investigador. Os alunos identificaram as tarefas que resultaram bem, aquelas que não resultaram bem e as razões pelas quais, na sua opinião, essas tarefas não foram bem sucedidas. Pretendeu-se, no fundo, desenvolver a avaliação formativa dos processos de ensino/aprendizagem, implicando os alunos, o mais possível, neste processo avaliativo. A professora regista que *“os portfolios de aprendizagem ajudaram, alunos e professora, na avaliação do trabalho diário, de forma contínua e de modo a que fosse possível detectar dificuldades dos alunos, remediando-as atempadamente para não impedirem as aprendizagens seguintes (...)” [Q3].*

Posteriormente cada grupo apresentou aos restantes os resultados obtidos. Uma vez mais, pretendemos aqui salientar a importância da comunicação matemática, quer entre os alunos durante a realização das actividades de grupo, quer no que diz respeito à apresentação, aos outros grupos e ao professor, das conclusões obtidas. Estas apresentações finais proporcionaram momentos de discussão/reflexão bastante enriquecedores e, na perspectiva da professora, *“muito produtivos”*. Nesta última fase da realização das actividades propostas, Discussão final/Reflexão, a professora exerceu, fundamentalmente, um papel de mediadora, estimulando a comunicação entre os alunos, permitindo assim desenvolverem o seu espírito argumentativo. Esta fase final dos trabalhos constituiu, também, uma altura ideal para efectuar uma sistematização das conclusões dos estudantes. Os alunos elaboraram, frequentemente, esquemas (em *powerpoint*, por exemplo), onde resumiam as suas conclusões sobre os vários conteúdos abordados, nomeadamente no estudo das famílias de funções e das suas transformações simples.

Os alunos, na elaboração e apresentação dos seus trabalhos, demonstraram bastante empenho e dedicação, tentando fazer o seu melhor e, por vezes, revelaram criatividade nas abordagens que realizaram. Todo o seu trabalho é valorizado e os alunos sabem disso, esforçando-se por corresponder às expectativas dos colegas e professora e, se possível, surpreendê-los [NCA].

A professora regista que *“os alunos, de um modo geral, quando sabem que vão apresentar os seus trabalhos e as conclusões a que chegaram com a sua elaboração, empenham-se mais (...)” [NO].*

Uma outra actividade proposta, de entre todo este conjunto de actividades sobre a Função Quadrática, foi a **utilização de um sensor**, onde os alunos depois de colocarem uma bola a saltitar ao longo de um plano horizontal, recolhiam com um sensor as alturas dos vários saltos da bola. A utilização deste instrumento, ligado à calculadora gráfica, reveste-se também de grande interesse na aquisição do conceito de modelação matemática, pois constitui um recurso que permite a recolha de dados reais e o seu estudo, em contextos concretos e motivadores para os estudantes.

Para levar a cabo esta tarefa e proporcionar uma maior autonomia na acção investigativa por parte dos alunos deste grupo de trabalho, a professora elaborou, também, uma ficha orientadora, no sentido de facilitar a recolha de dados, o desenvolvimento da actividade e nunca perdendo de vista o objectivo da tarefa, que seria o de encontrar a expressão analítica da função quadrática que melhor se ajusta aos dados recolhidos pelos alunos relativos às alturas dos saltos da bola na sua experiência. Este tipo de actividades, em que os alunos pesquisaram realizando experiências numa perspectiva de tentativa e erro, constituiu uma forma de trabalhar que foi privilegiada e preferida por grande parte dos alunos.

Na perspectiva do investigador e desta professora participante na investigação, estas metodologias de ensino/aprendizagem da Matemática em que os alunos aprendem descobrindo, experimentando e explorando, permitem-lhes *aprender a fazer matemática*, compreendendo melhor o seu significado.

Actividade A6: Semana dedicada à Matemática
--

Uma outra actividade levada a cabo pelos alunos desta turma, realizada durante a semana dedicada à Matemática, foi a sua participação numa conferência dinamizada na escola e subordinada ao tema: *o número π* . Os alunos foram solicitados pela sua professora de Matemática a elaborarem um relatório sobre essa mesma conferência, indicando o que aprenderam de novo e aquilo que já sabiam sobre o assunto em causa. Para além disso, os alunos indicaram os aspectos (ou partes) da conferência que não compreenderam ou que compreenderam mal. Identificadas estas dificuldades, por parte de cada um dos alunos, seguiu-se um trabalho de pesquisa, em que os alunos foram recolher informação (via Internet, biblioteca,...) sobre essas matérias que tiveram dificuldades em apreender. A professora teve, neste processo, um papel de orientadora, ajudando cada aluno na

interpretação dos dados entretanto recolhidos. As reflexões dos alunos acerca do valor das suas aprendizagens, produzidas a partir da experimentação e descoberta, vem dar força à convicção de que as aulas que privilegiam a acção investigativa originam aprendizagens mais significativas, pois os alunos estão implicados em todo o processo, que só pode funcionar com a sua contribuição.

Relativamente a esta actividade, a professora referiu que *“houve alunos que fizeram trabalhos muito interessantes e aprofundados. Para além de procurarem informação sobre este número, π , foi uma oportunidade para os alunos relacionarem a Matemática com o progresso da humanidade, enumerando as suas diversas aplicações (...)”* [Q1].

A docente acrescenta, ainda, que *“mesmo os alunos menos motivados para o estudo da Matemática gostam de saber quais as aplicações que esta disciplina tem no quotidiano”* [Q2].

O investigador assistiu à aula em que os alunos apresentaram os seus trabalhos relacionados com a temática referida anteriormente. Na sua opinião, os estudantes dedicaram-se bastante na realização desta actividade investigativa, revelando muito interesse e entusiasmo na exposição dos trabalhos, evidenciando competências várias, sobretudo ao nível da capacidade de síntese. Acrescenta-se, também, o facto de os alunos terem utilizado as tecnologias à sua disposição, nomeadamente o computador, pois a maior parte dos alunos elaborou um *powerpoint* para realizarem a respectiva apresentação dos trabalhos, evidenciando, alguns deles, bastante criatividade [NCA].

A professora comenta que *“alguns alunos surpreenderam-me pela positiva, pois elaboraram trabalhos bastante interessantes. É importante eles saberem que este tipo de trabalho é valorizado pelo(a) professor(a). A utilização dos portfolios de aprendizagem foi importante para saber as opiniões dos alunos sobre este trabalho, através das suas reflexões. Na opinião dos alunos, esta actividade foi muito positiva e interessante ”* [Q3].

Na opinião do investigador, os alunos empenharam-se bastante na realização dos seus trabalhos, estabelecendo conexões entre a Matemática e outras áreas do saber. A maioria dos trabalhos realizados eram constituídos por duas partes: uma parte teórica e outra mais prática com a resolução de problemas do quotidiano.

Os alunos referiram que o seu empenho nestes trabalhos se deve ao facto de saberem que a professora valoriza estas actividades de pesquisa.

Actividade A7: Trabalho de projecto

Uma actividade de intervenção que se entende constituir um pilar essencial no processo de aprendizagem dos alunos é a implementação do trabalho de projecto, entendendo-se como um método de trabalho, que a partir de um problema é desencadeado um processo em que transforma esse mesmo problema num projecto. Os alunos mostraram-se interessados em trabalhar, neste âmbito, as características da população escolar do estabelecimento de ensino que frequentam (a sua escola). Este projecto foi intitulado de **Caracterização dos alunos da nossa escola**, tendo sido analisado um vasto conjunto de variáveis, nomeadamente a idade, peso, cor dos olhos, número de irmãos, altura dos alunos, entre muitas outras. Acresce dizer que, para além desta caracterização dos alunos de carácter mais físico, houve a preocupação de estudar algumas variáveis de cariz mais psicológico, tentando assim conhecer melhor o perfil físico-psicológico dos alunos da escola. Neste sentido, os alunos elaboraram questões bastante interessantes, das quais se salientam as seguintes:

- Estás preocupado(a) com a poluição ambiental?
- Costumas separar o lixo?
- Conheces o processo de reciclagem do lixo?
- Pertences ou pretendes fazer parte de algum tipo de trabalho voluntário?
- Entendes que estás bem informado(a) sobre as doenças sexualmente transmissíveis?
- Quais são as tuas actividades extra-curriculares preferidas?

Neste trabalho de projecto, para além de se pretender fazer um retrato físico e psicológico dos alunos da escola, um dos objectivos fundamentais desta actividade era, essencialmente, encontrar um espaço privilegiado de cruzamento das várias disciplinas, realizando um trabalho inter e transdisciplinar. Este trabalho de projecto iniciou-se com a elaboração de um inquérito destinado aos alunos dos vários agrupamentos, tendo sido realizada esta fase do trabalho em grupos (três alunos por grupo), ficando cada um destes grupos de alunos responsável por um dos agrupamentos existentes na escola (Científicos, Humanísticos, Artísticos, Tecnológicos...). Na elaboração do inquérito, os alunos revelaram-se bastante criativos, propondo, como já foi referido anteriormente, questões bastante diversificadas, pretendendo estudar variáveis qualitativas (cor dos olhos dos alunos, sexo, as

suas cores preferidas,...), mas também variáveis quantitativas (número de irmãos de cada aluno, peso, altura, idade, tempo que cada aluno demora a chegar à escola,...). Neste inquérito, os alunos também quiseram saber como é que os seus colegas de escola ocupam os seus tempos livres, quais as suas actividades extra-curriculares e aquilo que mais prazer lhes dá fazer durante o período de férias.

Foi interessante constatar o interesse que os alunos revelaram em relacionar algumas variáveis em estudo, por exemplo, as actividades extra-curriculares, com o agrupamento que os alunos tinham escolhido (Artes, Científico, Tecnológico,...). De seguida e depois de preenchidos estes mesmos inquéritos, passou-se à sua análise estatística, trabalho este realizado pelos alunos no âmbito da disciplina de matemática, onde elaboraram gráficos, tendo ocasião para utilizar o material informático disponível, desenvolvendo assim as suas competências, também, ao nível da utilização de tecnologia.

Os alunos, nos seus *portfolios*, realizaram uma análise acerca do modo como iam decorrendo as várias fases do projecto, apontando os aspectos positivos e as fragilidades que iam encontrando, efectuando uma auto-avaliação do trabalho que iam desenvolvendo gradualmente.

No final da realização da actividade, pretendeu-se, também, que os alunos elaborassem uma reflexão retroactiva acerca dos processos e resultados obtidos, e que respondessem às questões:

- Achas que o *portfolio* contribuiu para a realização desta actividade ?
- Em que aspectos o *portfolio* proporcionou uma mais-valia para a realização do trabalho de projecto?

As respostas dos alunos, à primeira questão, estão traduzidas no seguinte gráfico:

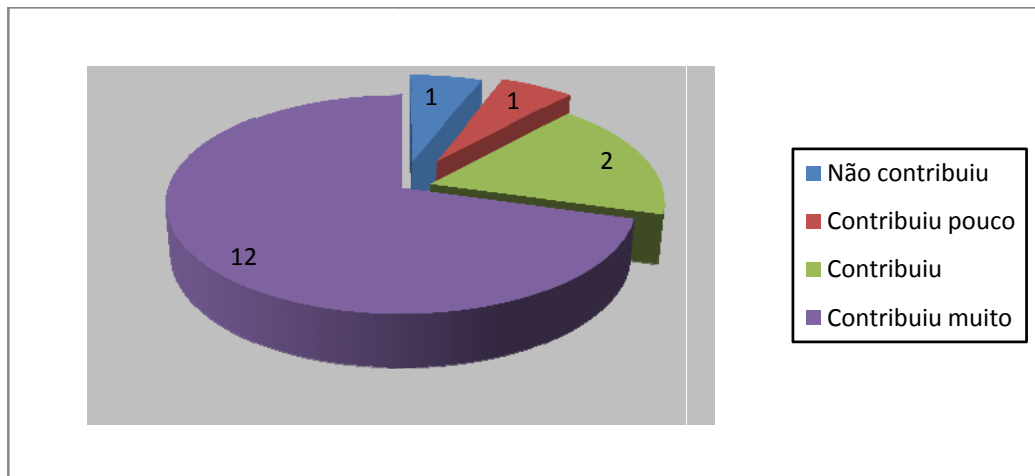


Gráfico 9: Contributo dos *Portfolios* na realização da actividade A7

Verificou-se que 12 alunos responderam que a implementação de *portfolios* contribuiu muito para a realização do trabalho de projecto; 2 alunos responderam que contribuiu razoavelmente; 1 aluno entendeu que o contributo dos *portfolios* para o trabalho de projecto foi relativamente baixo e 1 aluno respondeu que não verificou qualquer contributo.

Em relação aos aspectos dos *portfolios* que contribuíram para a realização da actividade A7 (Metodologia de projecto), as respostas dos alunos foram agrupadas em quatro Categorias:

Categoria A: Não responderam;

Categoria B: Ajudou pouco, porque deu muito trabalho;

Categoria C: Ajudou, porque foi interessante aplicar os inquéritos, organizando no *portfolio* a informação recolhida;

Categoria D: Ajudou bastante, porque houve a preocupação em analisar os erros, não voltando a cometê-los.

As respostas distribuem-se do seguinte modo:

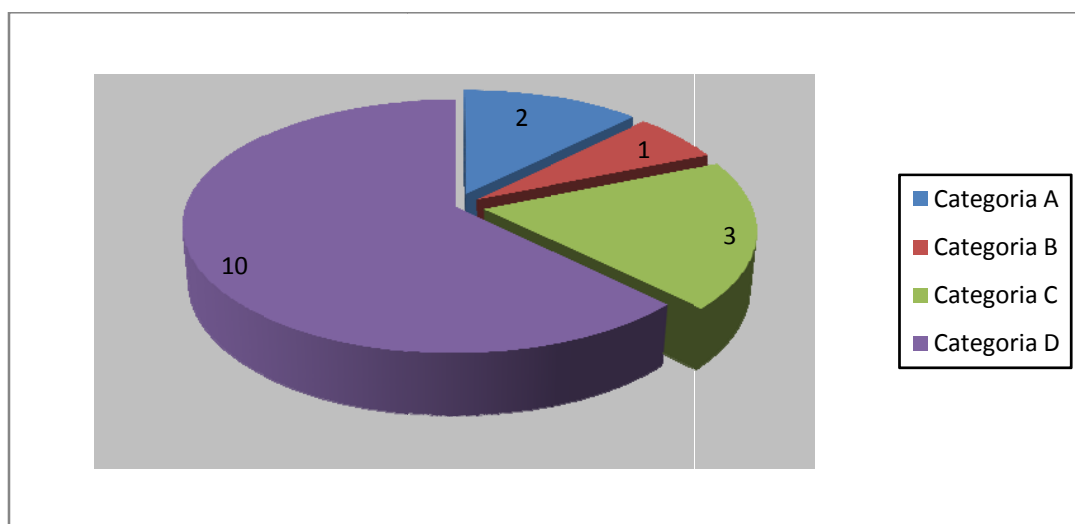


Gráfico 10: Aspectos em que o *portfolio* contribuiu para a realização da actividade A7

Registou-se que 10 alunos da turma entenderam que a implementação do *portfolio* os ajudou muito na realização do trabalho de projecto, porque houve a preocupação em analisar os erros, não voltando a cometê-los posteriormente. 3 alunos responderam que os ajudou razoavelmente, porque foi interessante aplicar os inquéritos aos colegas da escola, organizando nos seus *portfolios* a informação obtida. 1 aluno referiu que a ajuda não foi significativa, pois este processo deu muito trabalho. 2 alunos não responderam.

A professora comentou que *“os alunos tiveram uma oportunidade, por excelência, para estabelecer conexões entre as várias disciplinas e, sobretudo, para aplicarem a Matemática a situações concretas, às quais atribuem significado. Os portfolios favoreceram o desenvolvimento do trabalho de projecto, tendo sido registados os vários “passos” que iam sendo dados (...)”* [Q1].

Este trabalho estatístico culminou com uma exposição pública (no átrio da escola), extremamente bem organizada pelos alunos e que permitiu facilmente obter o retrato da população escolar (alunos dos vários agrupamentos de estudos), de acordo com as variáveis estudadas, registando-se um enorme interesse por parte dos estudantes da escola em visitar esta exposição.

A docente referiu, a respeito deste trabalho de projecto, que *“os alunos mostraram-se bastante motivados, interessados e empenhados nas tarefas que iam realizando”* [Q2 - Reflexão sobre o trabalho realizado]. Referiu, também, a importância que teve a avaliação intermédia que ia sendo feita, com o objectivo de avaliar o grau de cumprimento das tarefas, enumerar os obstáculos e problemas que surgiram, avaliando o funcionamento do grupo, discutindo as tarefas realizadas e aquelas que faltavam realizar.

Foi aqui, uma vez mais, que a implementação dos *portfolios* de evidências de aprendizagem facilitou a operacionalização de todo este tipo de trabalho, onde os alunos iam registando as suas reflexões sobre o modo como a realização das tarefas decorria e onde a professora, em tempo útil, teve a oportunidade de orientar melhor os processos, com vista a um maior sucesso no que diz respeito ao desempenho dos alunos. A professora refere que *“foi relativamente fácil acompanhar os alunos, pois eles iam reflectindo sobre as suas dificuldades concretas, em cada momento do trabalho, e eu ajudava a superá-las...”* [Q2]. Os alunos, na avaliação final do trabalho de projecto, para além de efectuarem a auto-avaliação do trabalho por cada um deles produzido e o funcionamento do grupo ao qual pertenciam, avaliando também o trabalho dos restantes grupos, os estudantes produziram, também, sugestões relativamente a trabalhos futuros, detectando, na sua opinião os pontos fracos e as etapas menos produtivas, apresentando alternativas possíveis. Constatou-se que a

utilização de *portfolios* de evidências de aprendizagem contribuiu para que os alunos (e professora) pudessem ter realizado um processo de reflexão a partir da concretização das várias actividades escolares levadas a cabo, avaliando os processos e os resultados do trabalho que se efectuou, de uma forma diferente da que é tradicional, apresentando-se mais efectiva e sistemática. A docente entende que “*a avaliação contínua realizada ao longo deste trabalho de projecto, e potenciada pela implementação de portfolios de aprendizagem, foi uma prática constante e que permitiu actuar nas dificuldades dos alunos oportunamente*” [Q3 – Alteração das práticas profissionais...].

Na opinião do investigador, a implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu a realização do trabalho de projecto, permitindo à professora acompanhar de forma individualizada o trabalho que os alunos iam realizando.

A professora teve a possibilidade de identificar algumas dificuldades que os alunos revelaram na resolução de certos problemas, colmatando-as oportunamente.

Os alunos, através da análise sistemática efectuada acerca do modo como decorreram as várias fases do projecto, desenvolveram hábitos de reflexão e de auto-avaliação do seu próprio trabalho.

Actividade A8: Reflexão dos alunos sobre as suas aprendizagens

Os alunos foram solicitados, no final do ano lectivo, a reflectirem acerca do trabalho que desenvolveram ao longo do ano na realização das diversas actividades propostas, de um modo retrospectivo e em forma de **balanço final**.

Pretendeu-se, através dessas reflexões, analisar as suas opiniões sobre o processo de implementação de *portfolios* de aprendizagem, salientando os seguintes aspectos:

1. Motivações dos alunos para o estudo de Matemática;
2. Identificação de dificuldades de aprendizagem;
3. Aplicação de estratégias para superar dificuldades na aprendizagem;
4. Desenvolvimento da capacidade de reflexão;
5. Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação.

Apresentam-se, seguidamente, os dados recolhidos acerca das percepções dos alunos desta turma em relação ao seu trabalho de elaboração dos *portfolios* de aprendizagem na disciplina de Matemática, de acordo com os aspectos referidos anteriormente [D13].

Em relação ao contributo da implementação de *portfolios* para a motivação dos alunos para o estudo de Matemática, os dados recolhidos encontram-se agrupados em quatro níveis de motivação: Nada motivante; pouco motivante; motivante e muito motivante.

Relativamente aos outros aspectos, pretendeu-se saber a opinião dos alunos sobre o contributo da implementação de *portfolios* relativamente a cada um deles. Assim, os dados recolhidos foram agrupados em quatro níveis de ajuda: Não ajudou; ajudou pouco; ajudou e ajudou muito.

Os dados recolhidos, de acordo com os aspectos referenciados, foram:

1. Motivações dos alunos para o estudo de Matemática

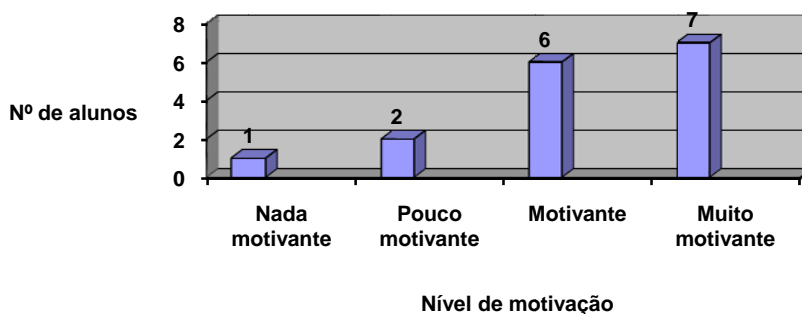


Gráfico 11: Motivações dos alunos do 10º Ano para o estudo de Matemática

De acordo com os dados recolhidos, verificou-se que a maior parte dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a sua motivação no estudo de Matemática, de uma forma francamente positiva. Cerca de 81,3% dos alunos da turma consideraram a implementação de *portfolios* de aprendizagem como motivante ou muito motivante.

2. Identificação de dificuldades de aprendizagem

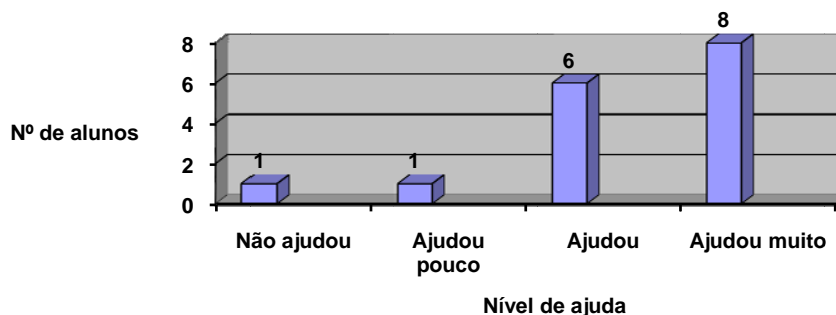


Gráfico 12: Identificação de dificuldades de aprendizagem dos alunos do 10º Ano

Verificou-se que a maioria dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a identificação de dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática. Cerca de 87,5% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou ou ajudou muito no processo de identificação de dificuldades de aprendizagem.

3. Aplicação de estratégias para superar dificuldades na aprendizagem

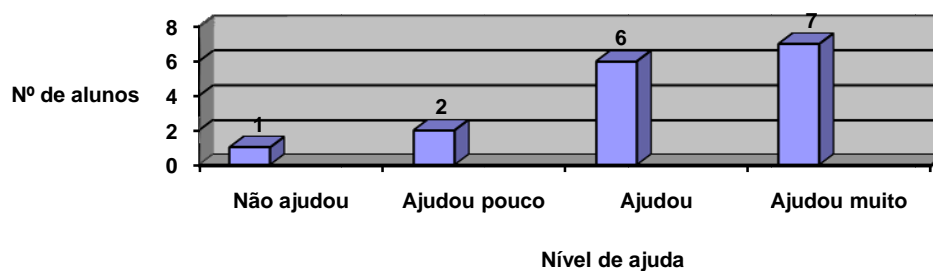


Gráfico 13: Aplicação de estratégias para superar dificuldades na aprendizagem dos alunos do 10º Ano

De acordo com os dados recolhidos, verificou-se que a maior parte dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu positivamente para a aplicação de estratégias que pudessem superar as dificuldades detectadas no processo de aprendizagem. Cerca de 81,3% dos alunos da turma consideraram que a

implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou ou ajudou muito no processo de aplicação de estratégias de superação de dificuldades.

4. Desenvolvimento da capacidade de reflexão

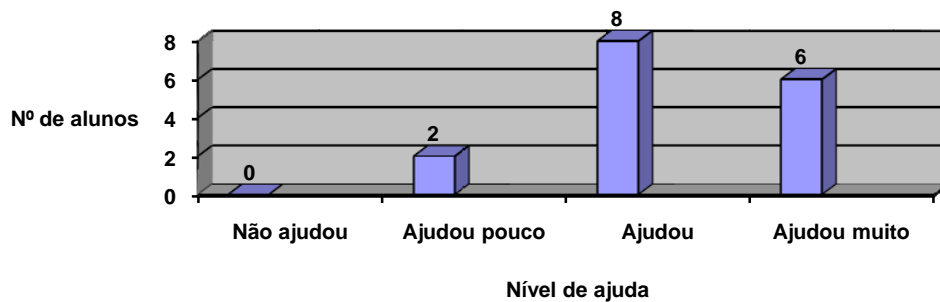


Gráfico 14: Desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos do 10º Ano

Verificou-se que a maioria dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de reflexão acerca do processo de aprendizagem na disciplina de Matemática. Cerca de 87,5% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou ou ajudou muito no processo de reflexão.

5. Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação

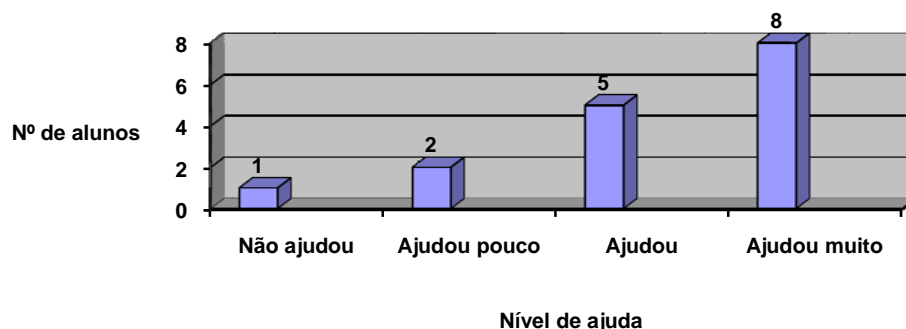


Gráfico 15: Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação dos alunos do 10º Ano

Verificou-se que a maioria dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu positivamente para o desenvolvimento da sua capacidade de

auto-avaliação. Cerca de 81,3% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou ou ajudou muito no processo de auto-avaliação das aprendizagens escolares.

Reflexão da professora Joana acerca da implementação de *portfolios* na turma de 10º ano

A implementação de *portfolios* e a metodologia de ensino/aprendizagem que lhe está associada (numa perspectiva construtivista) favoreceu, na opinião da professora, a realização de um trabalho de cariz investigativo desenvolvido ao longo do ano lectivo, pois, tanto os alunos como a própria professora, tiveram em conta os vários aspectos da aprendizagem, tendo sido igualmente valorizados, sejam eles os conteúdos específicos da disciplina, como também o empenho, persistência, responsabilidade, criatividade, espírito crítico, respeito pelos direitos, opiniões e capacidades dos outros, valorizando a capacidade de interajuda e cooperação entre todos.

O estudante vai à escola para reflectir sobre os seus conhecimentos, organizá-los, enriquecê-los e desenvolvê-los o mais possível, de acordo com as suas características individuais e o professor não é o detentor de todo o saber (próprio da escola transmissiva), é um mediador do saber onde o centro da sua atenção é o aluno, o qual vai ajudar na procura desse saber, nas melhores condições possíveis, partindo do pressuposto da diversidade, em que todos os alunos têm conhecimentos, mas são conhecimentos diferentes e construídos de formas diferentes.

Na reflexão realizada pela professora [NCR] acerca da implementação de *portfolios* de aprendizagem nesta turma foram salientados os seguintes aspectos:

- Os alunos foram agentes da sua própria aprendizagem;
- A aprendizagem dos alunos partiu das suas motivações e interesses, respeitando o modo como cada um aprende melhor;
- Valorizou-se uma metodologia de ensino que favoreceu a autoregulação das aprendizagens, por parte dos alunos;
- Privilegiou-se o trabalho de projecto, integrando os conhecimentos de forma interdisciplinar;
- Avaliou-se para ajudar o aluno em tempo útil;
- Desenvolveu-se a autonomia nos estudantes.

Na opinião da professora, a implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu o desenvolvimento da autonomia dos alunos, como os próprios estudantes reconhecem quando avaliam o seu desempenho neste aspecto (Doc.7), mostrando-se mais confiantes e com níveis de autonomia e de realização individual muito superiores aos verificados no início do ano lectivo.

Esta forma de trabalhar, implementando *portfolios* de aprendizagem dos alunos, promoveu, segundo a professora, uma aprendizagem cooperativa, permitindo um sistemático confronto de ideias, em que os alunos explicaram aos seus colegas o modo como resolveram um determinado problema, (na exposição de alguns dos seus trabalhos à turma), explicitando o seu raciocínio, partilhando-o e clarificando as suas ideias para si próprios e para os colegas da turma.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos, na perspectiva da professora, favoreceu o processo de aprendizagem de Matemática e contribuiu para o desenvolvimento da avaliação formativa, integrando-a no próprio processo de ensino/aprendizagem. “No entanto, a implementação de uma pedagogia diferenciada, de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos, exige ao professor a realização de um trabalho de monitorização das aprendizagens escolares, nem sempre fácil de realizar” [NCR]. Os documentos que foram aplicados aos alunos [D1 a D13] e à professora [Q1 a Q3] favoreceram, na sua opinião, esse processo de monitorização.

Reflexão do investigador acerca da implementação de *portfolios* na turma de 10º ano

Um aspecto fundamental que é de salientar na implementação de *portfolios* de aprendizagem prende-se com o facto de fomentar o desenvolvimento da metacognição dos estudantes. Nesta investigação verificou-se que os alunos, durante as suas reflexões sistemáticas acerca do trabalho que iam produzindo, iam, simultaneamente, interiorizando as suas estratégias de auto-regulação, consciencializando-se e controlando os seus próprios processos de raciocínio.

A actividade de pensar requer esforço e é influenciada por factores de ordem afectiva tais como: motivação, interesses, valores e atitudes. A auto-imagem e auto-estima, influenciam grandemente este processo de reflexão. Por exemplo, se o aluno possui uma

auto-imagem negativa, facilmente desiste de uma qualquer tarefa, pois atribui as dificuldades na sua realização à sua própria incapacidade, acabando por desmotivar-se.

O contexto social da aprendizagem influencia o desenvolvimento de determinadas atitudes por parte do aluno, e o que se verificou foi que os alunos revelaram atitudes positivas relativamente ao pensar, encorajadas por um ambiente aberto ao questionamento, à descoberta e exploração, reforçando a sua auto-estima enquanto aprendentes.

Pelo que se tem vindo a verificar parece não haver grandes dúvidas de que a implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu um novo paradigma de escola, que se revela para “educar os alunos na autonomia, pela autonomia e para a autonomia dentro das comunidades em que se inserem” (Dewey, cit. em Sarmento, 1993, p. 41).

Ao longo desta investigação, foi reforçado um entendimento do acto educativo como um conjunto de processos que promovem a auto-reflexão, para que assim se construam aprendizagens significativas por parte dos alunos. Assim, preconiza-se a utilização de metodologias activas e o recurso a instrumentos e estratégias pedagógicas que proporcionem aos alunos a sua participação na organização e na avaliação das suas próprias aprendizagens, quer ao nível cognitivo, quer ao nível metacognitivo e socioafectivo, passando pelas suas atitudes e valores.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem revelou-se, neste estudo, como um instrumento pedagógico-didáctico que potencia a construção e auto-regulação das aprendizagens dos estudantes, implicando-os no seu próprio processo de formação, co-responsabilizando-os e apelando à sua consciencialização sobre os percursos escolares que realizam. A este respeito, a docente comenta que “*de facto é importante os alunos habituarem-se a pensar sobre o trabalho que realizam, sendo mais conscientes na sua aprendizagem (...)*”.

Poder-se-á dizer que, a partir desta experiência/investigação, ganharam mais força as ideias defendidas por Chaves (1998, p. 139-140) e que aqui partilhamos, quando este autor afirma:

“Os portfolios são instrumentos de diálogo entre formador e formando(s) que não são produzidos no final do período para fins avaliativos, mas são continuamente (re)elaborados na acção e partilhados por forma a recolherem, em tempo útil, outros modos de ver e de interpretar que facilitem ao formando uma ampliação e diversificação do seu olhar, forçando-o à tomada de decisões (...). São instrumentos de estimulação do pensamento reflexivo”.

Os alunos reconheceram que esta forma de trabalhar desenvolveu a sua capacidade reflexiva e de avaliação do trabalho que realizaram, como indiciam alguns dos seus comentários acerca desta questão da auto-avaliação:

“As reflexões que faço ajudam a ver as dificuldades que tenho (...)”.

“Vou avaliando o meu trabalho para poder melhorar”.

Este instrumento pedagógico-didáctico favoreceu, portanto, a realização da avaliação formativa e formadora, durante o processo de ensino/aprendizagem. Além disso, estimula o pensamento reflexivo, promove a participação activa dos aprendentes no seu processo de aprendizagem e avaliação dessa mesma aprendizagem (aparecendo a avaliação integrada no processo de aprendizagem), onde é privilegiado o carácter positivo da avaliação, pois os alunos têm oportunidade de evidenciarem aquilo que sabem e os seus pontos mais fortes.

Um outro aspecto a registar foi a aproximação entre o que se ensinou, o que se aprendeu e o que se avaliou, verificando-se maior simultaneidade entre si, proporcionando a tomada de decisões e eventuais remediações, em tempo útil, de forma a facilitar o sucesso por parte dos alunos.

Por outro lado, uma vez que os estudantes foram chamados a participar activamente na construção e avaliação dos seus conhecimentos, organizando os seus próprios *portfolios*, estiveram, simultaneamente, a desenvolver competências ao nível da organização de informação, bem como de optimização de recursos, competências estas que se afiguram como transversais e que constituem apoio e sustentabilidade ao estudo das outras disciplinas e também para a sua futura vida activa.

Registou-se considerável evolução da capacidade reflexiva dos alunos, competência esta que estabeleceu uma base de sustentação à capacidade avaliativa, ou seja, verificou-se que ao longo da realização do *portfolio* de aprendizagem, a avaliação/reflexão apareceu como um processo contínuo, registando êxitos conseguidos e dificuldades sentidas, efectuando balanços das actividades realizadas e onde foram apresentadas alternativas possíveis a seguir em trabalhos futuros, numa perspectiva de avaliar para aprender, evidenciando as potencialidades formativas da avaliação. A implementação de *portfolios* de evidências de aprendizagem conseguiu, assim, contribuir positivamente para o processo de avaliação (e auto-avaliação) dos conhecimentos dos estudantes, consequência do desenvolvimento da sua capacidade reflexiva, metacognitiva e da sua autonomia enquanto aprendentes.

5.2.2 Dificuldades sentidas pela Sofia no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades

Seguidamente, iremos descrever e interpretar a **segunda fase** deste projecto, analisando as actividades realizadas, as reflexões efectuadas pela professora, investigador e alunos nelas envolvidos, e o contributo dessas actividades para o processo avaliativo das aprendizagens escolares dos alunos.

Em relação aos alunos, o seu processo de reflexão, realizado durante a realização das principais actividades, foi apoiado nos documentos elaborados para esse efeito: D1 a D13.

No que diz respeito à professora desta turma, a aplicação dos questionários Q1, Q2 e Q3 permitiu sistematizar a informação obtida.

Actividade A1: Auto-conhecimento dos alunos
--

Nesta segunda fase do projecto, e antes de passar à concretização das actividades propostas, pretendeu-se saber um pouco mais sobre os alunos enquanto aprendentes, nomeadamente no que diz respeito às suas motivações para a aprendizagem. Em relação a essas motivações, o objectivo fundamental era saber quais as percepções que os alunos têm de si próprios e quais as funções que a escola desempenha na actualidade, segundo as suas perspectivas.

Salientamos aqui a nossa convicção de que, em termos de interacções educativas, o papel do professor passa essencialmente pela utilização de estratégias diversificadas a ter em conta no processo de ensino – aprendizagem, funcionando como mediador entre o aluno e os saberes a aprender, orientando e sugerindo caminhos possíveis a percorrer por cada aluno, fazendo um acompanhamento e uma intervenção diferenciada. A ser assim, o professor deverá arquitectar uma organização de modo a favorecer a observação individual de cada um dos alunos, de forma a adequar a sua intervenção em cada caso específico. Neste sentido, torna-se importante para os alunos conhecerem-se o mais aprofundadamente possível, nomeadamente em relação aos seus próprios estilos de aprendizagem, para poderem rentabilizar as suas potencialidades em contexto escolar. Em relação ao professor, o conhecimento que possa ter dos estilos de aprendizagem dos seus alunos reveste-se de grande interesse, no sentido de poder adequar a sua intervenção a cada um dos alunos, na medida do possível.

Os documentos 1, 2 e 3 (D1, D2 e D3) para além de desempenharem uma função de orientação no processo de reflexão dos alunos acerca de algumas das suas percepções e representações, assumiram, em simultâneo, um papel fundamental como instrumentos de recolha de informação.

A professora referiu que *“alguns alunos revelaram grandes dificuldades em reflectir sobre si próprios. Não entendiam aquilo que se pretendia (...). Foi necessário explicar detalhadamente, a estes alunos, os objectivos de cada um dos Documentos”* [Q1].

Na primeira questão do documento 1 (D1), pretendeu-se que os alunos da turma do 8º ano reflectissem sobre si próprios, especialmente enquanto aprendentes, respondendo às questões seguintes:

1. Como me vejo a mim próprio?

As respostas dos alunos do 8º ano foram as seguintes:

Respostas	Nº de alunos
Sou amigo	6
Sou preguiçoso	4
Gosto de ajudar os outros	5
trabalhador	2
Não respondem	5

Tabela 17: Percepção de mim (alunos do 8º ano)

2. Quando assisto a uma aula, gosto de ser orientado nas actividades ou prefiro ter liberdade na sua gestão?

Respostas	Nº de alunos
gosto de ser orientado	14
prefiro ter liberdade na gestão	5
Não respondem	3

Tabela 18: Gestão das aulas

3. Quando preciso de fazer um trabalho sobre um tema, tenho logo uma visão global do trabalho, ou procedo por aproximações, passo a passo?

Respostas	Nº de alunos
Tenho uma visão global	2
Procedo por aproximações	13
Não respondem	7

Tabela 19: Visão do trabalho

Com a aplicação deste documento (D1) foi possível, de algum modo, conhecer melhor as percepções que os alunos têm de si próprios, enquanto aprendentes, tentando desenvolver-lhes, também, hábitos de reflexão no que diz respeito ao seu auto-conhecimento.

No que respeita ao documento 2(D2), pretendeu-se saber, essencialmente, as opiniões dos alunos sobre a escola, tendo sido solicitados pela professora a responderem às seguintes questões:

1. Quais as funções da escola na actualidade?

As respostas dos alunos desta turma do 8º ano foram as seguintes:

Respostas	Nº de alunos
Ensinar os alunos	8
Dar regras de comportamento aos alunos	4
Os alunos aprenderem	2
Conviver	1
Não respondem	7

Tabela 20: Funções da escola

2. Qual o perfil do bom professor?

Respostas	Nº de alunos
saber ensinar	8
ser amigo	4
ajudar os alunos	2
Ser compreensivo	5
Não respondem	3

Tabela 21: perfil do bom professor

3. Qual o perfil do bom aluno?

Respostas	Nº de alunos
Tem boas notas nos testes	11
Estuda todos os dias	4
Participa nas aulas	3
Não respondem	4

Tabela 22: perfil do bom aluno

No que respeita ao documento 3(D3), com o qual se pretendia saber, essencialmente, as opiniões dos alunos sobre a Matemática e o modo como é realizada a sua aprendizagem na escola, a professora solicitou os alunos no sentido de responderem às questões:

1. Qual o papel da matemática nas sociedades modernas?

Respostas	Nº de alunos
Serve para fazer cálculos	9
É importante para algumas profissões	6
Útil para a ciência	2
Não respondem	5

Tabela 23: Papel da Matemática nas sociedades modernas

2. Como se realiza o ensino/aprendizagem da matemática nas escolas?

Respostas	Nº de alunos
O professor explica a matéria no quadro	10
Fazem-se exercícios do livro	7
Resolvem-se problemas	1
Não respondem	4

Tabela 24: Realização do processo de ensino/ aprendizagem da Matemática

3. Como gostarias de aprender Matemática na escola?

Respostas	Nº de alunos
Resolver questões do dia-a-dia	5
Trabalhar em grupo/ajudar uns aos outros	3
O professor a explicar bem	6
Não respondem	8

Tabela 25: Modo com gostaria de aprender Matemática

Os dados apresentados constituíram um ponto de partida para discussão/análise entre os alunos e professora ao nível da sala de aula, realizando-se um debate extensivo ao grupo-turma. O objectivo essencial foi conhecer melhor os alunos da turma, nomeadamente em relação às percepções que têm de si próprios e as suas preferências em relação ao modo como é realizada a aprendizagem de Matemática. Pretendia-se, assim, adequar o tipo de actividades a realizar, no futuro próximo, com cada aluno de acordo com as suas especificidades e características próprias.

Seguidamente, e atendendo à importância que atribuímos à necessidade de ensinar os estudantes atendendo aos diferentes estilos de aprendizagem que apresentam, os alunos foram solicitados a reflectirem sobre os seus métodos de estudo privilegiados.

Neste sentido, pretendemos aprofundar o conhecimento acerca do modo como cada aluno da turma do 8º ano aprende melhor, nomeadamente saber quais os métodos de estudo privilegiados por cada um deles e os seus próprios estilos de aprendizagem.

O documento 4 (D4 - Metacognição) desempenhou, nesta turma do 8º ano, um papel essencial na recolha de informação relativa a estes aspectos, tendo sido os alunos solicitados a reflectirem sobre as seguintes situações:

- 1. Ao estudar, leio em voz alta para captar melhor;**
- 2. Quando estudo, apoio-me em imagens mentais para aprender;**
- 3. Ao estudar, abordo as ideias, passo a passo, até chegar à ideia geral.**

A professora explicou aos alunos que deveriam reflectir sobre o modo como habitualmente estudam, tentando analisar os seus métodos de trabalho/estudo privilegiados. Foi-lhes sugerido que escolhessem a situação (1, 2 ou 3) que mais se adequa ao caso particular de cada aluno, ou então que indicassem uma outra situação qualquer com a qual entendessem que se identificam melhor.

As respostas foram as seguintes:

Respostas	Nº de alunos
Ao estudar, leio em voz alta	7
Apoio-me em imagens mentais	2
Abordo as ideias, passo a passo, até chegar à ideia geral	5
Faço esquemas/resumos	1
Estudo em silêncio	1
Não responderam	6

Tabela 26: Estilos de aprendizagem dos alunos

Nas reuniões de trabalho conjunto, foi analisada esta temática relacionada com os estilos de aprendizagem dos estudantes, tendo sido analisadas as respostas dos alunos às questões apresentadas. A professora referiu que *“alguns alunos revelaram grandes dificuldades em reflectir sobre si próprios. Não entendiam aquilo que se pretendia (...). Foi necessário explicar detalhadamente, a estes alunos, os objectivos de cada um dos Documentos”* [Q1].

A aplicação do documento 4 [Metacognição] pretendeu reforçar o processo de reflexão dos alunos acerca das suas capacidades metacognitivas. Este documento, [D4],

revelou-se útil, tanto para os alunos, como para a professora. Para além da informação que foi recolhida a partir da sua aplicação ter sido importante para a professora adequar as suas estratégias de ensino a cada aluno individualmente, permitiu também que os alunos se consciencializassem mais acerca das suas próprias características e particularidades, proporcionando-lhes o desenvolvimento das suas capacidades metacognitivas e o seu próprio auto-conhecimento.

Alguns alunos, nas suas respostas, teceram comentários do tipo:

“- Nunca tinha reparado que gostava de estudar em voz alta” (7 alunos);

“- Quando estou a estudar, gosto de fazer esquemas para resumir a matéria” (1 aluno);

“- Prefiro estudar em silêncio, sem ver ninguém à minha volta” (1 aluno).

Na opinião da professora, esta actividade A1 (auto-conhecimento dos alunos) *“revelou-se de extrema importância, pois permitiu aos alunos reconhecerem os seus estilos de aprendizagem, para mais tarde ser possível rentabilizá-los no seu processo de aprendizagem”* [Q2].

A professora registou que, *“esta actividade (ou conjunto de actividades), que visava conhecer os estilos de aprendizagem dos alunos, por parte da professora e deles próprios, foi muito oportuna e útil, pois funcionou como ponto de partida para a realização das actividades seguintes, respeitando, na medida do possível, as características de cada um dos alunos”* [Q3].

Após a realização desta actividade A1 por parte dos alunos do 8º ano, pretendeu-se que os elaborassem uma reflexão sobre o modo como decorreu a actividade (realizada no início de Outubro). Os alunos foram solicitados a responderem às questões:

- Achas que a realização desta actividade (auto-conhecimento) contribuiu para a tua aprendizagem?

- De que forma é que verificaste esse contributo?

Relativamente à primeira questão, pretendia-se que os alunos, nas suas respostas, escolhessem uma das opções: Não contribuiu; Contribuiu pouco; Contribuiu; e Contribuiu muito. Essas respostas estão traduzidas no seguinte gráfico:

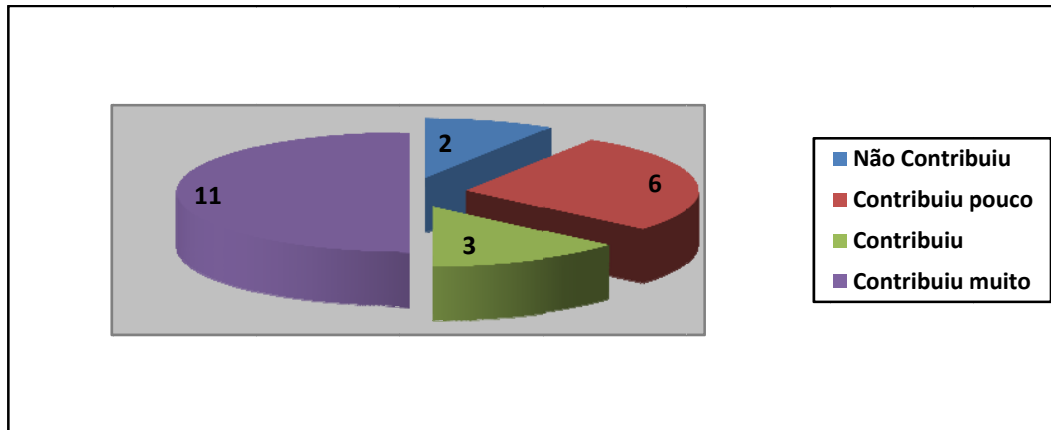


Gráfico 16: O *Portfolio* e o Auto-conhecimento dos alunos

Registou-se que 11 alunos (50%) responderam que a actividade A1 contribuiu muito para a sua aprendizagem; 3 alunos responderam que contribuiu razoavelmente; 6 alunos entenderam que contribuiu pouco para a sua aprendizagem; e 2 alunos responderam que esta actividade A1 não contribuiu em nada para o seu processo de aprendizagem.

Pretendeu-se também saber, na opinião dos alunos da turma do 8º ano, quais os contributos concretos dos *portfolios* para o seu auto-conhecimento, analisando o papel que desempenharam ao nível da identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos (a professora sugeriu que os alunos salientassem o nível de ajuda que o *portfolio* proporcionou para a identificação dos seus estilos de aprendizagem).

Depois de analisadas as respostas dos estudantes, estas foram agrupadas em quatro Categorias:

Categoria A: Não ajudou nada;

Categoria B: Ajudou a saber o estilo de aprendizagem, com dificuldade;

Categoria C: Ajudou razoavelmente a saber o estilo de aprendizagem;

Categoria D: Ajudou bastante a saber o estilo de aprendizagem.

Incluíram-se na categoria D as respostas: “ajudou, porque fiquei a saber que aprendo melhor quando faço resumos” (1 aluno); “descobri que percebo melhor as coisas através de imagens” (1 aluno).

O gráfico seguinte traduz as respostas dos alunos:

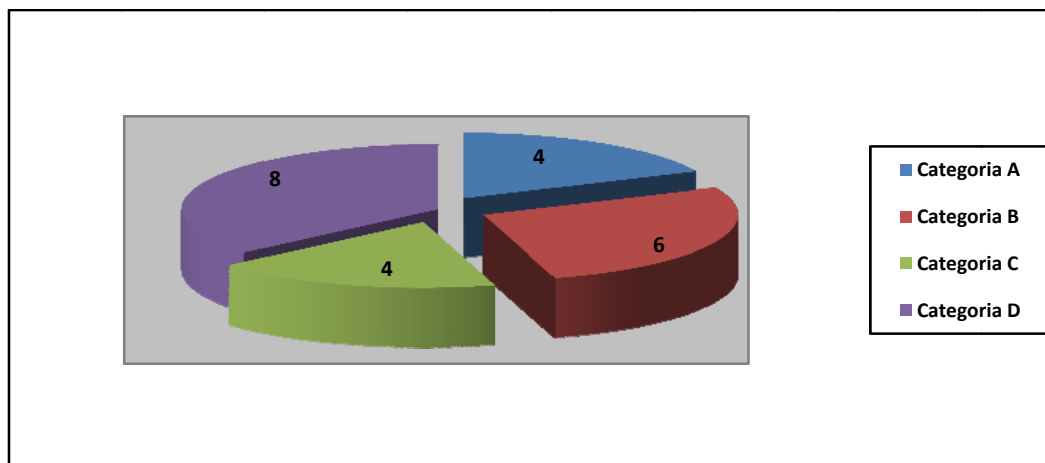


Gráfico 17: Contributos do Auto-conhecimento dos alunos para a aprendizagem

Verificou-se que 8 alunos entenderam que a realização desta actividade os ajudou bastante a saberem o seu próprio estilo de aprendizagem; 4 alunos responderam que os ajudou razoavelmente a reconhecerem o modo como aprendem; 6 alunos responderam que a realização desta actividade os ajudou, com alguma dificuldade, a reconhecerem o seu estilo de aprendizagem; 4 alunos responderam que a realização da actividade A1 (Auto-conhecimento dos alunos) não os ajudou no seu processo de aprendizagem.

Depois desta primeira fase de conhecimento do aluno, quer como pessoa quer como aprendente, processo este que se pretendeu desenvolver o mais aprofundadamente possível ao longo do ano lectivo, realizou-se um conjunto de outras actividades realizadas pelos alunos, em contexto de sala de aula, salientando aqui o seu impacto ao nível dos conhecimentos adquiridos (saber, saber-fazer e saber-ser), das dificuldades sentidas, do desenvolvimento da sua autonomia e reflexão sobre o trabalho realizado. Nesta fase do trabalho, para proceder à recolha de informação utilizaram-se, essencialmente, os Documentos seguintes: Documento 5 (D5 - Conhecimentos adquiridos); Documento 6 (D6 - Dificuldades sentidas); Documento 7 (D7 - Desenvolvimento da autonomia do aluno) e Documento 8 (D8 - Reflexão sobre o trabalho realizado).

Para além dos dados que foi possível reunir a partir das respostas dos alunos a este conjunto de Documentos, também foram utilizadas outras fontes de informação, tais como as reflexões e comentários que os alunos iam tecendo sobre as várias actividades e o seu envolvimento na realização das tarefas propostas.

A partir do conhecimento prévio acerca dos estilos de aprendizagem dos alunos, tentou-se privilegiar uma aprendizagem que respeitasse as especificidades de cada um dos alunos desta turma do 8º ano, havendo a preocupação por parte da professora em proporcionar uma variedade de actividades e de materiais, por forma a que os aprendentes estivessem activamente envolvidas no seu processo de aprendizagem, desenvolvendo as suas competências metacognitivas, com o objectivo essencial de conseguirem melhorar os seus processos de auto-regulação. A professora, por sua vez, orientava os processos de aprendizagem dos alunos, levantando questões e proporcionando uma interacção com cada um deles, com o objectivo de maximizar a qualidade dos resultados obtidos, tanto ao nível cognitivo como ao nível socio-afectivo, valorizando valores e atitudes demonstradas por todos os intervenientes. A planificação conjunta das actividades a desenvolver com os alunos foi uma vertente essencial do trabalho realizado.

Seguidamente, e adoptando a perspectiva referida anteriormente que visa *desocultar* o aluno enquanto aprendente, descrevem-se as principais actividades realizadas pelos alunos desta turma.

Actividade A2: Actividade de investigação
--

Uma das propostas de trabalho consistiu numa actividade de investigação que pretendia que os alunos aplicassem o Teorema de Pitágoras na resolução de problemas concretos.

Nesta actividade, pretendia-se que os alunos, autonomamente, conseguissem determinar o comprimento da diagonal de um paralelepípedo rectângulo. Os alunos teriam que mobilizar vários conhecimentos e competências, nomeadamente aplicar o Teorema de Pitágoras no espaço, identificando posições relativas de rectas e planos.

A actividade de investigação apresentada apelava, grandemente, à capacidade exploratória dos alunos, em que teriam que experimentar vários “caminhos” possíveis, numa lógica de tentativa-erro. O objectivo fundamental era proporcionar-lhes, o mais possível, uma aprendizagem pela descoberta e fomentar um trabalho colaborativo entre todos os intervenientes. Durante o processo de resolução desta actividade concreta, os alunos iam anotando e explicitando os seus pontos de vista relativamente às estratégias que decidiam utilizar, confrontavam as suas estratégias com as utilizadas pelos seus colegas,

avaliando os resultados que se iam obtendo e os procedimentos que eram utilizados (o que permite aceder aos conhecimentos prévios dos alunos).

Durante a realização desta actividade de investigação concreta, a professora solicitou os alunos no sentido de responderem à questão 1 do documento 6 (Dificuldades sentidas na realização desta actividade de investigação).

1. Dificuldades em compreender:

Respostas	Nº de alunos
O objectivo da actividade	6
Como aplicar o teorema de Pitágoras no plano	4
Como aplicar o Teorema de Pitágoras no espaço	7
Não responderam	5

Tabela 27: Dificuldades de compreensão

A professora, ao acompanhar o trabalho que cada aluno ia desenvolvendo, apercebeu-se com alguma facilidade dos conhecimentos prévios de cada um deles, podendo averiguar da existência, por parte dos estudantes, dos pré-requisitos imprescindíveis para compreenderem as matérias que estavam a ser aprendidas no momento. A certa altura, a professora comenta *“pensava que este aluno já sabia calcular a raiz quadrada, mas afinal não sabe”* [Questionário 1] e também sobre um outro aluno, *“este aluno surpreendeu-me, na aula não responde, mas resolve os problemas com facilidade (...)”* [Q1].

Após este trabalho de identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, a professora teve oportunidade para *“esclarecer as dúvidas apresentadas pelos alunos, em tempo útil, para que estas não impedissem a progressão nas suas aprendizagens”* [Q2].

Estes comentários da professora vêm ao encontro da perspectiva construtivista da aprendizagem dos alunos, que deve ter em conta, o mais possível, os conhecimentos prévios dos alunos, os seus estilos próprios de aprendizagem, intervindo oportunamente e de forma diferenciada, de acordo com cada situação concreta.

As actividades de investigação, como por exemplo aquela que foi referida anteriormente ligada ao Teorema de Pitágoras, foram as actividades que privilegiámos no trabalho com os alunos, pelas suas potencialidades de aprendizagem, já apontadas ao longo

deste trabalho. Os alunos exploraram situações abertas, tentando encontrar regularidades, tendo a oportunidade para elaborarem conjecturas e, de seguida, testar a validade dessas mesmas conjecturas.

A professora promoveu nos alunos o desenvolvimento do espírito argumentativo, solicitando-os a comunicarem, tanto oralmente como por escrito, as conclusões a que iam chegando. Estas actividades de investigação constituíram oportunidades excelentes para estabelecer conexões entre a Matemática e as outras disciplinas.

A implementação dos *portfolios* de aprendizagem, na opinião do investigador, favoreceu consideravelmente a realização destas actividades de investigação e de resolução de problemas na medida em que os alunos foram registando as conclusões que foram obtendo e, no final de cada actividade, elaboraram um relatório (sucinto) sobre os procedimentos adoptados, identificando as maiores dificuldades encontradas na realização de cada uma das tarefas. *“Este trabalho, revestido com estas características de acompanhamento individualizado em relação ao desempenho dos alunos, ajudou bastante (a professora) no processo de monitorização das aprendizagens dos estudantes, podendo averiguar quais os pontos fracos e quais os pontos fortes de cada um deles, e desta forma ajustar estratégias, em tempo útil, quando houve necessidade”* [Q3].

Os alunos foram solicitados pela professora, no final da realização da actividade A2 (Actividade de investigação), a reflectirem retroactivamente acerca do modo como decorreu a sua realização, respondendo às questões:

- Achas que o *portfolio* contribuiu para a realização desta actividade de investigação?
- Em que medida é que verificaste esse contributo?

Em relação à primeira questão, o gráfico que se apresenta seguidamente traduz as respostas dadas pelos alunos:

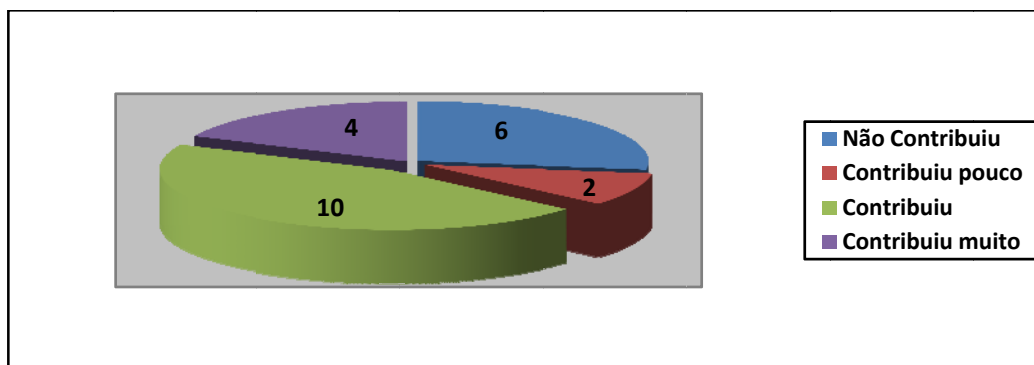


Gráfico 18: Contributo dos *Portfolios* na realização da actividade A2

Regista-se que a maior parte dos alunos entendeu que a implementação de *portfólios* de aprendizagem contribuiu satisfatoriamente para a realização desta actividade (10 alunos); 4 alunos foram de opinião que contribuiu muito; 2 alunos responderam que o *portfólio* contribuiu pouco para a realização desta actividade de investigação; e 6 alunos entenderam que não contribuiu em nada para a actividade realizada.

Pretendeu-se, seguidamente, saber, na opinião dos alunos, as razões que os levaram a responder dessa forma, salientando quais os contributos concretos dos *portfólios* para a realização desta actividade de investigação (A2). Nas suas reflexões, os alunos apontaram os aspectos que entenderam ser mais relevantes.

As respostas dadas pelos alunos foram agrupadas em quatro Categorias:

Categoria A: Não ajudou nada, revelando-se um processo trabalhoso;

Categoria B: Ajudou pouco a detectar dificuldades;

Categoria C: Ajudou a detectar dificuldades e a superá-las, através da reflexão;

Categoria D: Ajudou bastante a ultrapassar dificuldades, através da avaliação contínua do processo.

O gráfico seguinte traduz as respostas dos alunos:

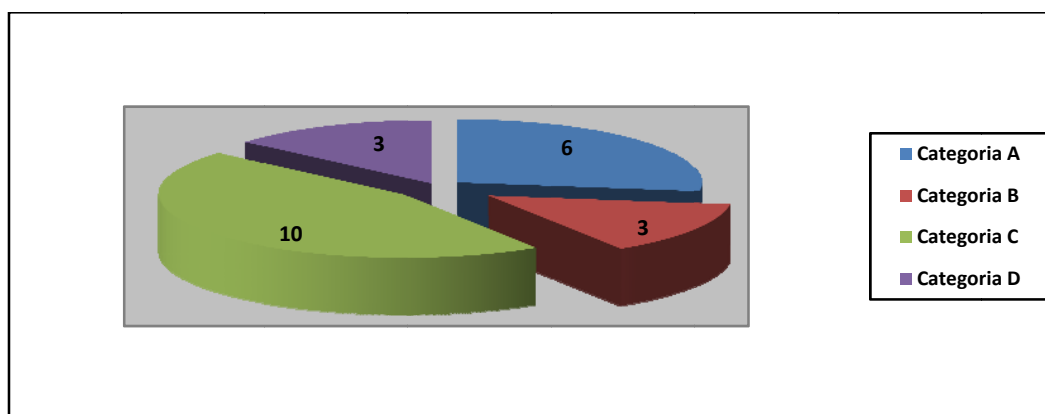


Gráfico 19: Aspectos relevantes do contributo dos *portfólios* para a realização da actividade A2

Registou-se que a maior parte dos alunos (10 alunos) entendeu que a implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou a detectar dificuldades e a superá-las, através da reflexão. Incluíram-se nesta categoria as respostas: “quando errava uma questão, a professora dizia para eu pensar melhor e, depois, acertava” (1 aluno); “às vezes, eu próprio descobria os erros ao resolver pela segunda vez, com mais atenção, como a professora dizia” (1 aluno); 3 alunos responderam que o *portfolio* ajudou bastante na realização da actividade A2, pelo facto de ter sido realizada uma avaliação contínua do processo; 3 alunos responderam que o *portfolio* ajudou pouco a detectar dificuldades; e 6 alunos responderam que não ajudou nada, revelando-se um processo muito trabalhoso.

Na opinião da professora, a implementação de *portfolios* de aprendizagem realizados pelos alunos favoreceu este tipo de actividades, de cariz investigativo, na medida em que os alunos foram solicitados a reflectirem sobre o seu trabalho diário, apontando as suas dificuldades e o modo como as iam ultrapassando, características próprias do trabalho investigativo [Q2].

A professora referiu que “os alunos ao elaborarem os relatórios sobre o trabalho que realizam, tomam consciência das suas dificuldades” [Q2]. A actividade reflexiva, por parte dos alunos, revelou-se potenciadora do desenvolvimento da avaliação formativa que fazem sobre si próprios e sobre o modo como realizaram as actividades que lhes foram propostas. Por outro lado, a própria professora teve oportunidade de aceder com relativa facilidade aos conteúdos programáticos onde cada aluno sentia maiores dificuldades, podendo remediá-las em tempo útil, não impedindo assim, esta falta de pré-requisitos, a progressão dos alunos.

Nesta perspectiva, a docente desenvolveu a sua capacidade avaliativa, contribuindo para isso a implementação de *portfolios* de aprendizagem realizados pelos estudantes. A professora referiu que “a utilização dos *portfolios* permite-me acompanhar o trabalho dos alunos, individualmente, podendo ajudá-los de uma forma mais eficaz” [Q3].

Com base nos dados apresentados, o investigador salienta que a implementação de *portfolios* promoveu nos alunos o desenvolvimento da capacidade argumentativa, solicitando-os a comunicarem as conclusões a que iam chegando, na realização dos seus trabalhos de investigação. A partir das reflexões dos alunos acerca das dificuldades com as quais se confrontaram, foi possível à professora ajudar a superar essas dificuldades no momento em que iam surgindo.

Actividade A3: Planos de recuperação

De acordo com o Despacho Normativo nº 50/2005, de 9 de Novembro, que define os planos de recuperação, de acompanhamento e de desenvolvimento como estratégia de intervenção com vista ao sucesso educativo dos alunos, foram elaborados 12 (doze) planos de recuperação nesta turma (composta por 22 alunos), tratando-se de alunos com três negativas, sendo que 8 (oito) deles têm nível 2 (dois) a Matemática.

A professora salienta que, para a elaboração desses planos de recuperação, *“revelou-se bastante útil a implementação de portfólios nesta turma, pois trata-se de um instrumento de trabalho que ajuda o professor a conhecer e a orientar cada aluno no seu processo de aprendizagem”* [Q1].

De facto, a implementação de *portfólios* de aprendizagem nesta turma permitiu ir ao encontro das características de cada um dos alunos, nomeadamente saber quais os seus estilos de aprendizagem e modalidades de funcionamento cognitivo (se prefere estudar em silêncio ou em voz alta, se faz esquemas das matérias a estudar ou não...) e saber quais os seus interesses e motivações para, assim, se agir em conformidade.

A partir daqui, os alunos tiveram oportunidade para participar na gestão do currículo, escolhendo alguns dos seus trabalhos a realizar de acordo com as suas preferências (respeitando, obviamente, os objectivos pretendidos com cada um dos trabalhos).

Os alunos participaram ao nível da decisão em relação à construção do currículo, na medida em que puderam escolher alguns trabalhos, temas, tipos de trabalho e número de trabalhos-extra que poderiam efectuar.

Um aspecto importante que a implementação de *portfólios* de aprendizagem enfatiza e que tem vindo a demonstrar as suas potencialidades é o seu contributo para o desenvolvimento da metacognição dos alunos. Uma das razões que sustenta essa afirmação é o facto de os alunos terem a oportunidade de aprofundarem, continuamente, o seu autoconhecimento, como aprendentes e como pessoas. Para além disso, a actividade reflexiva por parte dos alunos e professores, exercida regularmente na elaboração dos *portfólios* de aprendizagem, permite que se vão avaliando os produtos e os processos da aprendizagem, adoptando estratégias de remediação, em tempo útil, quando é necessário. Os alunos estão, assim, activamente implicados no processo de construção das suas

aprendizagens, autoavaliando-se continuamente e co-responsabilizando-se pelos seus percursos escolares.

A professora registou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos desta turma facilitou muito a elaboração dos planos de recuperação [Q1].

A elaboração dos planos de recuperação visa adequar estratégias de aprendizagem aos alunos com dificuldades e que não conseguem atingir os objectivos pretendidos. A certa altura, a professora comenta que “*aquilo que se preconiza na elaboração dos planos de recuperação dos alunos é, no fundo, o mesmo que está subjacente à implementação dos portfolios, que é ensinar os alunos de acordo com os seus estilos de aprendizagem*” [Q2].

A implementação dos *portfolios* de aprendizagem dos alunos, pressupõe a diferenciação pedagógica ao nível das práticas lectivas, avaliando os processos, de uma forma sistemática e com preocupações formativas. Por outro lado, a elaboração dos planos de recuperação tem como objectivo fundamental a aplicação de estratégias diferenciadas aos alunos, avaliando continuamente o modo como resultam essas mesmas estratégias. Neste sentido, a implementação dos *portfolios* de aprendizagem dos alunos favoreceu a elaboração dos planos de recuperação, “*pois estava meio caminho andado*” [OP].

A professora registou que os *portfolios* de aprendizagem dos alunos funcionaram, por si próprios, como planos de recuperação, bastando para isso acrescentar algumas estratégias e avaliar os respectivos resultados, de uma forma mais sistemática para os alunos com grandes dificuldades na aprendizagem [Q3].

Este trabalho de aplicação de estratégias diferenciadas, de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos, foi realizado com todos os alunos da turma. No entanto, houve a preocupação, por parte da professora, em monitorizar de forma mais individualizada os alunos que revelaram mais dificuldades na realização das tarefas propostas, avaliando sistematicamente os progressos destes alunos.

Actividade A4: Teste em duas fases

Uma outra actividade implementada, nesta turma do 8º ano, foi a realização de um teste em duas fases, pois entendemos que este tipo de teste de avaliação é mais adequado ao trabalho que se tem realizado com os alunos da turma e às metodologias de trabalho implementadas pela professora de Matemática.

Investigações realizadas envolvendo a aplicação de testes em duas fases, apontam para o facto de este tipo de instrumentos de avaliação favorecerem o processo de regulação das aprendizagens (Leal, 1992; Menino & Santos, 2004).

Através da aplicação do teste em duas fases, a avaliação formativa é desenvolvida e pode assumir duas dimensões: (a) a de regulação interactiva, fazendo a mediação do trabalho que é desenvolvido entre as duas fases do teste; (b) a de regulação retroactiva, em que a aplicação do teste acontece depois de trabalhada uma sequência de aprendizagens, relativamente longa (Menino & Santos, 2004).

Os alunos da turma do 8º ano realizaram este teste em dois momentos distintos: numa primeira fase, o teste foi realizado em contexto da sala de aula, com a duração de noventa minutos (um bloco lectivo) e, posteriormente numa segunda fase, após um intervalo de tempo de uma semana, foi realizado novamente o teste para a sua avaliação final. Salienta-se que, quando os alunos realizaram a primeira fase do teste, a professora analisou as respostas dos alunos, assinalando os erros que cada um deles cometeu e apresentando “caminhos” possíveis de resolução das questões. O objectivo era que os alunos, a partir das sugestões da professora, investigassem outras possibilidades de resolução de cada uma das questões que tinham errado, uma vez que dispunham de tempo suficiente para a realização desse tipo de trabalho de investigação. A professora, quando entregou os testes aos alunos para que realizassem, em casa, esta segunda fase do teste, não os informou, propositadamente, que iria efectuar a sua avaliação pela segunda vez, sugerindo que, como habitualmente, realizassem a sua correcção em casa. Este procedimento da professora teve, essencialmente, dois objectivos: por um lado, saber se os alunos conseguiam resolver as questões que tinham errado (na primeira fase) a partir das sugestões de resolução apresentadas pela professora. Por outro lado, e atendendo a que os alunos não sabiam que o teste iria ser avaliado outra vez, pretendeu-se saber qual o interesse e preocupação que os alunos iriam revelar em tentar corrigir as questões às quais tinham respondido de forma errada.

Decorrida uma semana, os alunos voltaram a realizar os testes, em contexto de sala de aula, tendo ficado bastante surpreendidos pelo facto de ser o mesmo teste que tinham realizado há pouco tempo.

No intervalo de tempo que decorreu entre as duas fases do teste, a professora indicou aos alunos que deveriam responder ao documento 9 (Avaliação Formativa), cujo objectivo principal era que alunos analisassem as razões pelas, no seu entendimento, tinham cometido determinados erros na realização da primeira fase do teste. Os alunos reflectiram

sobre a primeira questão do referido documento, cujas respostas apresentamos seguidamente:

1. Os erros que cometi devem-se a:

Respostas	Nº de alunos
Distracção/desconcentração	9
Pressa a responder/falta de tempo	6
Ter estudado pouco	4
Não responderam	3

Tabela 28: Identificação dos erros e suas causas

Após a realização da segunda fase, pretendeu-se que os alunos reflectissem acerca do modo como o processo de implementação do teste em duas fases decorreu, tendo sido analisadas as respostas dos alunos à questão 2 do documento 9:

2. Em relação à primeira fase, progredi em:

Respostas	Nº de alunos
Estive mais atento às questões	6
Corrigi alguns erros/estudei mais	4
Corrigi todos os erros ou a maioria deles/seguí as sugestões da professora	11
Não responderam	1

Tabela 29: Progressos verificados

Para além deste processo de reflexão sistemática, incidindo sobre as razões pelas quais são cometidos determinados erros pelos alunos com frequência, pretendeu-se que, no final da realização da actividade A4 (teste em duas fases), os alunos realizassem uma reflexão retroactiva sobre esta actividade, destacando o contributo da implementação do *portfolio* para a sua realização. Neste sentido, os alunos da turma do 8º ano foram solicitados a responder às questões:

- Achas que o *portfolio* contribuiu para a realização desta actividade ?
- Em que aspectos os *portfolios* proporcionaram uma mais-valia para a actividade?

Relativamente à primeira questão, as respostas foram as seguintes:

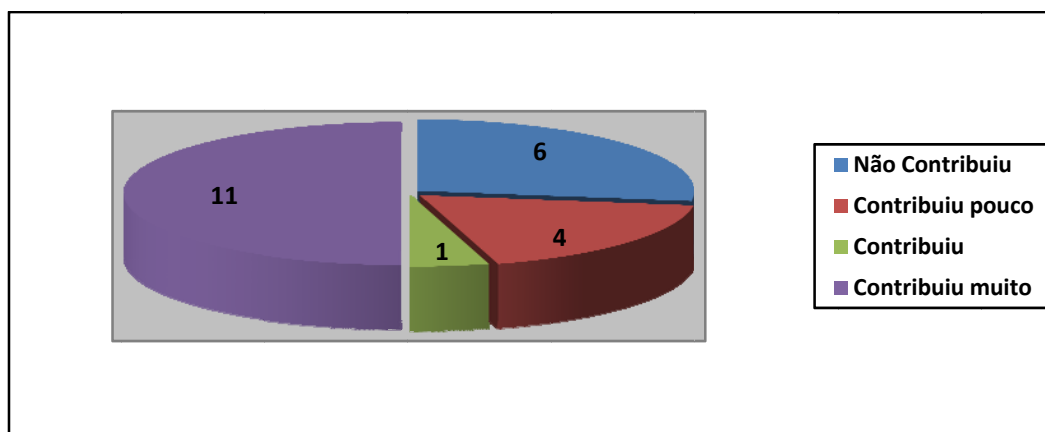


Gráfico 20: Contributo dos *Portfólios* na realização da actividade A4

Verificou-se que 11 alunos (50%) entenderam que a implementação de *portfólios* contribuiu muito para a realização da actividade A4; 1 aluno respondeu que o contributo foi razoável (ou mediano); 4 alunos responderam que os *portfólios* contribuíram pouco para a realização desta actividade e 6 alunos entenderam que não houve qualquer contributo da implementação dos *portfólios* para a realização da actividade A4.

Relativamente aos aspectos em que os *portfólios* ajudaram, concretamente, na realização da actividade A4 (Teste em duas fases), as respostas dos alunos são apresentadas seguidamente, de acordo com as várias categorias segundo as quais foram agrupadas.

Categoria A: Não responderam;

Categoria B: Ajudou pouco, porque apenas conseguiram, na segunda fase do teste, resolver uma ou duas questões que tinham errado da primeira fase;

Categoria C: Ajudou, porque conseguiram resolver, na segunda fase, a maioria das questões que tinham errado, registando as respostas no *portfólio*;

Categoria D: Ajudou bastante, porque a professora deu tempo para resolverem, no *portfólio*, as questões erradas, acertando-as todas.

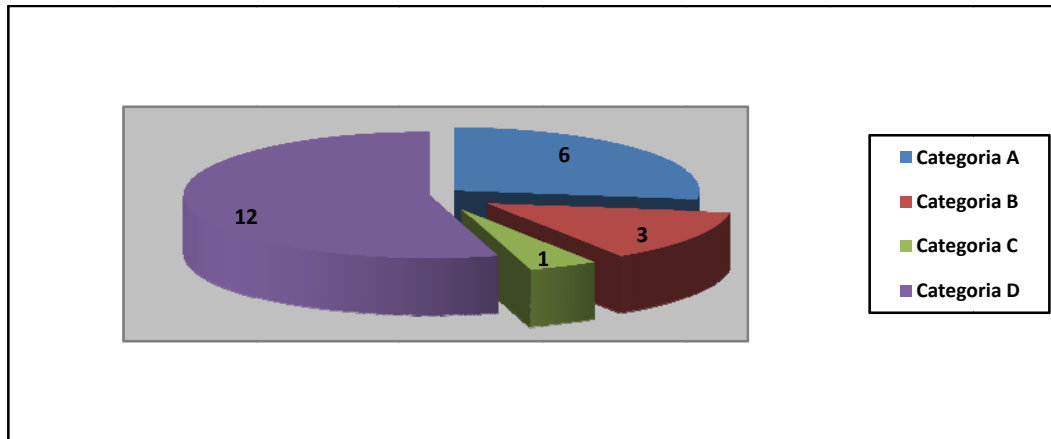


Gráfico 21: Aspectos considerados mais-valias da actividade A4

Registou-se que 12 alunos responderam que a implementação de *portfolios* os ajudou muito na realização da actividade A4, porque a professora lhes deu tempo para resolverem as questões. Desta forma foi-lhes possível acertar todas as questões colocadas no teste, durante a segunda fase do processo, registando as respostas nos seus *portfolios*. 1 aluno respondeu que o *portfolio* o ajudou, porque conseguiu resolver, na segunda fase, a maioria das questões que tinham errado, tendo registado as respostas no seu *portfolio*, de forma organizada. 3 alunos responderam que ajudou pouco, porque apenas conseguiram, na segunda fase do teste, resolver uma ou duas questões que tinham errado na primeira fase. 6 alunos não responderam à questão.

Esta actividade relativa à implementação de um teste em duas fases revelou algumas potencialidades no que se refere às aprendizagens dos alunos e segundo a professora, “*os bons alunos esforçam-se imenso durante a segunda fase, conseguindo óptimos resultados; os alunos com dificuldades, como não têm autonomia suficiente para fazerem pesquisas, continuam a revelar desempenhos pouco satisfatórios, embora melhores em relação ao desempenho habitual nos testes de avaliação tradicionais*” [Q1].

A professora referiu que os alunos que revelam algumas dificuldades na disciplina de Matemática, sobretudo ao nível da aplicação dos conhecimentos a situações novas, mas que se interessam pelas actividades lectivas, demonstraram, de um modo geral, bastante agrado pela oportunidade de fazerem o teste pela segunda vez. “*Alguns alunos, assim que viram o teste à sua frente, comentaram:*

- *Ainda bem que eu corriji aquilo que tinha errado da primeira vez (...);*
- *Agora já sei responder (...);*
- *Ainda ontem estive a corrigir as questões que errei, na primeira vez” [NCR].*

Na opinião da professora, este tipo de teste, no que diz respeito à sua preparação, revela-se trabalhoso, *“pois exige uma selecção muito cuidada das questões a colocar, tendo em atenção os objectivos que se pretendem alcançar”* [Q2].

No que concerne à sua correcção também esta é mais exigente. A professora refere: *“Quando corrijo os testes, para além de analisar os erros que os alunos cometem, tenho de elaborar comentários e sugerir caminhos possíveis de resposta. No final, o teste é avaliado pela segunda vez, sendo por isso necessário muito tempo para a correcção deste tipo de testes de avaliação”* [Q2].

A professora refere, ainda, que foi importante ter realizado esta actividade de implementação de um teste em duas fases, pois foi a primeira vez que realizou este tipo de actividade, *“proporcionando-lhe o reforço da competência de avaliação das aprendizagens dos alunos e a experimentação de outras formas de avaliar”* [Q3].

Na opinião do investigador, esta actividade de implementação de um teste em duas fases decorreu de uma forma francamente positiva, na medida em que todos os intervenientes: professora, alunos e investigador tiveram mais uma oportunidade para desenvolverem a componente formativa da avaliação das aprendizagens, mesmo quando se trata da realização de testes escritos, por parte dos alunos. Desta forma, os alunos foram solicitados no sentido de reflectirem sobre o modo como decorreu esta actividade de implementação de um teste em duas fases, em que se pretendia que eles identificassem os erros que cometeram na resolução do teste, essencialmente no que diz respeito à segunda fase, e sobretudo que tentassem reflectir sobre as razões que os levaram a cometer esses mesmos erros [Doc.9 – Avaliação formativa].

O objectivo principal pretendido com esta reflexão por parte dos alunos prende-se com a importância da sua auto-regulação das aprendizagens, reforçando a avaliação formativa que os alunos realizam sobre os seus próprios progressos, numa perspectiva de avaliar para melhorar.

Os alunos demonstraram, maioritariamente, agrado pela realização desta actividade. De seguida são apresentados alguns dos comentários dos alunos, que se verificaram com maior frequência:

“ Gostei de fazer o teste, por duas fases, porque na segunda fase corrijo as respostas erradas”;

“ Algumas perguntas são difíceis, mas na segunda fase já sei resolvê-las”;

“ Quando fazemos este tipo de teste temos de ir estudar aquilo que não sabemos para acertar na segunda fase”.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu este tipo de actividades, que envolvem reflexão e análise, na medida em tanto professores como alunos foram solicitados a reflectir sobre o modo como se desenvolveram as tarefas, identificando os pontos fortes e os pontos fracos, tendo sido assim possível monitorizar o trabalho que se foi fazendo, numa perspectiva de otimizar as respostas dadas em cada momento, no decurso do processo de ensino/aprendizagem.

Actividade A5: História da Matemática

A realização de um trabalho, por parte dos alunos, de carácter investigativo foi um aspecto privilegiado ao longo deste projecto. Em seguimento desta perspectiva, e paralelamente à prática de aulas de carácter investigativo, houve uma grande preocupação em mostrar aos alunos o modo como muitos dos conceitos que fazem parte do programa da disciplina de matemática surgiram ao longo da história, o que se revelou bastante motivante para o conhecimento e aprofundamento dos conceitos matemáticos em causa.

Para além da professora ter em conta o aspecto da história da Matemática na leccionação dos conteúdos, os alunos foram, ao longo do ano lectivo e de acordo com os conteúdos programáticos que iam sendo abordados, solicitados a efectuarem uma recolha de informação acerca da evolução histórica de alguns dos conceitos estudados.

Assim, os alunos realizaram pesquisas sobre a evolução do conceito de função, a história dos números, o desenvolvimento da estatística ao longo dos tempos, entre muitos outros temas.

Nas reflexões dos alunos sobre os trabalhos realizados, encontramos os seguintes comentários:

“É interessante saber como é que a matemática evoluiu (...)”

ou

“Aprendemos coisas em Matemática em pouco tempo que demoraram séculos a ser descobertas (...)”

Na opinião da professora, a maioria dos alunos progrediu, ao longo do ano, na sua capacidade de realização de trabalho autónomo. No início do ano lectivo, os trabalhos

propostos aos alunos que envolviam pesquisa apresentavam pouca qualidade, na medida em que os alunos acumulavam uma vasta informação, mas não a articulavam minimamente.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos favoreceu a progressão dos alunos no que se refere à sua capacidade de síntese e articulação da informação que é recolhida, atendendo a que apelou, sistematicamente, à realização deste tipo de trabalho [Q1].

Além disso, os alunos iam reflectindo sobre os pontos fortes e fracos de cada um dos trabalhos, identificando dificuldades sentidas. A professora, por seu lado, acompanhou individualmente a realização das diversas etapas desenvolvidas pelos alunos para a elaboração dos trabalhos propostos, sugerindo alternativas sempre que entendeu ser necessário [Q2].

A professora registou que *“é importante ensinar e aprender Matemática numa perspectiva histórica e a realização dos trabalhos de pesquisa, por parte dos alunos, constituíram oportunidades excelentes para reflectirem um pouco mais sobre a evolução de alguns conceitos ao longo dos tempos”* [Q3].

Por outro lado, a docente tentou, o mais possível, integrar a vertente histórica da Matemática nas suas práticas lectivas diárias, em contexto de sala de aula, principalmente no processo de introdução de novos conceitos. Neste sentido, a professora registou que desenvolveu, também, as próprias competências ao nível da história da matemática, *“preparando as aulas com uma maior preocupação nos aspectos históricos inerentes à evolução dos vários conceitos abordados”* [Q3].

A implementação de *portfolios* de aprendizagem promoveu a realização de trabalhos, por parte dos alunos, que contemplassem a vertente histórica da Matemática, analisando a evolução de alguns conceitos ao longo dos tempos.

A partir das reflexões dos alunos sobre o modo como decorreram as suas actividades de pesquisa que envolveram a evolução histórica da Matemática, verificou-se que gostaram bastante de realizar este tipo de trabalho que se revelou motivador para a aprendizagem dos conceitos.

Actividade A6: Heurísticas de Pólya

Houve, também, a oportunidade de reflectir sobre as heurísticas de Pólya (de Guzmán ou outra) para a resolução de problemas, analisando as várias fases do processo, a saber:

- Ler o enunciado com atenção;
- Estabelecer um plano a levar a cabo;
- Executar esse plano;
- Verificar a solução e concluir.

Após terem resolvido vários problemas, a professora verificou que os alunos revelaram algumas dificuldades em distinguir o essencial do acessório perante uma situação problemática concreta, sobretudo ao nível dos dados que são fornecidos num determinado problema, em que é necessário analisar a pertinência de determinadas informações, analisando a importância que assumem para a resolução do problema.

Neste sentido, a utilização das heurísticas de Pólya tinha por objectivo principal organizar o pensamento e o modo de agir dos alunos perante um determinado problema, tentando minimizar as dificuldades anteriormente apresentadas.

Constatou-se que alguns alunos revelaram níveis de autonomia menos desenvolvidos do que o desejável, verificando-se, mesmo, que perante um determinado enunciado de um problema não compreendiam aquilo que se pretendia que fizessem, revelando dificuldades ao nível da interpretação. Por outro lado, os alunos que, frequentemente, interpretavam bem os problemas, revelaram muitas dificuldades em centrar a sua atenção no essencial desses mesmos problemas, perdendo tempo com questões pouco importantes para a procura de soluções.

Esta capacidade de distinguir o fundamental em relação ao acessório perante um determinado problema, é uma competência que entendemos ser fundamental que os alunos desenvolvam e, de alguma forma, notou-se nos alunos desta turma uma progressão no que se refere a este aspecto, desde o início do ano (Setembro/2005) até este momento (Fevereiro/2006). No seguimento desta necessidade de desenvolver (o mais possível) os níveis de autonomia dos alunos, a professora proporcionou-lhes a realização de actividades de pesquisa desenvolvidas em situação de aula, onde os actores principais foram os alunos,

que depois de confrontados com uma proposta de trabalho, desenvolveram processos ajustados ao seu ritmo, tentando assim atingir os objectivos pretendidos. Salienta-se que a elaboração dessas actividades teve em conta os interesses dos alunos, favorecendo o experimentalismo e cooperativismo entre eles, para além de desenvolver outras capacidades que não, apenas, as cognitivas.

Este tipo de trabalho confrontou continuamente a teoria matemática e a sua prática, onde o aluno desempenhou um papel activo, desbravando caminhos de actuação promovendo a sua autoconfiança.

Os alunos mostraram-se bastante interessados na realização destas actividades, privilegiando o trabalho de grupo, onde cada um destes, depois de saber qual a sua proposta de trabalho, realizou a sua tarefa e posteriormente cada grupo apresentou aos restantes os resultados obtidos.

Salienta-se aqui a importância da última fase destas actividades que consistiu na Discussão final/Reflexão, em que a professora estimulou a comunicação entre os alunos, desenvolvendo assim o seu espírito argumentativo. Esta altura revelou-se oportuna para efectuar uma sistematização das conclusões.

Os alunos foram solicitados a responder às questões do documento 8 (Reflexão sobre o trabalho realizado), para que tentassem identificar os aspectos que tinham resultado bem no processo de resolução de problemas, utilizando as heurísticas de Pólya e, também, os aspectos que tinham resultado menos bem.

Apresentam-se, seguidamente, as respostas dos alunos, relativamente às questões 1 e 2, uma vez que não responderam à questão 3.

1. Tarefas/etapas que resultaram bem:

Respostas	Nº de alunos
Estabelecer um plano	8
Verificar se a solução obtida está correcta	9
Não responderam	5

Tabela 30: Tarefas/etapas que resultaram bem

2. Tarefas/etapas que não resultaram bem:

Respostas	Nº de alunos
Executar correctamente o plano	6
Compreensão do enunciado	7
Compreender o enunciado e executar o plano	3
Não responderam	6

Tabela 31: Tarefas/etapas que não resultaram bem

Para os alunos do 8º ano desta turma, a resolução de problemas não é um processo fácil, pois revelaram dificuldades (de acordo com as respostas apresentadas) na compreensão dos enunciados e na execução correcta do plano previamente estabelecido. No entanto, entenderam que as heurísticas de Pólya ajudaram, na medida em que, através de um plano de trabalho, correctamente executado, poderiam verificar a solução encontrada, analisando a sua veracidade, perante um problema concreto.

A professora comentou [Q1] que as opiniões mais frequentes dos alunos, durante as aulas dedicadas especialmente à resolução de problemas (e análise do processo) foram do tipo:

- *“Aprendo melhor se tiver um plano para seguir (...);*
- *“Quando erro e a professora diz para ler com atenção o enunciado, consigo corrigir o erro”;*
- *“Gosto de ser eu a procurar as respostas aos problemas (...);”*
- *“Quando sou eu a resolver um problema qualquer em matemática, não me esqueço o que aprendi (...).”*

A reflexão dos alunos, acerca do valor das suas aprendizagens produzidas a partir da resolução de problemas, envolvendo a experimentação e a descoberta, vem dar força à convicção de que as aulas que privilegiam a acção investigativa originam aprendizagens mais significativas, pois os alunos estão implicados em todo o processo, que só pode funcionar com a sua contribuição.

A docente refere que *“nas aulas é fundamental que os alunos participem activamente nas actividades e que sejam eles próprios a chegar às conclusões pretendidas”* [NCR].

Após os alunos terem resolvido vários problemas, a professora solicitou-os a reflectirem, também, sobre os contributos da implementação dos *portfolios* na realização deste tipo de actividades, nomeadamente da actividade A6 : Heurísticas de Pólya.

As questões apresentadas aos alunos foram as seguintes:

- Achas que o *portfolio* contribuiu para a realização da actividade A6?
- De que forma é que contribuiu?

Em relação à primeira questão, as respostas apresentam-se seguidamente, de acordo com as opções: Não contribuiu; Contribuiu pouco; Contribuiu; e Contribuiu muito.

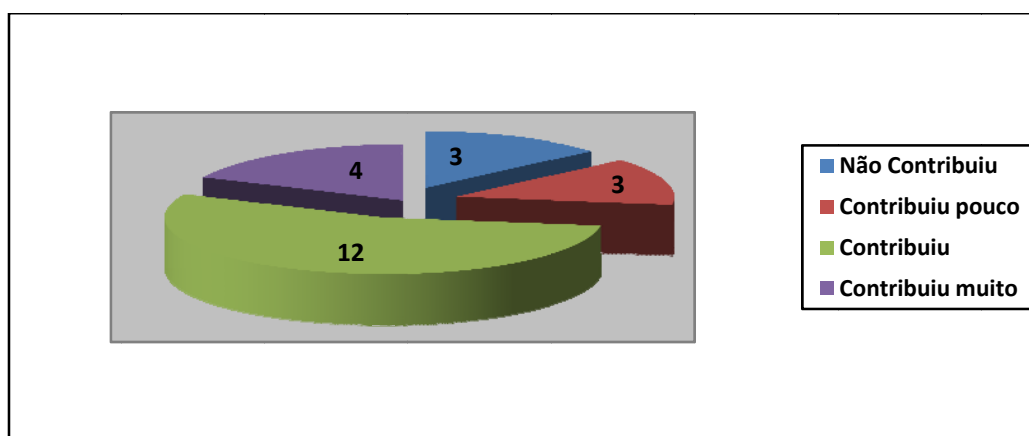


Gráfico 22: Contributo dos *Portfolios* na realização da actividade A5

Verificou-se que 12 alunos responderam que a implementação de *portfolios* contribuiu razoavelmente para a actividade A6 e 4 alunos responderam que contribuiu muito; 3 alunos entenderam que o contributo dos *portfolios* para a realização desta actividade foi pouco e, finalmente, 3 alunos responderam que não verificaram qualquer contributo.

Em relação à segunda questão, quisemos saber quais os aspectos em que o *portfolio* contribuiu para a realização desta actividade concreta.

As respostas dos alunos da turma foram agrupadas em quatro Categorias:

Categoria A: Não responderam;

Categoria B: Ajudou pouco, porque não conseguiram resolver os problemas;

Categoria C: Ajudou razoavelmente, porque conseguiram resolver muitos problemas, a partir de um plano de trabalho;
 Categoria D: Ajudou bastante, porque houve a preocupação em analisar os erros, não voltando a cometê-los.

O gráfico seguinte traduz as respostas dos alunos:

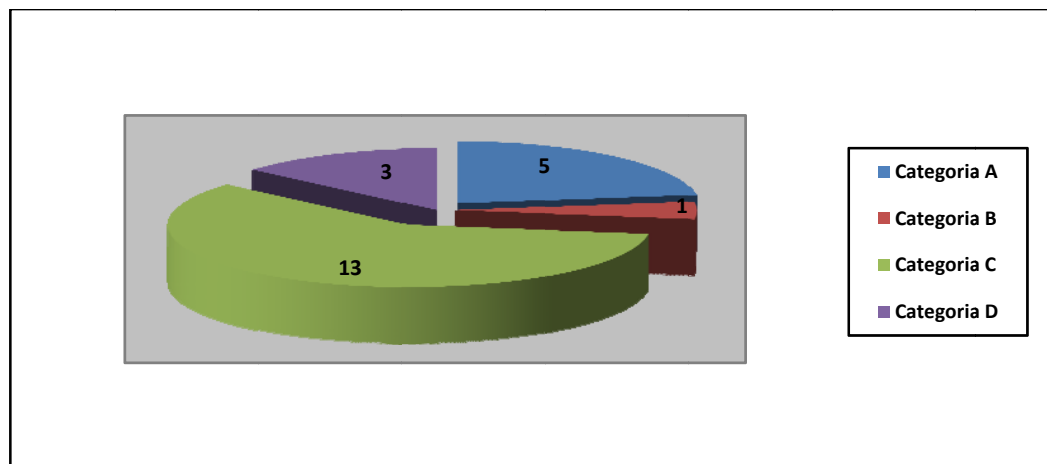


Gráfico 23: Aspectos relevantes dos *portfolios* para a realização da actividade A5

Registou-se que 13 alunos responderam que o *portfolio* os ajudou razoavelmente na realização da actividade A6, porque conseguiram resolver muitos problemas, a partir de um plano de trabalho; 3 alunos responderam que o *portfolio* os ajudou bastante, porque houve a preocupação em analisar os erros, não voltando, assim, a cometê-los; 1 aluno entendeu que o *portfolio* ajudou pouco, porque não conseguiu resolver a maior parte dos problemas propostos; 5 alunos não responderam.

O investigador verificou que os alunos iam construindo as suas aprendizagens por tentativa e erro, o que permitia que se consciencializassem das suas dificuldades e lacunas, podendo remediá-las em tempo útil, para que estas não obstaculizassem a sua progressão. A professora, por seu turno, incentivava continuamente a que os estudantes reflectissem e verbalizassem os procedimentos adoptados durante a realização das diversas actividades, privilegiando-se a compreensão e a relação dos vários conteúdos curriculares [NCA].

A implementação de *portfólios* de aprendizagem, na realização destas actividades exploratórias, revelou-se constituir um instrumento de trabalho que facilitou a operacionalização desta metodologia de trabalho, em que o aluno ia registando as dificuldades e os progressos, relativamente a cada um dos trabalhos que realizava, tendo sido possível acompanhar de perto o seu processo de aprendizagem, por parte dele próprio e da professora [Q1].

A professora comenta que *“os alunos, ao reflectirem sobre o modo como realizam as actividades e como ultrapassam essas dificuldades, para além de aprenderem Matemática, desenvolvem competências transversais ao nível do seu método de estudo e das estratégias a implementar para superar as dificuldades sentidas”* [Q2].

Na opinião da docente, a atenção que foi dedicada às heurísticas de Pólya ajudou , de um modo geral, os alunos a resolverem problemas de Matemática, na medida em que disciplinou, de alguma forma, o seu raciocínio. Os alunos são os próprios a reconhecerem isso mesmo quando referem que *“é importante saber os passos que temos de seguir (...)”* [Q3].

Actividade A7: Trabalho de projecto

O trabalho de projecto foi uma actividade implementada com os alunos do 8º ano, pois entendemos ser um tipo de trabalho que pelas suas características, já apresentadas neste estudo, favorece o processo de ensino/aprendizagem dos estudantes, na medida em que a partir de um problema concreto é desenvolvido um projecto que visa, de algum modo, contribuir para a solução desse mesmo problema.

Os alunos desta turma de 8º Ano mostraram-se interessados em trabalhar, neste âmbito, os hábitos dos alunos do 3º ciclo da sua escola, a vários níveis, desde as questões alimentares, os seus hábitos de higiene/saúde, as suas práticas de desporto, as suas preocupações ligadas à sexualidade, ao ambiente e à reciclagem. Este projecto foi intitulado de “Hábitos saudáveis”, tendo sido analisado um vasto conjunto de variáveis, associadas a cada um dos sub-temas referidos anteriormente (alimentação, higiene, desporto, sexualidade, reciclagem,...). Acresce dizer que para a elaboração das questões a incorporar neste inquérito destinado à caracterização dos estudantes no que se refere aos hábitos, os alunos desta turma demonstraram bastante criatividade nas questões que iam propondo, revelando-se muito empenhados, em termos gerais, na realização desta actividade.

Pretendeu-se, também, que este trabalho de projecto fosse revestido da máxima interdisciplinaridade, e neste sentido, participaram nele os professores das outras disciplinas. Para além da professora de Matemática, salienta-se a participação dos professores de Português, Estudo acompanhado, Educação Visual e Tecnologias da Informação e Comunicação.

Os alunos elaboraram questões bastante interessantes, das quais se salientam, a título de exemplo, as seguintes:

- Conheces a constituição da pirâmide alimentar?
- Introduzes fruta e vegetais na tua alimentação?
- Quantas vezes costumas lavar os dentes por dia?
- Estás preocupado(a) com a poluição ambiental?
- O que entendes por reciclagem do lixo?
- Costumas fazer a separação dos materiais recicláveis?
- Sabes quais as doenças sexualmente transmissíveis?
- Praticas algum desporto?
- Se praticas algum desporto, qual é a regularidade?
- Quais as razões que te levam a fazer desporto?

Neste trabalho de projecto, para além de se pretender fazer um retrato dos hábitos dos alunos do 3º Ciclo da escola, englobando essencialmente as cinco temáticas referidas, (alimentação, higiene, desporto, sexualidade e reciclagem), um dos objectivos fundamentais desta actividade era, essencialmente, encontrar um espaço privilegiado de encontro das várias disciplinas, como já referimos anteriormente, realizando um trabalho inter e transdisciplinar. Este trabalho de projecto foi iniciado com a elaboração de um inquérito, tendo sido realizada esta fase do trabalho em pares (dois alunos por grupo), ficando cada um destes grupos de alunos responsável pela recolha de uma parte da informação que se pretendia obter junto dos alunos da escola. Uma vez que a turma é constituída por vinte e dois alunos, formaram-se onze pares de alunos para a realização deste projecto.

Regista-se que a prática da interdisciplinaridade esteve bem patente na realização deste trabalho de projecto, e para ilucidar um pouco este facto salientamos alguns aspectos. A professora de Português ajudou os grupos de trabalho na elaboração das questões do inquérito, essencialmente ao nível da correcção ortográfica e gramatical, leccionando alguns conteúdos programáticos da sua disciplina através desta abordagem concreta, que foi a elaboração de um inquérito.

Depois de elaborado o inquérito, os alunos efectuaram o processamento de texto, nas aulas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), tendo a oportunidade, uma vez mais, de aprender conteúdos novos de uma forma mais dinâmica e aplicada a situações concretas, que lhes dizem respeito e para as quais estão motivados.

De seguida e depois de preenchidos estes mesmos inquéritos, passou-se à sua análise estatística, trabalho este realizado pelos alunos no âmbito da disciplina de matemática, onde elaboraram gráficos, tendo ocasião para utilizar o material informático disponível, desenvolvendo assim as suas competências, também, ao nível da utilização de tecnologia, sobretudo ao nível gráfico. Aqui, uma vez mais interveio a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação no sentido de aprofundamento dos conhecimentos dos alunos relativamente à construção de vários tipos de gráficos (de barras e circulares). Este aspecto relacionado com a parte gráfica também foi explorado nas aulas de Educação Visual, em que os alunos elaboraram alguns desses mesmos gráficos, sem a ajuda do computador, com o objectivo de desenvolverem competências ao nível de construções geométricas.

Regista-se, também, que alguns dos temas (ou sub-temas) tratados neste trabalho de projecto foram desenvolvidos e debatidos nas aulas de Formação Cívica.

Este trabalho de projecto culminou com uma exposição pública (no átrio da escola), extremamente bem organizada, pelos alunos e professores, e que permitiu facilmente obter o retrato dos hábitos saudáveis (ou não) dos alunos que frequentam o 3º ciclo do Ensino Básico da escola, tendo-se registado um enorme interesse por parte dos alunos da escola, dos diversos anos de escolaridade, em visitar esta exposição.

Neste actividade, pretendeu-se, também, que os alunos da turma do 8º ano realizassem um trabalho de reflexão retroactiva acerca do modo como decorreu este trabalho de projecto (actividade A7), respondendo às seguintes questões:

- Achas que o *portfolio* contribuiu para a realização desta actividade ?

- Em que aspectos o *portfolio* proporcionou uma mais-valia para a realização do trabalho de projecto?

As respostas dos alunos, à primeira questão, estão traduzidas no seguinte gráfico:

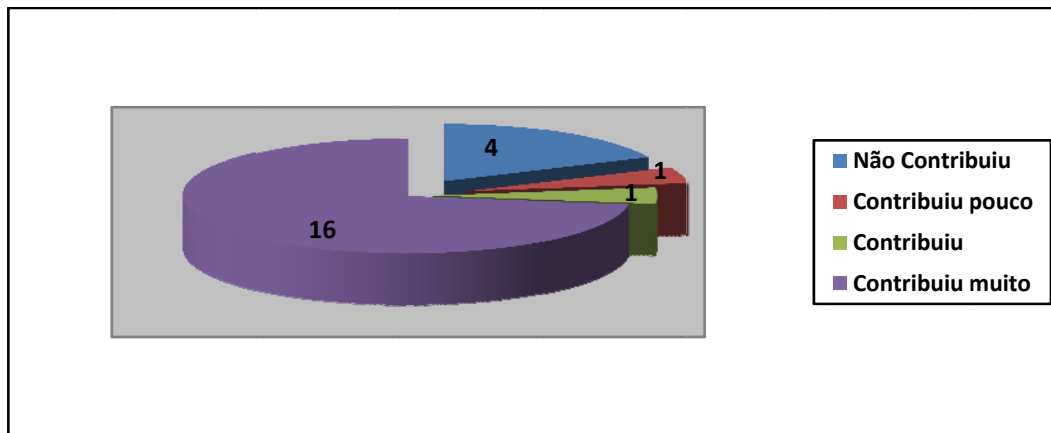


Gráfico 24: Contributo dos *Portfolios* na realização da actividade A7

Verificou-se que 16 alunos responderam que a implementação de *portfolios* contribuiu muito para a realização do trabalho de projecto; 1 aluno respondeu que contribuiu razoavelmente; 1 outro aluno entendeu que o contributo dos *portfolios* para o trabalho de projecto foi relativamente baixo e 4 alunos responderam que não verificaram qualquer contributo.

Em relação aos aspectos em que os *portfolios* contribuíram para a realização da actividade A7 (Trabalho de projecto), as respostas dos alunos foram agrupadas nas quatro Categorias seguintes:

Categoria A: Não responderam;

Categoria B: Ajudou pouco, porque deu muito trabalho;

Categoria C: Ajudou razoavelmente, porque permitiu aplicar a Matemática ao dia-a-dia;

Categoria D: Ajudou bastante, porque favoreceu a prática da interdisciplinaridade.

Incluíram-se na categoria D as respostas: “ajudou muito porque tivemos de relacionar várias disciplinas”; “foi muito importante saber informática, matemática e português para elaborar os inquéritos”.

As respostas distribuem-se do seguinte modo:

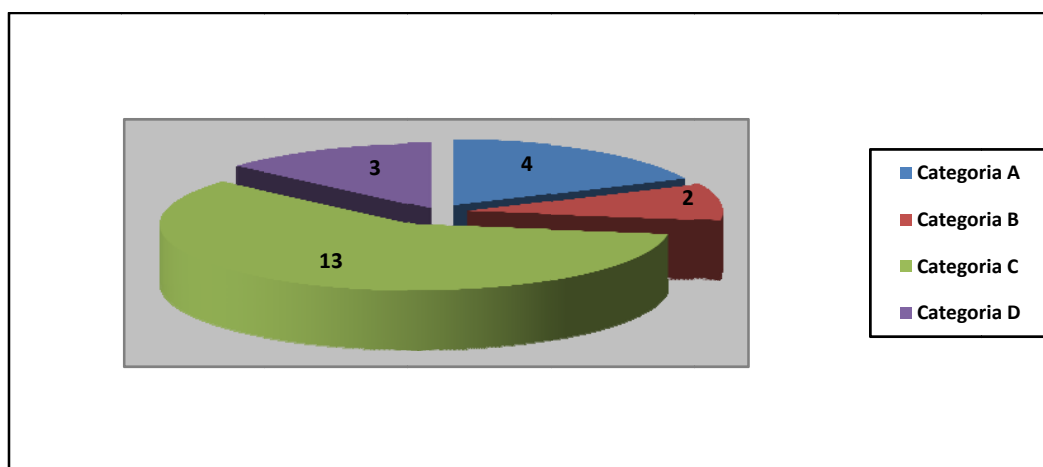


Gráfico 25: Aspectos em que o *portfolio* contribuiu para a realização da actividade A7

Verificou-se que 3 alunos responderam que o *portfolio* favoreceu a realização da actividade A7, tendo ajudado bastante ao nível da interdisciplinaridade; 13 alunos entenderam que a implementação do *portfolio* ajudou razoavelmente na realização desta actividade, porque permitiu aplicar a Matemática ao dia-a-dia; 2 alunos responderam que o *portfolio* ajudou pouco, porque deu muito trabalho e 4 alunos não responderam.

A realização deste trabalho de projecto incluiu um conjunto de actividades, umas realizadas dentro da sala de aula, outras realizadas fora da sala de aula, promovendo a interdisciplinaridade. A professora comentou que “*os alunos tiveram a oportunidade para utilizar a Matemática em contextos reais e concretos, tomando consciência da sua importância no dia-a-dia*” [Q1].

A docente refere, a respeito deste trabalho de projecto, que “*os alunos estiveram muito motivados e interessados nas actividades que iam realizando*” [Q2]. Refere também a importância que teve a avaliação intermédia que ia sendo feita, com o objectivo de avaliar o modo como os alunos iam cumprindo as suas tarefas, enumerar os obstáculos e problemas que iam surgindo, avaliando o funcionamento do grupo, discutindo as actividades realizadas e aquelas que faltavam realizar.

Em relação às reflexões dos alunos sobre o modo como desenvolveram o trabalho de projecto, salientam-se algumas afirmações:

-“*Gosto de aplicar a Matemática a problemas do dia-a-dia (...)*”;

-“Neste trabalho foi importante apontar no *portfolio* as dificuldades que iam aparecendo para depois perguntar à professora como poderia resolvê-las”;

-“Aprendi muitas coisas novas sobre higiene e saúde com este projecto. Para apresentar as conclusões do meu trabalho foi muito importante saber estatística (...)”.

A professora registou que a implementação dos *portfolios* de evidências de aprendizagem facilitou a operacionalização de todo este tipo de trabalho, em que os alunos iam registando as suas reflexões sobre o modo como a realização das tarefas decorria e onde a professora, em tempo útil, teve a oportunidade de orientar melhor os processos, com vista a um maior sucesso no que diz respeito ao desempenho dos alunos. A professora refere que “foi gratificante acompanhar os alunos na realização das suas tarefas. Eles vinham procurar-me frequentemente para lhes explicar as suas dúvidas, ao longo das várias fases do trabalho, e de uma forma entusiástica...” [Q2].

Os alunos, na avaliação final do trabalho de projecto, para além de efectuarem a auto-avaliação do trabalho por cada um deles produzido e o funcionamento do grupo ao qual pertenciam, avaliando também o trabalho dos restantes grupos, os estudantes produziram, também, sugestões relativamente a trabalhos futuros, detectando, na sua opinião os pontos fracos e as etapas menos produtivas, apresentando alternativas possíveis. Constatou-se que a utilização de *portfolios* de evidências de aprendizagem contribuiu para que os alunos (e professora) pudessem ter realizado um processo de reflexão a partir da concretização das várias actividades escolares levadas a cabo, avaliando os processos e os resultados do trabalho que se efectuou, de uma forma diferente da que é tradicional, apresentando-se mais efectiva e sistemática. A docente entende que “a avaliação constante e sistemática realizada ao longo deste trabalho de projecto foi uma prática que permitiu superar as dificuldades em tempo útil, fazendo com que os alunos avançassem. O *portfolio* ajudou no processo de acompanhamento dos alunos, uma vez que eles foram solicitados a elaborarem reflexões sobre o seu trabalho...” [Q3].

O trabalho de projecto realizado com os alunos desta turma de 8º ano foi uma oportunidade excelente para a prática da interdisciplinaridade, estabelecendo conexões entre várias áreas do saber. Os alunos revelaram empenho e dedicação na realização das diversas actividades, referindo que gostam de aplicar os seus conhecimentos a situações concretas, resolvendo problemas ligados ao seu quotidiano.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu o desenvolvimento do trabalho de projecto, na medida em que os alunos foram solicitados a reflectirem acerca das várias fases do trabalho, identificando as dificuldades detectadas.

A professora teve oportunidade para ajudar os alunos a superarem algumas dificuldades, indicando caminhos possíveis a seguir, praticando, de forma sistemática, uma avaliação formativa dos processos de aprendizagem dos alunos.

Actividade A8: Reflexão dos alunos sobre as suas aprendizagens

No final do ano lectivo, os alunos desta turma foram solicitados a reflectirem acerca das diversas actividades que desenvolveram ao longo de todo o ano, elaborando, assim, um **balanço final** do trabalho realizado. Pretendeu-se, através dessas reflexões, analisar as suas opiniões sobre o processo de implementação de *portfolios* de aprendizagem, salientando os seguintes aspectos:

1. Motivações dos alunos para o estudo de Matemática;
2. Identificação de dificuldades de aprendizagem;
3. Aplicação de estratégias para superar dificuldades na aprendizagem;
4. Desenvolvimento da capacidade de reflexão;
5. Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação.

Apresentam-se, seguidamente, os dados que foram recolhidos sobre as percepções dos alunos desta turma em relação ao seu trabalho de elaboração dos *portfolios* de aprendizagem na disciplina de Matemática, de acordo com os aspectos referidos anteriormente [D13].

Em relação ao contributo da implementação de *portfolios* para a motivação dos alunos para o estudo de Matemática, os dados recolhidos encontram-se agrupados em quatro níveis de motivação: Nada motivante; pouco motivante; motivante e muito motivante.

Relativamente aos outros aspectos, pretendeu-se saber a opinião dos alunos sobre o contributo da implementação de *portfolios* relativamente a cada um deles. Assim, os dados recolhidos foram agrupados em quatro níveis de ajuda: Não ajudou, ajudou pouco, ajudou e ajudou muito.

Os dados recolhidos, em relação a cada um dos aspectos referenciados, foram:

1. Motivações dos alunos para o estudo de Matemática

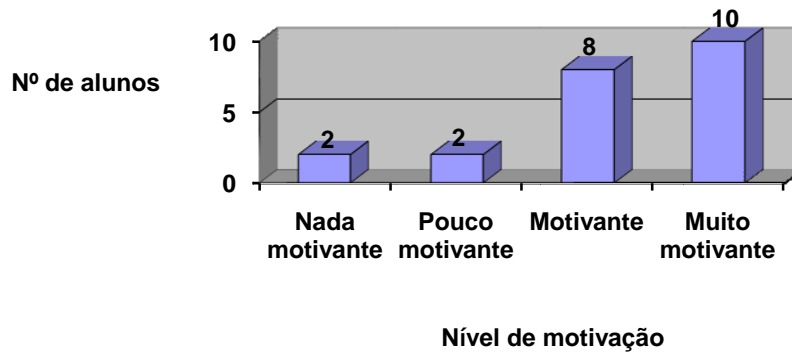


Gráfico 26: Motivações dos alunos do 8º Ano para o estudo de Matemática

De acordo com os dados recolhidos, verificou-se que a maior parte dos alunos desta turma do 8º ano considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a sua motivação no estudo de Matemática, de uma forma francamente positiva. Cerca de 81,8% dos alunos da turma consideraram a implementação de *portfolios* de aprendizagem como motivante ou muito motivante.

2. Identificação de dificuldades de aprendizagem

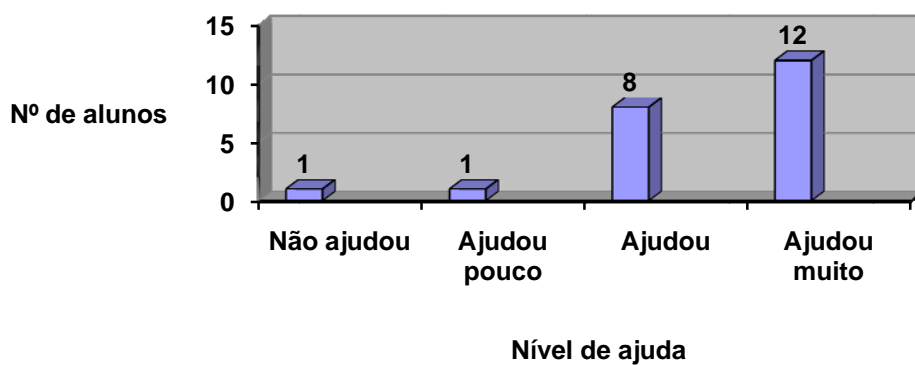


Gráfico 27: Identificação de dificuldades de aprendizagem dos alunos do 8º Ano

Constatou-se que a maior parte dos alunos da turma considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a identificação de dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática. Cerca de 91% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem os ajudou ou ajudou muito no processo de identificação de dificuldades de aprendizagem.

3. Aplicação de estratégias para superar dificuldades na aprendizagem

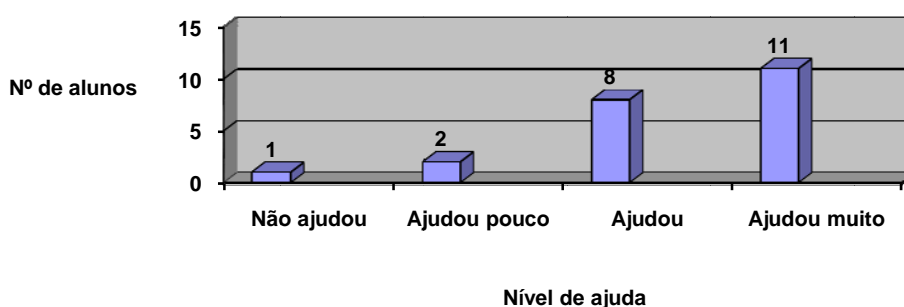


Gráfico 28: Aplicação de estratégias para superar dificuldades na aprendizagem dos alunos do 8º Ano

De acordo com os dados recolhidos, verificou-se que a maior parte dos alunos desta turma do 8º Ano considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu positivamente para a aplicação de estratégias que pudessem superar as dificuldades detectadas no processo de aprendizagem. Cerca de 86,4% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou ou ajudou muito no processo de aplicação de estratégias de superação de dificuldades.

3 alunos da turma (13,6%) responderam que a implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou pouco ou não ajudou nada na aplicação de estratégias que pudessem superar as suas dificuldades de aprendizagem.

4. Desenvolvimento da capacidade de reflexão

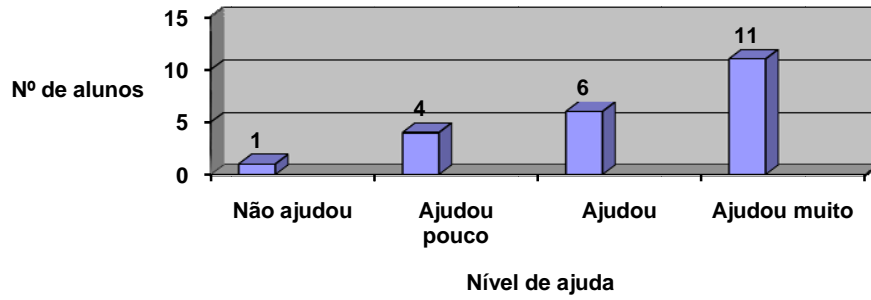


Gráfico 29: Desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos do 8º Ano

Verificou-se que a maioria dos alunos desta turma do 8º Ano considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de reflexão acerca do processo de aprendizagem na disciplina de Matemática. Cerca de 77,3% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou ou ajudou muito no processo de reflexão.

5. Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação

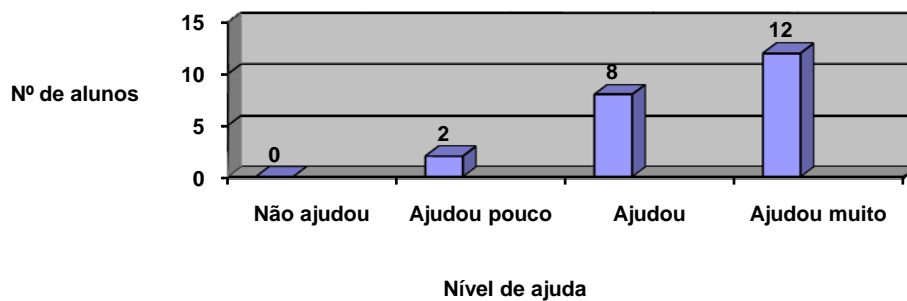


Gráfico 30: Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação dos alunos do 8º Ano

Verificou-se que a maioria dos alunos considerou que a implementação de *portfólios* de aprendizagem contribuiu positivamente para o desenvolvimento da sua capacidade de auto-avaliação. Cerca de 91% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfólios* de aprendizagem ajudou ou ajudou muito no processo de auto-avaliação das aprendizagens escolares.

Reflexão da professora Sofia acerca da implementação de *Portfólios* na turma de 8º ano

A professora do 8º Ano, na sua reflexão acerca da implementação de *portfólios* de aprendizagem nesta turma, salientou alguns aspectos, apresentando-os em três categorias diferentes: Saber, saber-fazer e saber-ser.

Em relação ao Saber, a professora registou que a implementação de *portfólios* permitiu:

- Ir ao encontro das motivações dos alunos, na medida em que realizaram trabalhos de acordo com os seus interesses;
- Respeitar os diferentes estilos de aprendizagem, favorecendo o processo de compreensão dos conteúdos;
- Remediar dificuldades em tempo útil, para que essas dificuldades não dificultassem novas aquisições de conhecimento.

Relativamente ao saber-fazer, a professora registou que a implementação de *portfólios* fomentou:

- O desenvolvimento da autonomia dos alunos, favorecendo a aplicação do saber a novas situações;
- A prática da interdisciplinaridade no processo de aprendizagem, na medida em que foi implementado o trabalho de projecto;

- O desenvolvimento de competências de organização de informação e da capacidade de estabelecer conexões entre os conteúdos leccionados.

Em relação ao saber-ser, a professora salientou que:

- Promoveu a auto-estima e diminuiu a ansiedade característica dos testes escritos;
- Desenvolveu o espírito de interajuda e solidariedade entre os alunos;
- Desenvolveu a capacidade de comunicação dos estudantes;
- Promoveu o trabalho de grupo e divisão de tarefas.

Reflexão do investigador acerca da implementação de *portfolios* na turma de 8º ano

Um dos objectivos desta investigação foi procurar saber em que medida a implementação dos *portfolios* de aprendizagem dos alunos pode contribuir para a reflexão sobre o processo de ensino/aprendizagem da matemática, por parte de professores e alunos.

Até este momento vimos que a utilização de *portfolios* de aprendizagem revelou ter ido ao encontro dos interesses e motivações dos alunos desta turma, na medida em que, para além de atender aos conhecimentos prévios dos aprendentes, teve em linha de conta os seus estilos de aprendizagem.

Por outro lado, a implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu abordagens dos conteúdos de Matemática que valorizam a atribuição de significado e sentido às aprendizagens matemáticas, explorando possíveis conexões entre os saberes, relacionando a matemática com outras áreas do conhecimento, praticando assim a interdisciplinaridade.

Posteriormente, analisou-se em que medida é que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a reflexão sobre o processo de ensino/aprendizagem, por parte da professora e dos seus alunos.

Comparativamente ao que se verificou no início do ano lectivo, os alunos do 8º ano, desta turma, revelaram no final do ano uma evolução considerável no que diz respeito à capacidade reflexiva, na medida em que no início do ano lectivo demonstraram algumas dificuldades em reflectir sobre o trabalho que realizavam, limitando-se a seguir instruções mais ou menos direccionadas, sem as quais sentiam dificuldades em realizar uma actividade que se lhes fosse pedida para levar a efeito. Através de um trabalho conjunto, entre estudantes e professora, procurou-se reflectir regularmente sobre as estratégias utilizadas pelos alunos para construir a sua aprendizagem, salientando a importância de, para além de realizarem determinadas actividades, reflectirem sobre o modo como se realizam, favorecendo o espírito crítico e de análise, capacidades estas que se apresentam essenciais para o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Um aspecto fundamental que se pretendeu estudar nesta investigação foi o de saber qual o contributo que a utilização dos *portfolios* de aprendizagem pode proporcionar ao processo de avaliação (e autoavaliação) dos aprendentes. Ao longo desta investigação, foi reforçado um entendimento do acto educativo como um conjunto de processos que promovam a auto-reflexão, para que assim se construam aprendizagens significativas por parte dos alunos. Deste modo, e como já foi dito anteriormente, preconiza-se a utilização de metodologias activas e o recurso a instrumentos e estratégias pedagógicas que proporcionem aos alunos a sua participação na organização e na avaliação das suas próprias aprendizagens, quer ao nível cognitivo, quer ao nível metacognitivo e socioafectivo, passando pelas suas atitudes e valores.

A professora, a propósito desta necessidade de consciencialização dos alunos em relação ao trabalho que realizam, comenta:

“Os alunos vão, eles próprios, avaliando os seus desempenhos, tendo a todo o momento oportunidade para melhorarem (...)”. Ou ainda, *“existe uma partilha, entre professor e alunos, na responsabilidade de avaliar (...)”* [NCR].

A professora refere-se à prática da avaliação formativa que é favorecida pela implementação de *portfolios* de aprendizagem, estimulando o pensamento reflexivo, promovendo a participação activa dos aprendentes em todo o seu processo de aprendizagem e avaliação dessa mesma aprendizagem (aparecendo a avaliação, integrada ela própria, no processo de aprendizagem), onde é privilegiado o carácter positivo da avaliação, pois os alunos têm oportunidade de evidenciar aquilo que sabem e os seus pontos mais fortes e não apenas os conhecimentos que não possuem.

A Professora referiu que um aspecto importante que verificou na implementação de *portfolios* foi a aproximação entre o que se ensinou, o que se aprendeu e o que se avaliou, verificando-se maior simultaneidade entre si, proporcionando a tomada de decisões e eventuais remediações, em tempo útil, “*de forma a facilitar o sucesso por parte dos alunos*”. Alguns alunos demonstraram ter consciência desta necessidade de colmatar as suas dificuldades no momento oportuno quando afirmam: “*Quando tenho dificuldades numa matéria, faço um trabalho em casa sobre essa matéria para aprender (...)*”.

Na opinião da professora, a implementação de *portfolios* de aprendizagem proporcionou, aos alunos desta turma, uma forma de trabalhar que contemplasse as características individuais de cada um deles, nomeadamente, os seus interesses, motivações e ritmo de aprendizagem, aplicando o princípio da diversidade de estilos cognitivos para agir em conformidade. Os alunos bastante trabalhadores e empenhados tiveram oportunidade de, através deste instrumento pedagógico-didático, ir tão longe quanto possível no seu processo de construção da aprendizagem, podendo realizar trabalhos extra-aula por iniciativa própria, pois sabem que todo o trabalho que produzem é valorizado, o que os impulsionou a fazer mais.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos, na perspectiva da professora, promoveu o desenvolvimento da avaliação formativa, integrando-a no processo de ensino/aprendizagem. A professora comenta que “*a avaliação formativa das aprendizagens dos alunos favorece o processo de identificação e superação de dificuldades, mas exige ao professor um acompanhamento sistemático do trabalho dos alunos*”.

Na opinião da professora, os documentos aplicados aos alunos [D1 a D13] e à professora [Q1 a Q3] facilitaram o processo de monitorização do trabalho realizado na medida em que:

- Em relação aos alunos, os documentos aplicados favoreceram o seu processo de reflexão acerca do modo como desenvolveram as actividades, identificando os pontos fortes e os pontos fracos em relação ao seu desempenho em cada uma delas;

- Relativamente à professora, os questionários aplicados favoreceram o processo de monitorização das aprendizagens dos alunos e da sua própria prática profissional.

5.2.3 Apreciação do investigador acerca da 2ª fase da investigação

A **segunda fase** desta investigação consistiu, essencialmente, na realização de um conjunto de actividades pedagógico-didácticas, implementadas pelas duas professoras participantes e aplicadas às duas turmas envolvidas no projecto, analisando a participação de todos os elementos envolvidos.

O processo de análise da participação das professoras realizou-se de modo sistemático, contextualizando e interpretando as reflexões efectuadas pelas professoras no decurso das diversas actividades realizadas, salientando o contributo da realização de cada uma dessas actividades para o processo avaliativo das aprendizagens dos alunos na disciplina de Matemática e para o seu próprio desenvolvimento profissional.

Uma vez que pretendemos, neste estudo, efectuar uma análise sistémica da informação recolhida, cruzando os diversos dados que iam sendo obtidos, entendemos imprescindível ter em linha de conta as opiniões e reflexões dos próprios alunos. Neste sentido, e para operacionalizar este processo de recolha de informação inerente aos alunos e relativamente às suas opiniões sobre o trabalho que foi realizado ao longo do ano, foram-lhes aplicados vários documentos que visavam monitorizar os seus processos de reflexão e organizar a informação obtida.

As actividades implementadas, em cada uma das turmas onde se desenvolveu esta investigação, pretenderam ser o mais diversificadas possível, contemplando actividades de investigação, cooperação, intervenção, publicitação, entre outras. Uma actividade que mereceu especial tratamento foi a de implementação de *portfolios* de aprendizagem, em duas turmas, uma do 8º ano e outra do 10º ano. Os *portfolios* construídos pelos alunos, incorporaram relatórios e reflexões sistemáticas sobre o trabalho que foi produzido.

Nesta fase da investigação, pretendeu-se identificar quais as dificuldades que as professoras participantes sentiram com a implementação de outras formas de avaliação das aprendizagens escolares dos seus alunos, analisando o modo como se reflectiram essas dificuldades evidenciadas no processo de avaliação escolar. Pretendeu-se, também, nesta fase da investigação saber de que modo é que as duas professoras envolvidas superaram algumas dificuldades que surgiram no decurso do projecto.

As questões investigativas, associadas a esta segunda fase da investigação, foram:

- Quais são as principais dificuldades que os professores evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação?

- Como se reflectem nas práticas dos professores as dificuldades sentidas na avaliação?
- Qual o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação?

Não perdendo de vista estas questões investigativas, e na tentativa de saber em que medida a implementação dos *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a reflexão sobre o processo de ensino/aprendizagem da matemática, por parte de cada uma das professoras participantes e dos seus alunos, tentámos recolher dados que permitissem descrever as opiniões e pontos de vista de todos os intervenientes no projecto.

As reuniões de trabalho conjunto revelaram-se momentos fundamentais da investigação, realizados regularmente ao longo de um ano lectivo, de Setembro a Junho. Este espaço temporal assumiu nesta investigação um papel essencial, onde se realizou um trabalho de discussão de textos/tópicos relacionados com a temática em estudo, criação de instrumentos de trabalho para a sala de aula, planificação de aulas, discussão das experiências já realizadas, tratando-se de um trabalho de reflexão e de colaboração. Nestas reuniões, o investigador procedeu ao registo das respectivas notas de campo (NCR).

Os questionários Q1, Q2 e Q3, dirigidos às professoras intervenientes, permitiram e fomentaram a reflexão crítica sobre o trabalho produzido, salientando os pontos fortes e os pontos fracos das diversas actividades realizadas, em contexto de sala de aula.

Estes questionários foram preenchidos no final de cada uma das principais actividades desenvolvidas na sala de aula, tendo-se revestido de uma extraordinária importância para o processo de reflexão acerca do modo como decorreram essas actividades, por parte das professoras participantes na investigação.

O primeiro questionário (Q1) visava saber a opinião das professoras sobre o impacto de cada uma das actividades realizadas no desempenho dos alunos, ao nível do saber, saber-fazer e saber-ser, salientando as dificuldades sentidas pelos alunos na realização de cada uma delas e a importância dessas actividades para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, na perspectiva de cada uma das professoras.

Com a aplicação deste questionário, pretendeu-se saber, também, qual o contributo da implementação de *portfolios* para a realização de cada uma das actividades e para o sucesso das mesmas.

O segundo questionário (Q2) teve como objectivos principais promover a reflexão, por parte das professoras, sobre o modo como decorreu cada actividade, referindo os aspectos

positivos e os aspectos negativos de cada uma das actividades desenvolvidas, bem como o contributo da avaliação integrada (intermédia) para a aprendizagem dos alunos, durante a realização de cada uma das actividades concretas.

Por sua vez, o terceiro questionário (Q3) pretendeu saber, na opinião de cada professora, quais as alterações das suas práticas profissionais que se iam verificando com o decorrer do tempo. Tentámos analisar este aspecto, das alterações das práticas, gradualmente ao longo do ano lectivo, pois entendemos que as mudanças no modo de agir profissional dos professores não se verificam de forma repentina ou brusca, mas sim de forma progressiva. Assim, no final de cada uma das actividades principais que foram desenvolvidas na sala de aula, as professoras reflectiram, com a ajuda deste questionário, acerca da eventual alteração das práticas profissionais, em relação ao desenvolvimento da função/capacidade avaliativa do processo de ensino/aprendizagem, por parte das professoras, durante a realização de cada actividade. Um outro aspecto que analisaram foi o contributo do processo de implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos para o seu desenvolvimento profissional.

Os *portfolios* de aprendizagem realizados pelos alunos e a análise dos seus constituintes forneceram dados importantes relativos ao processo de aprendizagem e avaliação dos alunos, onde se salientam as suas reflexões realizadas, regularmente, ao longo do ano lectivo.

Por outro lado, foi analisado o impacto da implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos no desenvolvimento profissional das professoras participantes, particularmente ao nível da avaliação das aprendizagens escolares, cruzando os dados obtidos, que envolveram as opiniões de professoras e alunos.

De acordo com os dados apresentados anteriormente, relativos à análise do modo como decorreram as actividades realizadas, parece não existirem dúvidas de que a utilização de *portfolios* facilitou a reflexão e a avaliação do trabalho que foi realizado, promovendo a integração da componente avaliativa no próprio processo de ensino/aprendizagem.

Verificou-se que a utilização de *portfolios* de aprendizagem revelou ter ido ao encontro dos interesses e motivações dos alunos, na medida em que, para além de atender aos conhecimentos prévios dos aprendentes, teve em linha de conta os seus estilos de aprendizagem, tentando maximizar as potencialidades dos alunos no seu processo de aprendizagem.

Seguidamente analisou-se em que medida é que a implementação de *portfolios* de evidências de aprendizagem contribuiu para a reflexão sobre o processo de ensino/aprendizagem, por parte das professoras e dos alunos.

Os alunos revelaram uma evolução considerável no que diz respeito à capacidade reflexiva, na medida em que no início do ano lectivo demonstraram algumas dificuldades em reflectir sobre o trabalho que realizavam, limitando-se a seguir instruções mais ou menos direccionadas, sem as quais sentiam dificuldades em realizar uma actividade que se lhes fosse pedida para levar a efeito. Este aspecto foi melhorado ao longo do ano lectivo, verificando-se, por parte dos alunos, um desenvolvimento significativo na sua capacidade de reflexão e de autonomia.

Um outro aspecto que se pretendeu estudar nesta investigação foi o de saber qual o contributo que a utilização dos *portfolios* de aprendizagem pode proporcionar ao processo de avaliação (e autoavaliação) dos aprendentes.

As professoras salientaram que a avaliação formativa das aprendizagens dos alunos foi favorecida pela implementação de *portfolios* de aprendizagem, estimulando o pensamento reflexivo, promovendo a participação activa dos aprendentes em todo o seu processo de aprendizagem e avaliação dessa mesma aprendizagem (aparecendo a avaliação, integrada ela própria, no processo de aprendizagem). Foi privilegiado o carácter positivo da avaliação, na medida em que os alunos tiveram oportunidades para evidenciar aquilo que sabem e os seus pontos mais fortes e não apenas os conhecimentos que não possuem.

As professoras referiram que um aspecto importante que verificaram na implementação de *portfolios* foi a aproximação entre o que se ensinou, o que se aprendeu e o que se avaliou, verificando-se maior simultaneidade entre si, proporcionando a tomada de decisões e eventuais remediações, em tempo útil, de forma a promover o sucesso por parte dos alunos. Alguns alunos demonstraram ter consciência desta necessidade de colmatar as suas dificuldades no momento oportuno e que a implementação de *portfolios* favoreceu a sua aprendizagem neste aspecto.

Na opinião das professoras, a implementação de *portfolios* de aprendizagem proporcionou aos alunos uma forma de trabalhar que tivesse em conta as características individuais de cada um deles, nomeadamente, os seus interesses, motivações e ritmo de aprendizagem, aplicando o princípio da diversidade de estilos cognitivos para agir em conformidade.

Os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem tiveram oportunidade para identificarem as razões dessas dificuldades e encontrarem estratégias para superá-las, de acordo com os seus estilos próprios de aprendizagem.

Os alunos bastante trabalhadores e empenhados tiveram oportunidade de, através deste instrumento pedagógico-didáctico, ir tão longe quanto possível no seu processo de construção da aprendizagem, podendo realizar trabalhos extra-aula por iniciativa própria, pois sabem que todo o trabalho que produzem é valorizado, o que os impulsiona a fazer mais.

5.3 Contributos da participação dos professores em projectos de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional

Na **terceira fase** desta investigação colaborativa, pretendeu-se saber quais os contributos da participação das professoras no projecto para o seu próprio desenvolvimento profissional, tendo sido analisadas as alterações verificadas ao nível das práticas avaliativas e o seu impacto no desenvolvimento de competências profissionais das professoras envolvidas no estudo.

Nesta última fase do estudo, o que se pretendeu, essencialmente, foi verificar se houve alguma mudança ao nível das práticas avaliativas efectuadas pelas professoras participantes na investigação e saber qual o contributo desta investigação para o seu desenvolvimento profissional.

Assim, iremos descrever e analisar algumas alterações verificadas nos discursos e nas práticas das professoras no decorrer da investigação. Um instrumento de recolha de informação que se revelou bastante importante para esta etapa da investigação foram as entrevistas semi-estruturadas realizadas às professoras, uma no início do ano lectivo (EI), e a outra no final do ano (EF).

Um dos objectivos essenciais da aplicação da entrevista inicial prendia-se, nomeadamente, com a importância de aceder às concepções das professoras sobre a avaliação escolar e saber quais as práticas de avaliação que habitualmente experimentam na sala de aula. Pretendeu-se, também, saber quais as dificuldades das professoras quando pretendem melhorar o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos e como procuram ultrapassá-las. Procurou-se, também, saber de que forma é que este projecto de investigação, na opinião de cada uma das professoras, poderia contribuir para o seu desenvolvimento profissional e quais as expectativas em relação à investigação.

No final do ano lectivo, através da aplicação da entrevista final (EF), foi possível verificar, com alguma clareza, determinadas alterações ao nível das concepções acerca da avaliação escolar das aprendizagens escolares, na disciplina de Matemática.

A análise das respostas das docentes à entrevista inicial foi efectuada na primeira fase da investigação, tendo sido esta informação cruzada com os dados que se iam obtendo da observação participante do investigador em encontros informais com as professoras, assim como as suas narrativas orais e escritas.

A análise das respostas das professoras à entrevista final (EF) realizou-se na terceira fase do trabalho, no final do ano lectivo, tendo-se comparado as respostas dadas com aquelas que se tinham registado com a aplicação da entrevista inicial (EI).

Na segunda fase do trabalho, foram descritas e analisadas as várias actividades realizadas pelas professoras com os seus alunos em contexto de sala de aula, destacando o seu envolvimento (das professoras e dos alunos) no projecto e as suas reflexões sistemáticas sobre o trabalho diário produzido. Procedeu-se à análise do impacto dessas mesmas actividades no processo de avaliação dos alunos, tendo em atenção os comentários/reflexões, quer dos alunos, quer da professora, que iam realizando durante o processo de ensino/aprendizagem, numa forma sistemática. Para monitorizar este processo de reflexão por parte dos intervenientes no estudo (alunos, professora e investigador), e facilitar a sua operacionalização, foram aplicados vários instrumentos de registo de informação, onde destacamos os documentos dirigidos aos alunos, [D1 a D13], e os questionários dirigidos às professoras, [Q1 a Q3]. Estes instrumentos de recolha de informação foram aplicados no final da realização das principais actividades desenvolvidas com os alunos [descritas na 2ª fase do estudo] e revelaram-se bastante úteis, pois permitiram obter informações muito detalhadas sobre o modo como iam decorrendo essas actividades, tanto na perspectiva dos estudantes como na perspectiva das professoras.

5.3.1 Contributos da participação da Joana neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional

Nesta fase do trabalho, em que se pretendia analisar o contributo desta investigação para o desenvolvimento profissional da docente participante e para a alteração das suas práticas avaliativas, revestiram-se de grande importância as suas reflexões acerca do modo como decorreram as várias actividades/tarefas e o contributo dessas actividades para o processo avaliativo das aprendizagens dos alunos.

Regista-se que os Questionários aplicados sistematicamente à docente, durante a realização das principais actividades, foram elaborados de forma a ser possível aceder a informações detalhadas sobre as várias questões que pretendíamos estudar. O Questionário 1 [Q1] visava saber qual o impacto das actividades realizadas, em relação aos alunos, destacando as aprendizagens conseguidas (ao nível do saber, saber-fazer e saber-ser); as dificuldades sentidas por cada aluno; o desenvolvimento da sua autonomia e qual o contributo da implementação de *portfolios* na concretização de cada uma dessas actividades.

O Questionário 2, [Q2], reflexão da docente acerca do trabalho que se vai realizando, pretendia que fossem apurados os aspectos positivos e aspectos negativos de cada uma das actividades realizadas e saber qual o contributo da avaliação integrada (intermédia) para a aprendizagem dos alunos.

Por fim, o Questionário 3, [Q3], visava aceder às alterações das práticas profissionais da docente, onde se registam os aspectos a salientar em relação ao seu desenvolvimento da capacidade avaliativa do processo de ensino/aprendizagem e qual o contributo da implementação de *portfolios* para o seu desenvolvimento profissional.

Na 2ª fase deste estudo, foi analisado o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de aprendizagem dos alunos, tendo em conta alguns indicadores: (a) Motivações dos alunos; (b) reflexões dos alunos; (c) reflexões da professora. De igual forma, analisou-se o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação das aprendizagens, utilizando os indicadores: (d) avaliação realizada pelos alunos; (e) avaliação realizada pela professora.

Regista-se que a reflexão efectuada pela docente e pelos alunos, realizada sistematicamente e durante o decurso das várias actividades, conduziu a práticas avaliativas integradas no processo de ensino/aprendizagem. A professora comenta *“realmente o importante é que os alunos tenham oportunidade para melhorar, e essa oportunidade nem sempre lhes é dada (...). Os portfolios permitem que, se os alunos quiserem, possam melhorar o trabalho que vão realizando, pois o professor vai sugerindo caminhos possíveis...”*.

Pretende-se deixar registado que as alterações nas práticas profissionais das professoras envolvidas neste estudo, nomeadamente ao nível das suas capacidades avaliativas das aprendizagens dos alunos e em relação ao seu próprio desenvolvimento profissional, foram analisadas sistematicamente, ao longo de todo o ano lectivo, tendo-se registado os pequenos avanços que gradualmente se iam verificando nas práticas lectivas das professoras. Convirá referir que durante todo o período em que decorreu este estudo empírico (um ano lectivo completo), houve a preocupação por parte do investigador em

monitorizar, com o maior aprofundamento possível, a realização das diversas actividades levadas a cabo pelas professoras, tendo sido elaborados vários documentos de apoio a este processo de monitorização. Por um lado, tivemos acesso às reflexões dos alunos sobre as actividades que foram realizando, utilizando os Documentos elaborados para esse fim, [D1 a D10], por outro, foi possível aceder ao modo como as professoras iam encarando e desenvolvendo o seu trabalho, pois também elaborámos questionários dirigidos às professoras participantes, para que analisassem e reflectissem sistematicamente acerca das suas práticas profissionais.

Em relação a esta última fase do trabalho – Alteração das práticas profissionais das professoras – o Questionário3, [Q3], desempenhou um papel fundamental na recolha de informação, na medida em que permitiu aceder às reflexões das docentes em relação ao desenvolvimento da sua função/capacidade avaliativa do processo de ensino/aprendizagem da Matemática escolar (Questão 1), bem como saber a opinião de cada uma das professoras em relação ao contributo da implementação dos *portfolios* para o seu próprio desenvolvimento profissional (Questão 2).

Uma vez que acreditamos que as alterações das práticas profissionais geralmente não são repentinas, sejam elas de professores ou quaisquer outros profissionais, foi nosso objectivo analisar esta questão investigativa - **Alteração das práticas profissionais** - de uma forma gradual. Ou seja, em cada uma das diversas actividades realizadas com os alunos ao longo do ano lectivo, a docente respondia aos Questionários elaborados para o efeito, [Q1 a Q3], tendo sido possível deste modo ir acompanhando as pequenas “conquistas” que se iam realizando, passo a passo.

Convirá registar que a informação retirada das respostas da professora a estes Questionários foi, sistematicamente, relacionada com a informação obtida pela observação participante do investigador em encontros informais com a professora e com as reflexões realizadas nas reuniões semanais de trabalho conjunto, em que o investigador registava notas de campo dessas mesmas reuniões. Outros instrumentos utilizados para complementar os dados recolhidos foram, também, a observação de aulas por parte do investigador e respectivas notas de campo, as narrativas orais e as narrativas escritas da professora e os próprios *Portfolios* de aprendizagem realizados pelos seus alunos. Poder-se-á dizer que os *Portfolios* “filmaram” o modo como as actividades foram realizadas e a evolução registada, em termos de qualidade de trabalho, desde o início até ao final do ano lectivo.

Não perdendo de vista a questão que estamos neste momento a analisar – Alterações das práticas profissionais das professoras intervenientes neste projecto – e não

querendo entrar em contradição com o que dissemos anteriormente, (as Alterações das práticas profissionais das docentes foram analisadas gradualmente ao longo do ano), vamos debruçar-nos sobre a informação recolhida na entrevista final dirigida à professora e relacioná-la com os dados que foram recolhidos regularmente ao longo do ano lectivo sobre esta temática das alterações das práticas profissionais que se iam registando.

Nesta fase final do estudo serão comparadas as respostas dadas pela professora às questões investigativas no início do ano (Entrevista Inicial), com as respostas dadas a essas questões no final do ano lectivo (Entrevista Final), podendo assim analisar com alguma profundidade a avolução das práticas profissionais da professora, desde o início até ao final do ano lectivo.

Em relação à primeira questão colocada à professora sobre o seu entendimento acerca do que significa avaliar, verificou-se uma alteração significativa na sua resposta no final do ano lectivo [EF], comparativamente ao que se tinha verificado no início do ano [EI]. Nessa entrevista Inicial, foi possível vislumbrar algumas das suas crenças e preocupações relativamente à temática (e problemática) da avaliação das aprendizagens dos alunos, onde se salientaram alguns aspectos: a avaliação (na sua perspectiva) “serviria” para o professor constatar se o aluno domina os conhecimentos pretendidos. A professora tinha referido, no início do ano lectivo, que “*a avaliação serve para ver se o aluno domina os conhecimentos, capacidades e competências que se pretende que ele tenha adquirido*”. Em termos de práticas de avaliação, a professora salientou (no início do ano lectivo) a necessidade de utilizar vários instrumentos, nomeadamente testes escritos, composições matemáticas, trabalhos de pesquisa, trabalhos de casa, trabalhos de grupo e participação nas tarefas.

À pergunta – como se reflectem nas suas práticas as dificuldades sentidas na avaliação e como procura ultrapassá-las? - a professora referiu, também no início do ano lectivo, que a maior dificuldade sentida na avaliação consiste em quantificar as aprendizagens, ou seja, traduzir numericamente os conhecimentos dos alunos. Estas dificuldades não são fáceis de ultrapassar, no entanto, a docente procura colmatá-las através de um registo mais sistemático dos conhecimentos dos alunos [Início do ano lectivo – Entrevista Inicial].

As respostas dadas a estas questões, no início do estudo, apontaram para o facto de a avaliação escolar, segundo a docente, aparecer ligada ao conceito de medida: *avaliação como medida*. Nesta concepção de avaliação, a preocupação fundamental prende-se com a atribuição de uma classificação numérica, ou seja, a avaliação aparece como sinónimo de classificação.

A grande diferença que foi possível registar nas respostas da professora, no final do ano lectivo, [EF], relativamente a esta questão acerca do seu entendimento sobre a avaliação escolar reside na preocupação manifestada relativamente à componente formativa da avaliação escolar. A professora responde: *“Avaliar para mim é fundamentalmente acompanhar de perto o trabalho que os alunos vão fazendo, ajudando-os a aprender mais e melhor e oportunamente”* [EF].

Parece não haver grandes dúvidas, ao analisar as palavras da professora, acerca da relevância que atribui neste momento à componente formativa da avaliação, numa perspectiva de avaliar para aprender.

Quando se questionou a professora sobre o que entende por Ensino-Aprendizagem-Avaliação, no início do ano lectivo, esta definiu cada um destes conceitos isoladamente, ou seja, a avaliação não era entendida como estando integrada no processo de ensino/aprendizagem.

Quando esta mesma questão lhe é colocada no final do ano lectivo, [EF], a professora responde: *“A avaliação tem de fazer parte do processo de ensino/aprendizagem, para mudar as estratégias de ensino se não estiverem a resultar. Se a avaliação se faz apenas no final dos conteúdos leccionados, pode ser já tarde para remediar as dificuldades dos alunos”*.

O facto da professora manifestar a preocupação de integrar a componente avaliativa no decurso do processo de ensino/aprendizagem denota alguma alteração relativamente à importância que atribui à função reguladora que a avaliação escolar pode proporcionar na construção das aprendizagens dos alunos.

Relativamente à questão colocada à professora:

- Pensa que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos?

A Joana responde: *“Se os alunos souberem que o(a) professor(a) valoriza outras actividades e outros instrumentos de avaliação, e não apenas os testes escritos, de um modo geral, dedicam-se mais a essas actividades e participam mais activamente nessas mesmas actividades, como tive oportunidade de verificar durante este estudo”* [EF].

No que diz respeito a esta mesma questão, colocada à professora no início do ano [EI], a Joana referiu que *“influencia, claro. Habitualmente os alunos estudam nas vésperas dos testes escritos, pois sabem que os resultados destes testes têm um peso determinante na sua avaliação”*.

A professora salientou, durante a realização desta investigação, que se os alunos sabiam que o seu trabalho diário era devidamente valorizado, o que os incentivava à realização de um trabalho contínuo e regular. As actividades que realizaram foram acompanhadas e monitorizadas pela professora, registando-se que os alunos se esforçavam por fazer o melhor possível na execução das diversas tarefas, pois sabiam que o seu

empenho e persistência eram aspectos a considerar na sua avaliação. A Joana refere que “*é compreensível que os alunos estudem só na véspera dos testes escritos, quando sabem que o resultado que obtêm nesses testes é que é valorizado*”.

Em relação às principais dificuldades que a professora sentiu quando pretendeu melhorar o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos, refere o seguinte: “*Existe uma cultura escolar que valoriza excessivamente os testes escritos. O trabalho em conjunto, com o investigador e a outra professora, permitiu ultrapassar alguns problemas que iam aparecendo, apoiando-nos uns aos outros e partilhando dificuldades*”.

Neste momento, (Final do ano lectivo), a professora entende que um *portfolio* de aprendizagem “*é um instrumento pedagógico-didáctico que permite monitorizar o trabalho dos alunos, acompanhando cada um deles mais de perto, na tentativa de ajudá-los a melhorar continuamente*”.

A participação da professora neste projecto permitiu desenvolver a sua função/capacidade avaliativa das aprendizagens dos alunos na medida em que “*foi um trabalho conjunto de longa duração (um ano lectivo), em que se realizaram reflexões frequentes sobre este tema complexo da avaliação e em que foi possível implementar este instrumento de trabalho – o portfolio – partilhando dificuldades uns com os outros (investigador e professoras intervenientes). Um aspecto fundamental que foi desenvolvido neste projecto foi a preocupação em integrar a avaliação no processo de ensino-aprendizagem*” [EF].

Nesta Entrevista Final, pretendemos, também, saber de que forma é que este projecto de investigação-acção contribuiu para o desenvolvimento profissional de cada um dos participantes. No que concerne a esta professora, refere que “*um aspecto muito importante deste projecto foi a possibilidade de partilha de experiências, partilha de ideias, no fundo, constituiu uma oportunidade de reflectir em conjunto sobre as práticas lectivas diárias, dando azo a um enriquecimento profissional de todos os intervenientes. Para além de ter experimentado actividades novas (teste em duas fases, trabalho de projecto,...), foi possível analisar em conjunto os aspectos positivos e os negativos dessas mesmas actividades, aprendendo uns com os outros*”.

A professora refere, ainda, que foi importante ter realizado esta actividade de implementação de um teste em duas fases, pois foi a primeira vez que realizou este tipo de actividade, “*proporcionando-lhe o reforço da competência de avaliação das aprendizagens dos alunos e a experimentação de outras formas de avaliar*” [Q3].

Na opinião do investigador, esta actividade de implementação de um teste em duas fases decorreu de uma forma francamente positiva, na medida em que todos os intervenientes: professora, alunos e investigador tiveram mais uma oportunidade para desenvolverem a componente formativa da avaliação das aprendizagens, mesmo quando se

trata da realização de testes escritos, por parte dos alunos. Desta forma, os alunos foram solicitados no sentido de reflectirem sobre o modo como decorreu esta actividade de implementação de um teste em duas fases, em que se pretendia que eles identificassem os erros que cometeram na resolução do teste, essencialmente no que diz respeito à segunda fase, e sobretudo que tentassem reflectir sobre as razões que os levaram a cometer esses mesmos erros [Doc.9 – Avaliação formativa]. O objectivo principal pretendido com esta reflexão por parte dos alunos prende-se com a importância da sua auto-regulação das aprendizagens, reforçando a avaliação formativa que os alunos realizam sobre os seus próprios progressos, numa perspectiva de avaliar para melhorar.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu este tipo de actividades, que envolvem reflexão e análise, na medida em tanto professores como alunos foram solicitados a reflectir sobre o modo como se desenvolveram as tarefas, identificando os pontos fortes e os pontos fracos, tendo sido assim possível monitorizar o trabalho que se foi fazendo, numa perspectiva de otimizar as respostas dadas em cada momento, no decurso do processo de ensino/aprendizagem.

5.3.2 Contributos da participação da Sofia neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional

Pretendeu-se verificar se houve alteração das práticas avaliativas realizadas pela professora participante na investigação e saber qual o contributo da sua participação neste estudo para o seu desenvolvimento profissional.

Ao longo da investigação, pretendeu-se diversificar as fontes de informação e, nessa medida, foram utilizados vários instrumentos de recolha de dados referentes às alterações nas práticas avaliativas da professora. Regista-se que a aplicação do Questionário 3, [Q3], constituiu um instrumento fundamental para a obtenção de dados, na medida em que foi aplicado várias vezes ao longo do ano lectivo, no final de cada uma das actividades realizadas, permitindo observar gradualmente as alterações nas práticas de avaliação que se iam verificando. Esse Questionário permitiu, também, a obtenção de informação relativa ao desenvolvimento profissional da professora, na medida em que foi possível reflectir acerca do contributo da implementação de *portfolios* para a realização das várias actividades e quais as implicações do uso deste instrumento pedagógico-didáctico ao nível das práticas lectivas da professora.

A comparação das respostas da professora à entrevista inicial com as que foram apresentadas na entrevista final permitiu verificar, com alguma clareza, as alterações manifestadas em relação às práticas avaliativas, desde o início até ao final da investigação.

Relativamente à primeira questão colocada à professora sobre o seu entendimento acerca do que significa avaliar, registou-se uma alteração significativa na resposta apresentada pela professora no final do ano lectivo [EF], comparativamente ao que se tinha verificado no início do ano lectivo [EI]. Nessa entrevista inicial realizada à professora foi possível vislumbrar algumas das suas concepções e preocupações relativamente à temática (e problemática) da avaliação das aprendizagens dos alunos, onde se salientaram alguns aspectos: a avaliação (na sua perspectiva) tinha como objectivo principal *“verificar se o aluno conseguiu atingir os objectivos pré-definidos”*. Em relação às práticas avaliativas que, habitualmente, colocava em prática, a professora referiu alguma diversidade: observação directa dos alunos, participação, interesse, testes escritos, trabalho de pesquisa e de grupo. No entanto, apontou como principais dificuldades, por si sentidas, no processo de avaliação o seguinte: *“a quantificação das atitudes e valores, por exemplo, o sentido de responsabilidade, o empenho e a participação é uma tarefa difícil (...)”*. A avaliação, na perspectiva da professora, já englobava a componente não-cognitiva, dos valores e atitudes, no entanto, parecia não estar integrada no processo de ensino/aprendizagem, valorizando mais a classificação final (*quantificação*) do que propriamente a avaliação intermédia dos processos realizados. A avaliação das aprendizagens escolares era encarada pela professora numa perspectiva de avaliação como medida.

Na entrevista final, a professora referiu, relativamente à questão sobre o seu entendimento acerca do que significa avaliar as aprendizagens dos alunos, que *“o importante é saber quais as dificuldades que os alunos vão sentindo ao longo do processo de ensino/aprendizagem e como ultrapassá-las”*. A professora concluiu que é fundamental desenvolver a componente formativa da avaliação, em contexto escolar, pois é através desta modalidade de avaliação (avaliação formativa) que se pode ajudar os alunos a progredirem nas suas aprendizagens. A professora acrescentou, ainda, que *“quando se avaliam os produtos, esquecendo o modo como decorrem os processos de aprendizagem, não há a possibilidade de ajudar os alunos a adquirirem as competências pretendidas”*.

No início da investigação, questionou-se, também, a professora acerca do que entendia por Ensino-Aprendizagem-Avaliação [EIA]. A professora referiu que *“é importante avaliar os conhecimentos que os alunos adquiriram no final do processo de ensino”*. A avaliação das aprendizagens dos alunos, segundo as palavras da professora nesta fase da investigação, é

realizada no final do processo de ensino/aprendizagem, não fazendo parte integrante do próprio processo de ensino/aprendizagem e não sendo desenvolvida, dessa forma, a sua função reguladora das aprendizagens escolares.

Na entrevista final, em relação a esta mesma questão, a professora referiu que *“a avaliação tem de estar integrada no processo de ensino/aprendizagem, dando a oportunidade aos alunos para melhorarem a qualidade dessas mesmas aprendizagens. Este tipo de avaliação permite ao aluno remediar as suas dificuldades oportunamente. Relativamente ao professor, este modo de avaliar, de uma forma contínua, permite avaliar não apenas o produto final, mas também os processos e a sua evolução”*. O facto de a docente manifestar a preocupação de integrar a componente avaliativa no decurso do processo de ensino/aprendizagem revela alguma alteração relativamente à importância que atribui à função reguladora que a avaliação escolar pode proporcionar na construção das aprendizagens dos alunos.

Em relação ao processo de avaliação que foi praticado com a implementação de *portfolios*, a professora referiu que foi possível desenvolver o seu aspecto formativo, proporcionando a monitorização das aprendizagens dos alunos. Um exemplo de uma actividade, que foi realizada neste estudo, salientada pela professora pela sua importância na regulação das aprendizagens dos alunos, foi a implementação de um teste em duas fases. A professora referiu que foi a primeira vez que realizou este tipo de actividade, considerando-a muito enriquecedora do processo de avaliação, na medida em que *“proporcionou o reforço da competência de avaliação das aprendizagens dos alunos e a experimentação de outras formas de avaliar”* [Q3].

Relativamente à questão colocada, no final do ano lectivo, à professora:

- Pensa que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos?

A docente respondeu: *“O processo de avaliação levado a cabo pelo(a) professor(a) influencia muito o trabalho dos alunos. Havendo outros instrumentos de avaliação, para além dos testes, os estudantes tentam cumprir os requisitos que lhes são pedidos respeitantes a esses instrumentos. Se são os testes que contam para a sua avaliação, eles só estudam para os testes (e na véspera). Quando os alunos sabem que o trabalho diário que realizam é valorizado pelo(a) professor(a), o seu empenho é mais regular e contínuo. Ao longo deste ano lectivo verifiquei isso mesmo, pois os alunos sabiam que a sua avaliação era contínua e que a professora estava a valorizar o empenho e a dedicação dos alunos em todas as aulas”* [EF].

No que diz respeito a esta mesma questão, colocada à professora no início do ano [entrevista inicial], esta referiu que os critérios de avaliação utilizados pelo(a) professor(a) influenciam o trabalho dos alunos. Se os alunos sabem que são os resultados dos testes

escritos que determinam a sua avaliação, então eles estudam só na véspera desses testes (e é quando estudam!) [EI].

Em relação às principais dificuldades que a professora sentiu quando pretendeu melhorar o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos, refere o seguinte: *“A comunidade escolar, de uma maneira geral, valoriza demasiado os resultados que os alunos obtêm nos testes escritos. Esta cultura escolar dificulta o trabalho de quem ousa mudar”* [EF].

Neste momento, (final do ano lectivo), a professora entende que um *portfolio* de aprendizagem *“é um instrumento de trabalho que permite aos alunos e ao professor avaliar o modo como as actividades realizadas resultam. O próprio aluno pode auto-avaliar o seu trabalho continuamente. O professor acompanha de perto a evolução dos alunos”*.

Relativamente à questão de saber em que medida é que a participação da docente neste estudo permitiu desenvolver a sua função/capacidade avaliativa das aprendizagens dos alunos, a professora referiu que *“a implementação deste instrumento de trabalho – o portfolio – permitiu dar maior autenticidade à avaliação das aprendizagens escolares. Por outro lado, os alunos tiveram oportunidade de realizar trabalhos de acordo com os seus gostos, ligados ao dia-a-dia, compreendendo melhor a aplicação da Matemática ao quotidiano, tendo sido para os alunos bastante motivador”* [EF].

Relativamente a esta investigação, a professora registou o seguinte: *“revelou-se bastante útil a implementação de portfolios nesta turma, pois trata-se de um instrumento de trabalho que ajuda o professor a conhecer e a orientar cada aluno no seu processo de aprendizagem”* [Q3].

Nesta entrevista final, pretendemos, também, saber de que forma é que este projecto de investigação-acção contribuiu para o desenvolvimento profissional da professora. Na entrevista final, em relação a este aspecto, foi-lhe colocada a questão:

- De que forma é que este projecto de investigação-acção contribuiu para o seu desenvolvimento profissional?

A professora referiu que *“um aspecto a salientar deste projecto foi a oportunidade de partilha de ideias, discussão/debate de experiências novas e a realização de actividades diferentes. A diversificação das actividades realizadas e a sua discussão permitiu a partilha de dificuldades que iam surgindo, diminuindo alguns constrangimentos próprios de quem faz algo de diferente. Um outro aspecto positivo deste projecto foi mostrar à comunidade escolar que na disciplina de Matemática também se podem fazer actividades interessantes. Não existe o hábito de inovar na disciplina de Matemática e observei alguma mudança na atitude de uma parte da comunidade escolar face ao trabalho desenvolvido, este ano, nesta disciplina”*.

5.3.3 Apreciação do investigador acerca da 3ª fase da investigação

Pretendeu-se verificar se houve alteração das práticas avaliativas realizadas pelas professoras participantes na investigação e saber qual o contributo da sua participação neste estudo para o seu desenvolvimento profissional.

Ao longo da investigação, pretendeu-se diversificar as fontes de informação e, nessa medida, foram utilizados vários instrumentos de recolha de dados referentes às alterações nas práticas avaliativas das professoras. Regista-se que a aplicação do Questionário 3, [Q3], constituiu um instrumento fundamental para a obtenção de dados, na medida em que foi aplicado várias vezes ao longo do ano lectivo, no final de cada uma das actividades realizadas, permitindo vislumbrar gradualmente as alterações nas práticas de avaliação que se iam verificando no trabalho quotidiano das professoras. Esse Questionário permitiu, também, a obtenção de informação relativa ao desenvolvimento profissional das docentes, na medida em que foi possível reflectir acerca do contributo da implementação de *portfolios* para a realização das várias actividades e quais as implicações do uso deste instrumento pedagógico-didáctico ao nível das práticas lectivas das professoras.

A comparação das respostas das professoras à entrevista inicial com as que foram apresentadas na entrevista final permitiu verificar, com alguma clareza, as alterações manifestadas em relação às práticas avaliativas, desde o início até ao final da investigação.

Nesta terceira fase da investigação, foram formuladas duas questões investigativas:

- De que forma é que este projecto de investigação-acção contribuiu para o desenvolvimento profissional das professoras participantes?

- Quais as perspectivas das professores participantes sobre este projecto de investigação-acção?

Na opinião do investigador e das professoras, esta investigação permitiu uma reflexão conjunta entre todos os envolvidos, acerca do processo de avaliação das aprendizagens escolares, analisando o modo como decorreram as diversas actividades realizadas, identificando os pontos fortes e os pontos fracos de cada uma delas, de forma a resolver alguns problemas que iam surgindo, em tempo oportuno.

O trabalho realizado, de cariz colaborativo, proporcionou um espaço de partilha entre as docentes e o investigador no que diz respeito ao modo como se desenvolveu o processo de

avaliação das aprendizagens dos alunos, constituindo uma oportunidade para experimentar novas estratégias avaliativas e analisar o seu impacto nas aprendizagens dos alunos e no desenvolvimento profissional das professoras.

Na opinião do investigador, um dos aspectos mais positivos desta investigação foi o espírito de colaboração e entajuda entre todos os intervenientes, analisando conjuntamente as dificuldades e os constrangimentos relativos ao processo de avaliação das aprendizagens dos alunos. Assim, este projecto constituiu uma oportunidade de reflexão na acção e sobre a acção, de forma a encontrar, em conjunto e em contextos naturalísticos, estratégias para superar algumas dificuldades detectadas. Foi promovida uma reflexão sistemática acerca das práticas habituais de ensino, enfatizando a componente da avaliação.

Na perspectiva das professoras participantes existe uma cultura escolar que sobrevaloriza os testes de avaliação tradicionais. Em consequência desta situação, não é desenvolvido o papel formativo da avaliação escolar, não promovendo a auto-regulação das aprendizagens, por parte dos alunos.

A avaliação é encarada, *à priori*, como sinónimo de classificação e associada aos produtos finais, em prejuízo dos processos, não proporcionando o desenvolvimento das capacidades de autoavaliação dos alunos.

Nesta investigação, através da implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos, integrou-se a componente avaliativa no processo de ensino/aprendizagem, para que a monitorização das aprendizagens fosse possível. Em relação às práticas profissionais das professoras, houve uma reflexão constante a partir da acção no terreno, de natureza idiossincrática, com vista ao seu desenvolvimento profissional.

5.4 Apresentação Comparativa dos Resultados

Os resultados da investigação apresentam-se agrupados, de acordo com as três fases investigativas estabelecidas, da seguinte forma:

- Concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas das professoras participantes;
- Dificuldades sentidas pelas professoras no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades;
- Contributos da participação das professoras neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional.

Em relação a cada uma das fases da investigação, foram formuladas questões investigativas que tinham como objectivo fundamental nortear o trabalho que foi desenvolvido pelas professoras participantes, em colaboração com o investigador, durante o processo de implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos.

Assim, para a primeira fase, em que se pretendia saber quais as concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas das professoras participantes, formularam-se as seguintes questões de investigação:

1. Quais são as concepções de avaliação das professoras participantes?
2. Quais são as práticas de avaliação que as professoras experimentam na sala de aula?

Relativamente à segunda fase da investigação, que visava saber quais as dificuldades sentidas pelas professoras no processo de avaliação e as estratégias de superação dessas dificuldades, foram formuladas as três questões seguintes:

3. Quais são as principais dificuldades que as professoras participantes evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação?
4. Como se reflectem nas práticas das professoras as dificuldades sentidas na avaliação?
5. Qual o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação?

No que concerne à terceira fase da investigação, em que se pretendeu saber quais os contributos da participação das professoras neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional, formularam-se as seguintes questões de investigação:

6. De que forma é que este projecto de investigação contribuiu para o desenvolvimento profissional das professoras participantes?

7. Quais as perspectivas das professoras participantes sobre este projecto de investigação?

5.4.1. Concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas das professoras participantes

Na fase inicial da investigação, **primeira fase**, pretendeu-se aceder às concepções das professoras participantes acerca da avaliação escolar e, conseqüentemente, saber quais as suas práticas avaliativas habituais. Assim, os resultados obtidos são apresentados de forma a salientar os aspectos relativos a cada uma das questões de investigação formuladas para esta fase da investigação.

Em relação às duas primeiras questões de investigação, os resultados obtidos foram semelhantes, não tendo sido registados aspectos que distingam, no essencial, as duas professoras no que diz respeito às concepções de avaliação escolar e práticas avaliativas habituais que experimentam em contexto de sala de aula.

Seguidamente, são apresentados, de forma sintética, os resultados obtidos para cada uma das questões formuladas, referindo alguns exemplos ilustrativos de comentários das professoras acerca do processo avaliativo das aprendizagens escolares e o modo como, na prática, o desenvolvem.

Questão 1: Quais são as concepções de avaliação das professoras participantes?

Aspectos Semelhantes

O conceito de avaliação escolar é entendido, pelas professoras participantes na investigação, como sendo sinónimo de avaliação sumativa.

A avaliação escolar é vista como uma tarefa de quantificação dos conhecimentos adquiridos, indissociável do conceito de medida (ou classificação).

Não é referido o aspecto formativo da avaliação escolar, não sendo valorizada a sua função reguladora das aprendizagens escolares.

Exemplos Ilustrativos

Joana:

“A avaliação serve para ver se o aluno domina os conhecimentos, capacidades e competências que se pretende que ele tenha adquirido”;

“Quantificar a participação dos alunos na sala de aula é complicado (...)”.

Sofia:

“Avaliar significa verificar se o aluno conseguiu atingir os objectivos pré-definidos”;

“A quantificação das atitudes e valores, por exemplo, sentido de responsabilidade, empenho, participação é uma tarefa difícil (...)”.

Questão 2: Quais são as práticas de avaliação que as professoras participantes experimentam na sala de aula?

Aspectos Semelhantes

A avaliação escolar é realizada recorrendo a vários instrumentos, nomeadamente testes escritos, composições matemáticas, tarefas de investigação, trabalhos de casa, participação dos alunos e empenho.

Os testes tradicionais representam, no entanto, o principal instrumento de avaliação, sendo-lhes atribuído um peso relativo muito elevado (superior a 75%).

Não é desenvolvido o papel formativo da avaliação escolar, não proporcionando o desenvolvimento das capacidades de autoavaliação dos alunos.

A avaliação que é realizada incide essencialmente sobre resultados alcançados (produto final), não se avaliando os processos.

Não é estimulada a reflexão dos alunos sobre o trabalho que realizam, valorizando-se os resultados obtidos nos testes.

Os diversos aspectos do processo de aprendizagem dos alunos (empenho, participação na aula,...) são quantificados, numa escala de 0 a 20 valores no caso do Ensino Secundário, sendo pouco valorizados no processo de avaliação.

No processo de avaliação das aprendizagens dos alunos do Ensino Básico enfatiza-se a sua componente classificativa, sendo quantificados, numa escala de 1 a 5, os vários aspectos da aprendizagem (quantificação do empenho, atitudes e valores).

Exemplos Ilustrativos

Joana:

“(...) para avaliar a participação dos alunos nas aulas, faço um registo do nível da sua participação nas aulas mais práticas, para depois classificar no final dos períodos lectivos”;

“O problema está na dificuldade em atribuir classificações a realidades subjectivas”.

Sofia:

“Classificar o empenho dos alunos é um pouco difícil”;

“(...) para minimizar essas dificuldades tenho o cuidado de registar o grau de esforço que os alunos revelam na resolução das tarefas propostas e o seu nível de desempenho”.

5.4.2. Dificuldades sentidas pelas professoras participantes no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades

Nesta fase da investigação, **segunda fase**, pretendeu-se saber quais as principais dificuldades que as professoras participantes evidenciaram quando pretenderam melhorar o processo de avaliação; como se reflectiram nas suas práticas profissionais as dificuldades sentidas na avaliação e de que forma é que as professoras procuraram ultrapassar essas mesmas dificuldades.

Nesta segunda fase da investigação, foram formuladas três questões investigativas (questão 3, questão 4 e questão 5) que nortearam o trabalho desenvolvido:

- 3 Quais são as principais dificuldades que as professoras participantes evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação?
- 4 Como se reflectem nas práticas das professoras participantes as dificuldades sentidas na avaliação?
- 5 Qual o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação?

Em relação a estas três questões de investigação, salienta-se o seguinte:

- Os resultados obtidos foram semelhantes no que diz respeito às questões 3 e 4, não tendo sido registados aspectos que distingam, no essencial, as duas professoras.

- Em relação à outra questão, questão 5, verificaram-se alguns aspectos semelhantes, mas também se verificaram outros aspectos em que diferem as duas professoras participantes.

Seguidamente, são apresentados, de forma sintética, os resultados obtidos para cada uma das questões formuladas, salientando alguns exemplos ilustrativos de comentários das professoras sobre as suas dificuldades relativas à avaliação das aprendizagens dos alunos, na disciplina de Matemática, e ao modo como tentam superar tais dificuldades.

Questão 3: Quais são as principais dificuldades que as professoras participantes evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação?

Aspectos Semelhantes

Existência de uma cultura escolar que sobrevaloriza os testes de avaliação tradicionais.

Em consequência dessa sobrevalorização dos testes tradicionais, verifica-se um certo constrangimento em utilizar outras metodologias de avaliação, por parte dos professores.

Rotinas interiorizadas por um número significativo de alunos, que apenas estão habituados a estudar para os testes (não o fazendo diariamente). Consequentemente, existe uma certa resistência por parte desses alunos face à implementação de outros instrumentos avaliativos (resistência face à mudança).

No processo de implementação de *portfolios*, a utilização de estratégias diversificadas na aprendizagem de Matemática, de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos, é um trabalho que exige ao professor uma grande criatividade na selecção das actividades a realizar (Pedagogia Diferenciada).

A prática de uma pedagogia diferenciada no processo de ensino/aprendizagem da Matemática exige muito tempo, por parte do professor, na preparação das actividades a realizar e na avaliação do modo como decorrem.

A integração da avaliação formativa no próprio processo de aprendizagem dos alunos implica, por parte do professor, a realização de um trabalho de monitorização do processo de ensino/aprendizagem, exigindo-lhe uma reflexão sistemática acerca do impacto de cada uma das actividades na aprendizagem dos alunos.

Exemplos Ilustrativos

Joana:

“Os professores valorizam demasiado os testes tradicionais, e alterar esta situação não é fácil”;

“(...) Habitualmente os alunos estudam nas vésperas dos testes escritos, pois sabem que os resultados destes testes têm um peso determinante na sua avaliação”;

“(...) A implementação de uma pedagogia diferenciada, de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos, exige ao professor a realização de um trabalho de monitorização das aprendizagens escolares, nem sempre fácil de realizar”.

Sofia:

“Existe nas escolas, sobretudo aquelas que têm a funcionar turmas do ensino secundário, uma sobrevalorização dos testes escritos. Essa cultura escolar origina alguns constrangimentos aos professores que valorizam outras actividades”;

“ (...) Se os alunos sabem que os testes escritos é que determinam a sua avaliação, estudam só na véspera desses testes (e é quando estudam!) ”;

“A avaliação formativa das aprendizagens dos alunos favorece o processo de identificação e superação de dificuldades, mas exige ao professor um acompanhamento sistemático do trabalho dos alunos”.

Questão 4: Como se reflectem nas práticas das professoras participantes as dificuldades sentidas na avaliação?

Aspectos Semelhantes

Habitualmente, as professoras recorrem aos testes tradicionais para avaliar as aprendizagens dos alunos, na medida em que é um instrumento de classificação relativamente fácil.

A participação dos alunos nas actividades que realizam não é suficientemente valorizada pela dificuldade que existe em quantificá-la.

Em consequência da dificuldade em quantificar outros instrumentos de avaliação, além dos testes, não se investe o suficiente em instrumentos alternativos, ou complementares, no processo de avaliação das aprendizagens dos alunos.

Exemplos Ilustrativos

Joana:

“Nos testes, a classificação é fácil, não havendo grande subjectividade”;

“Quantificar a participação dos alunos na sala de aula é complicado e nem sempre se consegue avaliar adequadamente”.

Sofia:

“A avaliação dos testes é objectiva e, por isso, a aplicação deste instrumento de avaliação torna-se mais fácil”;

“A quantificação das atitudes e valores, por exemplo, sentido de responsabilidade, empenho, participação é uma tarefa difícil”.

Questão 5: Qual o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação?

Aspectos Semelhantes

As professoras apelaram à consciencialização, por parte dos alunos, da importância de trabalharem regularmente (não estudando apenas para os testes tradicionais).

Os alunos foram implicados no processo de avaliação das suas próprias aprendizagens, autoavaliando sistematicamente o trabalho que iam desenvolvendo.

Integrou-se a componente avaliativa no processo de ensino/aprendizagem, para que a monitorização das aprendizagens fosse possível.

A monitorização do processo de aprendizagem dos alunos e respectiva avaliação foi realizada através da aplicação de documentos de reflexão elaborados para o efeito.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos favoreceu a prática da avaliação formativa, permitindo a auto-regulação das aprendizagens por parte dos alunos.

A implementação de uma pedagogia diferenciada permitiu respeitar os estilos de aprendizagem dos alunos.

Foi desenvolvida a componente formativa da avaliação escolar, com o objectivo de ajudar os alunos a superarem as suas dificuldades em tempo útil.

O trabalho colaborativo realizado pelas professoras e investigador permitiu a partilha de dificuldades e constrangimentos perante novas metodologias avaliativas.

Exemplos Ilustrativos

Joana:

“O trabalho em conjunto, com o investigador e a outra professora, permitiu ultrapassar alguns constrangimentos, apoiando-nos uns aos outros e partilhando dificuldades”.

Sofia:

“A avaliação tem de estar integrada no processo de ensino/aprendizagem, dando a oportunidade aos alunos para melhorarem a qualidade dessas mesmas aprendizagens. Este tipo de avaliação permite ao aluno remediar as suas dificuldades oportunamente”.

Aspectos em que diferem

Joana:

Os alunos do 10º Ano revelaram capacidades metacognitivas satisfatórias, demonstrando algum conhecimento de si próprios enquanto aprendentes. Perante esta situação, foi relativamente fácil, por parte da professora, identificar os estilos de aprendizagem dos alunos.

Assim, a professora solicitou aos alunos desta turma para reflectirem, regularmente, sobre as actividades que realizaram ao longo do ano lectivo (através da aplicação de documentos de reflexão, particularmente os documentos D5 a D10).

Os alunos do 10º Ano revelaram alguns hábitos de reflexão. Assim, foram privilegiadas actividades que permitissem desenvolver as suas capacidades de auto-avaliação, tornando-os auto-reguladores das suas aprendizagens (em particular, com a aplicação do documento D9).

Sofia:

Os alunos de 8º Ano revelaram capacidades metacognitivas pouco satisfatórias. A professora privilegiou a realização de actividades que proporcionassem o desenvolvimento das capacidades metacognitivas dos alunos (consciência do modo como aprendem e quais as suas dificuldades).

Assim, foi necessário analisar aprofundadamente as respostas dos alunos às questões que visavam aceder aos seus estilos de aprendizagem (particularmente, através da aplicação dos documentos D1 a D4).

Os alunos do 8º Ano revelaram hábitos de reflexão pouco desenvolvidos. Neste sentido, a professora fomentou nos alunos a reflexão sistemática do trabalho que realizaram, identificando as dificuldades sentidas na realização de cada uma das actividades propostas (particularmente, com a aplicação dos documentos D5 e D6).

5.4.3 Contributos da participação das professoras neste projecto de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional

Nesta fase da investigação, **terceira fase**, pretendeu-se saber de que forma é que este projecto de investigação-acção contribuiu para o desenvolvimento profissional das professoras participantes e quais as suas opiniões e perspectivas sobre este projecto de investigação-acção e o modo como decorreu.

Nesta terceira fase da investigação, foram formuladas duas questões investigativas que nortearam o trabalho que foi desenvolvido:

6. De que forma é que este projecto de investigação-acção contribuiu para o desenvolvimento profissional das professoras participantes?

7. Quais as perspectivas das professoras participantes sobre este projecto de investigação-acção?

Em relação a estas duas questões de investigação, salienta-se que os resultados obtidos apresentaram alguns aspectos semelhantes e outros em que diferem as duas professoras.

Seguidamente, são apresentados, de forma sintética, os resultados obtidos para cada uma das questões formuladas, referindo alguns comentários das professoras acerca desta terceira fase da investigação.

Questão 6: De que forma é que este projecto de investigação-acção contribuiu para o desenvolvimento profissional das professoras participantes?

Aspectos Semelhantes

Permitiu uma reflexão conjunta entre as professoras participantes e o investigador acerca do processo de avaliação das aprendizagens escolares, analisando o modo como decorreram as diversas actividades realizadas, identificando os pontos fortes e os pontos fracos de cada uma das actividades.

Proporcionou um espaço de partilha entre as docentes e o investigador no que diz respeito ao modo como se desenvolveu o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos, constituindo uma oportunidade para experimentar novas estratégias avaliativas.

Esta investigação suscitou nas professoras participantes uma reflexão e análise das várias funções da avaliação escolar, enfatizando a avaliação formativa e as suas potencialidades ao nível da regulação do processo de ensino/aprendizagem.

Exemplos Ilustrativos

Joana:

“O trabalho em conjunto, com o investigador e a outra professora, permitiu ultrapassar alguns problemas que iam aparecendo, apoiando-nos uns aos outros e partilhando dificuldades”;

“(...) foi um trabalho conjunto de longa duração (um ano lectivo), em que se realizaram reflexões frequentes sobre este tema complexo da avaliação e em que foi possível implementar este instrumento de trabalho – o portefólio –

partilhando dificuldades uns com os outros (investigador e professoras intervenientes).

Sofia:

“Um aspecto a salientar deste projecto foi a oportunidade de partilha de ideias, discussão/debate de experiências novas e a realização de actividades diferentes”;

“A diversificação das actividades realizadas e a sua discussão permitiu a partilha de dificuldades que iam surgindo, diminuindo alguns constrangimentos próprios de quem faz algo de diferente”.

Aspectos em que diferem

Joana:

Permitiu aprofundar o conhecimento sobre o que é um *portfolio* de aprendizagem e como aplicá-lo a uma turma. Anteriormente a esta investigação, tinha implementado *portfolios* numa turma, mas de uma forma “superficial”.

“O Portfolio de aprendizagem apresenta-se como um instrumento pedagógico-didáctico que permite monitorizar o trabalho dos alunos, acompanhando cada um deles mais de perto, na tentativa de ajudá-los a melhorar continuamente”.

Os alunos do 10º ano revelaram competências metacognitivas satisfatórias. A partir daí a professora pretendeu desenvolver nos alunos hábitos de reflexão acerca do trabalho diário. Assim, esta investigação contribuiu para o desenvolvimento profissional da professora na medida em que proporcionou a aplicação de estratégias de ensino que permitiram aos alunos a reflexão sistemática sobre as actividades que realizaram, auto-regulando as suas aprendizagens.

A implementação de *portfólios* de aprendizagem possibilitou, por parte da professora, o desenvolvimento de práticas lectivas que fomentaram, nos alunos, o desenvolvimento da sua capacidade de autonomia durante a realização das diversas actividades propostas.

Sofia:

Uma vez que, anteriormente, nunca tinha implementado *portfólios* de aprendizagem com os alunos, constituiu uma oportunidade para fazê-lo.

“A implementação deste instrumento de trabalho – o portfólio – permitiu dar maior autenticidade à avaliação das aprendizagens escolares. Por outro lado, os alunos tiveram oportunidade de realizar trabalhos de acordo com os seus gostos, ligados ao dia-a-dia, compreendendo melhor a aplicação da Matemática ao quotidiano, tendo sido para os alunos bastante motivador”.

Os alunos de 8º Ano revelaram capacidades metacognitivas pouco satisfatórias, não tendo consciência do(s) método(s) de estudo mais adequados às suas próprias características. A professora privilegiou a realização de actividades que proporcionassem o desenvolvimento das capacidades metacognitivas dos alunos, tentando identificar, conjuntamente com eles, o modo como cada um aprende melhor, permitindo assim otimizar os seus processos de aprendizagem.

Assim, foi necessário aprofundar o trabalho que visava a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos, proporcionando-lhes diversos momentos para reflexão e análise, essencialmente no início do ano lectivo.

A professora salientou a importância que assumiu a aplicação do documento 4 (Metacognição) neste processo, na medida em que foram apresentados aos alunos alguns tópicos para reflexão que os ajudaram consideravelmente na identificação dos seus estilos de aprendizagem. Nessa medida, e segundo a opinião da professora, esta investigação contribuiu para o seu desenvolvimento profissional, através do aprofundamento de competências ao nível da aplicação de estratégias que visam a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos.

Os alunos do 8º Ano revelaram hábitos de reflexão pouco desenvolvidos. Neste sentido, a professora fomentou nos alunos a reflexão sistemática do trabalho que

realizaram, identificando as dificuldades sentidas na realização de cada uma das actividades propostas.

Esta investigação possibilitou à professora o desenvolvimento de práticas lectivas que promoveram, por parte dos alunos, competências de aprender a aprender, na medida em que o trabalho desenvolvido ao longo do ano com os alunos do 8º ano privilegiou a prática de uma diferenciação pedagógica, respeitando as características de cada um dos alunos.

Questão 7: Quais as perspectivas das professores participantes sobre este projecto de investigação-acção?

Aspectos Semelhantes

As professoras salientaram a importância de trabalhar em contextos colaborativos.

A partilha de dificuldades e a oportunidade para encontrar, em conjunto, estratégias para superar essas dificuldades.

A participação das professoras nesta investigação promoveu uma reflexão sistemática acerca das suas práticas habituais de avaliação.

Exemplos Ilustrativos

Joana:

“A avaliação tem de fazer parte do processo de ensino/aprendizagem, para mudar as estratégias de ensino se não estiverem a resultar. Se a avaliação se faz apenas no final dos conteúdos leccionados, pode ser já tarde para remediar as dificuldades dos alunos”.

Sofia:

“O importante é saber quais as dificuldades que os alunos vão sentindo ao longo do processo de ensino/aprendizagem e como ultrapassá-las”.

Aspectos em que diferem

Joana:

A professora salientou, nesta investigação, a oportunidade para a realização de actividades diferentes e reflexão conjunta sobre o modo como decorreram:

“ (...) Para além de ter experimentado actividades novas (teste em duas fases, trabalho de projecto,...), foi possível analisar em conjunto os aspectos positivos e os negativos dessas mesmas actividades, aprendendo uns com os outros”.

A Joana atribuiu grande importância, nesta investigação, ao facto de ter sido possível experimentar outras metodologias de avaliação, nomeadamente a implementação de um teste em duas fases. No processo de aplicação deste instrumento de avaliação, a professora salientou a importância que assumiu a análise conjunta, realizada por professoras e investigador, das várias fases da implementação do teste, desde a sua elaboração até à sua correcção.

Sofia:

A professora salientou, nesta investigação, a oportunidade para a partilha do risco e de constrangimentos quando se faz um trabalho diferente:

“ (...) A diversificação das actividades realizadas e a sua discussão permitiu a partilha de dificuldades que iam surgindo, diminuindo alguns constrangimentos próprios de quem faz algo de diferente”.

A Sofia salientou, ainda, a importância que assumiu, nesta investigação, a implementação de *portfolios* de aprendizagem com os seus alunos de 8º ano, analisando, em conjunto com o investigador e a outra professora, as várias etapas do processo de implementação deste instrumento de trabalho. A professora referiu a importância da partilha de constrangimentos, dado que foi a primeira vez que aplicou *portfolios* de aprendizagem.

Capítulo 6

Conclusões

6.1 Síntese do Estudo

Este projecto de investigação pretendeu ser o estudo de concepções, atitudes, práticas, dificuldades e limitações das professoras de Matemática participantes, no que respeita à avaliação que é realizada em contexto escolar.

A reflexão e análise do processo avaliativo realizado em contexto escolar, destacando dificuldades e limitações, foram alguns objectivos deste projecto, mas colocou-se aqui especial ênfase na actuação do professor, no âmbito do seu desenvolvimento profissional.

A investigação realizada, inserida no paradigma interpretativo (Bodgan e Biklen, 1982; Goetz e LeCompte, 1984), desenvolveu-se a partir de um projecto de investigação-acção que o investigador levou a cabo com duas professoras de Matemática do Ensino Secundário e do 3º Ciclo do Ensino Básico. Este projecto de investigação-acção, envolvendo a problemática da avaliação em Matemática escolar, revestiu-se de um carácter colaborativo, colocando em prática o esquema da parceria clínica (Wagner, 1997). Um dos seus objectivos foi a procura de formas de tornar efectiva e autêntica a avaliação das aprendizagens dos alunos. A partir da observação das professoras envolvidas nesta investigação, procedeu-se a uma análise de dois estudos de caso (Yin, 1989). Cada um deles foi analisado no que concerne às concepções prévias relativas à

temática da avaliação em contexto escolar e ao modo como desenvolveu este projecto de investigação-acção. Procedeu-se igualmente, a uma análise das percepções de cada professora/participante acerca do contributo da sua participação na investigação para o seu próprio desenvolvimento profissional.

É nossa convicção que este tipo de projectos de investigação, onde os profissionais se envolvem activamente no processo, apresentam grande potencial no que diz respeito à sua receptividade, na medida em que se *aprende fazendo*, imprimindo à *acção no terreno* um papel essencial, ligando a teoria à prática.

As questões de investigação que nortearam este trabalho foram:

1. Quais são as concepções de avaliação dos professores?
2. Quais são as práticas de avaliação que os professores experimentam na sala de aula?
3. Quais são as principais dificuldades que os professores evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação?
4. Como se reflectem nas práticas dos professores as dificuldades sentidas na avaliação?
5. Qual o contributo da implementação de *portfolios* para o processo de avaliação?
6. De que forma é que projectos de investigação-acção podem contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores?
7. Quais as perspectivas dos professores sobre projectos de investigação-acção?

O projecto de investigação-acção que foi realizado com as professoras participantes teve a duração de um ano lectivo e, para operacionalizar o processo de tratamento e análise da informação foi estabelecido um itinerário, estruturado em três fases:

- **Primeira fase:** Concepções das professoras participantes sobre avaliação escolar e práticas avaliativas habituais;

- **Segunda fase:** Envolvimento das professoras no projecto e nas actividades realizadas, destacando dificuldades sentidas no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades;

- **Terceira fase:** Alterações nas práticas profissionais das professoras em relação ao processo avaliativo das aprendizagens dos alunos e contributos da sua participação no projecto para o seu desenvolvimento profissional.

Durante o processo de análise dos dados recolhidos, referentes às duas professoras envolvidas no estudo, procedeu-se à interpretação das suas respostas em relação às questões investigativas referidas anteriormente. No decurso da investigação foi efectuado um cruzamento da informação recolhida, relacionando as opiniões dos alunos com as das professoras participantes acerca do trabalho realizado.

Na **primeira fase** da investigação, em que se pretendeu saber quais as concepções das professoras sobre avaliação escolar, foi realizada uma análise acerca das suas crenças, concepções e práticas de avaliação que habitualmente experimentam em contexto de sala de aula.

Seguidamente, procedeu-se à implementação dos *portfolios* de aprendizagem dos alunos e respectiva descrição/interpretação, analisando conjuntamente o modo como decorreram as actividades realizadas e qual o seu contributo para o processo avaliativo dos alunos, constituindo esta a **segunda fase** da investigação.

Com o objectivo de efectuar um cruzamento da vasta informação recolhida ao longo desta investigação, foi realizada uma reflexão sistemática, por parte das professoras participantes e pelo investigador, interpretando os vários “passos” do estudo e analisando as actividades realizadas. As reflexões efectuadas pelas professoras e o contributo das actividades implementadas para o processo avaliativo das aprendizagens dos alunos tiveram, neste estudo, um papel fundamental. Para complementar a informação recolhida, pretendeu-se aceder às opiniões dos alunos sobre o modo como iam decorrendo as diversas actividades propostas e, neste sentido, foi aplicado um conjunto de Documentos (D1 a D10), com o objectivo de

operacionalizar este processo. Assim, foram analisados os dados de acordo com a seguinte categorização de informação:

Categoria A: Contributos da implementação de *portfólios* para o processo de aprendizagem dos alunos

Indicadores utilizados:

- (a) Motivações dos alunos;
- (b) reflexões dos alunos;
- (c) reflexões das professoras;

Categoria B: Contributos da implementação de *portfólios* para o processo de aprendizagem dos alunos

Indicadores utilizados:

- (d) avaliação realizada pelos alunos;
- (e) avaliação realizada pelas professoras

No que concerne à **terceira fase** da investigação, alterações nas práticas avaliativas/desenvolvimento profissional das professoras envolvidas neste estudo, pretendeu-se verificar se houve alteração das suas práticas avaliativas habituais e saber qual o contributo desta investigação para o seu desenvolvimento profissional.

Neste sentido, foram analisadas as opiniões das professoras participantes no estudo sobre o modo como decorreu o processo de implementação de outras formas avaliativas das aprendizagens escolares dos alunos, destacando dificuldades sentidas e algumas estratégias de superação dessas dificuldades.

Os resultados da investigação sugerem que a avaliação formativa poderá ser desenvolvida através da implementação de *portfólios* de aprendizagem dos alunos. Este instrumento pedagógico-didático revelou, neste estudo, ir ao encontro das motivações dos alunos, respeitando os seus próprios estilos de aprendizagem e fomentando a sua auto-reflexão e autoavaliação.

Relativamente às professoras envolvidas, verificou-se que a sua participação no estudo contribuiu para o aprofundamento de competências avaliativas das aprendizagens dos alunos, essencialmente no que se refere à sua vertente formativa. Foi salientada, também, nesta

investigação, a importância do trabalho colaborativo entre os professores e o seu contributo para o seu desenvolvimento profissional.

6.2 Conclusões Gerais

Esta investigação foi realizada com a convicção de que o processo de ensino/aprendizagem, e particularmente o processo de ensino/aprendizagem de Matemática, é complexo e multifacetado, sendo, no entanto, importante tentar compreendê-lo um pouco mais, tendo a noção de que é uma tarefa inacabada.

Complexo é, também, o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos, tendo sido a tentativa de o compreender melhor o principal desafio desta investigação.

Pretendemos neste estudo reflectir acerca do papel regulador da avaliação e responder, às questões: “Será a avaliação reguladora uma realidade que acompanha de facto o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática? É, de facto, a avaliação uma parte constituinte do currículo?” (Santos, 2005b, p. 5).

Uma outra convicção, com a qual se iniciou este estudo, foi a de que os professores quando envolvidos em contextos colaborativos de trabalho, reflectindo conjuntamente sobre as suas práticas, podem contribuir para o seu próprio desenvolvimento profissional. Pretendeu-se, com esta investigação, criar uma oportunidade para o desenvolvimento de processos de reflexão retrospectiva e prospectiva sobre as práticas de avaliação das aprendizagens escolares, por parte dos seus intervenientes: alunos e professores.

Tendo como referência a investigação realizada, que envolveu duas professoras de Matemática do Ensino Secundário e do 3º Ciclo do Ensino Básico, evidenciamos alguns aspectos que entendemos serem relevantes relativamente à temática da avaliação das aprendizagens dos alunos.

As conclusões gerais, obtidas nesta investigação, são apresentadas seguidamente, e de acordo com as questões investigativas que a nortearam, aceitando os limites da representação cognitiva próprios de uma investigação de natureza qualitativa.

6.2.1 Concepções sobre avaliação escolar e práticas avaliativas dos professores

Concepções de avaliação dos professores

O estudo das concepções de qualquer grupo profissional baseia-se no pressuposto de que existe um substracto conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na acção.

As concepções formam-se num processo simultaneamente individual (resultado da elaboração sobre a experiência) e social (resultado do confronto das elaborações de cada um de nós com as dos outros). Por exemplo, em relação à Matemática, as concepções que temos desta disciplina são influenciadas pelas experiências que nos habituámos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes (Ponte, 1992).

Conscientes da influência que exercem as concepções dos professores acerca do processo de ensino/aprendizagem nas suas práticas profissionais, pretendeu-se nesta investigação saber um pouco mais sobre as concepções das professoras participantes acerca da Matemática, do ensino e da aprendizagem de Matemática em contexto escolar, entre outras.

A entrevista inicial (EI) realizada às duas professoras, permitiu vislumbrar algumas das suas crenças, concepções e preocupações relativamente à temática da avaliação das aprendizagens escolares dos alunos. Nesta primeira fase da investigação, pretendeu-se essencialmente relacionar as concepções das professoras acerca do processo de avaliação em Matemática escolar com as suas práticas habituais neste domínio.

O conceito de avaliação escolar é entendido pelas professoras envolvidas no estudo como sendo sinónimo de avaliação sumativa. Esta concepção de avaliação escolar está patente nas suas respostas quando confrontadas com a questão:

- O que entende por avaliação escolar?

Respostas:

“A avaliação serve para ver se o aluno domina os conhecimentos, capacidades e competências que se pretende que ele tenha adquirido”;

“Avaliar significa verificar se o aluno conseguiu atingir os objectivos pré-definidos”.

A avaliação escolar é vista como uma tarefa de quantificação dos conhecimentos adquiridos, indissociável do conceito de medida (ou classificação). As práticas habituais de avaliação das aprendizagens dos alunos parece estarem ao nível da primeira geração de avaliação: *geração da medida*, em que avaliação e medida são sinónimos. Isto é, a ideia que prevalece é a de que a avaliação é uma questão essencialmente técnica que, através de testes bem construídos, permite medir com rigor as aprendizagens escolares dos alunos (Fernandes, 2005).

Os encontros informais, que se estabeleceram entre o investigador e as professoras, revelaram-se boas oportunidades para obter informação para esta fase do trabalho na medida em que permitiram saber um pouco mais sobre os constrangimentos e pontos de vista das docentes sobre a avaliação das aprendizagens escolares dos alunos e o modo como ela é encarada, pelos professores da escola onde leccionam, genericamente, salientando a cultura dominante e práticas habituais.

Apresentam-se alguns comentários das professoras que retratam esta predominância da abordagem da avaliação como medida, verificando-se uma excessiva valorização dos resultados obtidos nos testes tradicionais, onde os processos quantitativos são considerados demasiado fiáveis para avaliar as aprendizagens dos alunos, induzindo a que quem avalia não se questione.

“É a chamada avaliação científica. Desta forma, os avaliadores nunca são postos em causa porque a adesão ao método científico liberta o avaliador de quaisquer responsabilidades. Os avaliadores são neutros, não contaminam o processo de avaliação nem são contaminados por ele” (Fernandes, 2005, p. 61).

Comentários das professoras acerca da avaliação escolar:

“Os professores valorizam os testes na medida em que os alunos têm um exame no final do 12º ano que vai ter um peso significativo na sua classificação”;

“As escolas que têm o ensino secundário ainda valorizam mais os testes. As escolas do 2º e 3º ciclos já têm em conta outros elementos de avaliação, dando-lhes maior peso relativo”;

Relativamente às práticas lectivas que os professores experimentam na sala de aula, as professoras participantes referem que *“ainda é frequente, nas práticas lectivas dos professores, estes exporem a matéria no quadro e, de forma passiva, os alunos copiarem para o caderno;*

Nas minhas aulas tento não fazer assim (...). Solicito aos alunos a sua participação, de forma a serem eles a chegarem às conclusões pretendidas”.

A responsabilidade de os alunos não aprenderem recai, quase exclusivamente, sobre si próprios, não sendo encarado o sistema educativo como um todo, onde os vários intervenientes são co-responsáveis pela qualidade das aprendizagens e respectiva avaliação.

Práticas de avaliação que os professores experimentam na sala de aula

Quando, no início deste estudo, se questiona as docentes sobre o que entendem por Ensino-Aprendizagem-Avaliação, estas definem cada um destes conceitos, segundo o seu entendimento, mas isoladamente, ou seja, a avaliação não é integrada no processo de ensino/aprendizagem, segundo o seu discurso. A avaliação é uma componente importante do processo de ensino/aprendizagem, mas surge apenas no final de um determinado tema ou conteúdo programático que foi previamente abordado. Não se lhe atribui grande papel ao nível da regulação das aprendizagens.

No que diz respeito à questão colocada às professoras no sentido de se pronunciarem se entendem que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos, as docentes respondem afirmativamente, acrescentando que habitualmente os alunos estudam nas vésperas dos testes escritos, pois sabem que os resultados destes testes têm um peso determinante na sua avaliação.

Na opinião das professoras, o processo avaliativo que os professores, de um modo geral, colocam em prática condiciona o trabalho que é realizado pelos alunos, na medida em que estes valorizam os instrumentos de avaliação de acordo com o peso que lhes é atribuído na avaliação final.

Nas práticas das professoras participantes nesta investigação, a avaliação escolar é realizada recorrendo a vários instrumentos, nomeadamente testes escritos, composições matemáticas, tarefas de investigação, trabalhos de casa, participação dos alunos e empenho.

No entanto, os testes tradicionais representam o principal instrumento de avaliação, sendo-lhes atribuído um peso relativo muito elevado (superior a 75%).

Não é desenvolvido o papel formativo da avaliação escolar, enfatizando-se pouco o desenvolvimento das capacidades de autoavaliação dos alunos.

A avaliação que é realizada incide essencialmente sobre resultados alcançados (produto final), não se avaliando os processos.

6.2.2 Dificuldades sentidas pelos professores no processo de avaliação e estratégias de superação dessas dificuldades

As dificuldades que os professores evidenciam quando pretendem melhorar o processo de avaliação

Na opinião das professoras envolvidas no estudo, a existência de uma cultura escolar que sobrevaloriza os testes de avaliação tradicionais dificulta o trabalho a quem quer fazer diferente e apostar noutras formas complementares de avaliação. Em consequência dessa sobrevalorização dos testes tradicionais, verifica-se um certo constrangimento em utilizar outras metodologias de avaliação, por parte dos professores.

“Os professores valorizam demasiado os testes tradicionais, e alterar esta situação não é fácil”;

“(…) Habitualmente os alunos estudam nas vésperas dos testes escritos, pois sabem que os resultados destes testes têm um peso determinante na sua avaliação”;

“Existe nas escolas, sobretudo aquelas que têm a funcionar turmas do ensino secundário, uma sobrevalorização dos testes escritos. Essa cultura escolar origina alguns constrangimentos aos professores que valorizam outras actividades”.

As professoras salientam, também, um outro obstáculo à implementação de instrumentos de avaliação alternativos ou complementares que são as rotinas interiorizadas por um número significativo de alunos, que apenas estão habituados a estudar para os testes (não o fazendo diariamente). Consequentemente, existe uma certa resistência por parte desses alunos face à implementação de outros instrumentos avaliativos (resistência face à mudança).

No processo de implementação de *portfólios*, a utilização de estratégias diversificadas na aprendizagem de Matemática, de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos, é um trabalho que exige ao professor uma grande criatividade na selecção das actividades a realizar (Pedagogia Diferenciada). A prática de uma pedagogia diferenciada no processo de ensino/aprendizagem da Matemática exige muito tempo, por parte do professor, na preparação das actividades a realizar e na avaliação do modo como decorrem.

A integração da avaliação formativa no próprio processo de aprendizagem dos alunos implica, por parte do professor, a realização de um trabalho de monitorização do processo de ensino/aprendizagem, exigindo-lhe uma reflexão sistemática acerca do impacto de cada uma das actividades na aprendizagem dos alunos.

“(…) A implementação de uma pedagogia diferenciada, de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos, exige ao professor a realização de um trabalho de monitorização das aprendizagens escolares, nem sempre fácil de realizar”;

“(…) Se os alunos sabem que os testes escritos é que determinam a sua avaliação, estudam só na véspera desses testes (e é quando estudam!) ”;

“A avaliação formativa das aprendizagens dos alunos favorece o processo de identificação e superação de dificuldades, mas exige ao professor um acompanhamento sistemático do trabalho dos alunos”.

No início da investigação, as professoras revelaram alguma dificuldade em saber o modo como poderiam conhecer os estilos de aprendizagem dos seus alunos para, seguidamente, poderem diferenciar estratégias e rentabilizar esses mesmos estilos de aprendizagem.

A partir de um conjunto de dados recolhidos, a partir dos documentos elaborados para o efeito, D1 a D4, foi possível conhecer um pouco melhor cada aluno, nomeadamente no que diz respeito aos métodos de estudo privilegiados por cada um deles e os seus modos de funcionamento cognitivo.

As professoras comentam:

“Alguns alunos não têm ideia nenhuma da maneira como aprendem melhor ou pior, não sabem qual é o método de estudo mais adequado a si próprios. Foi importante pô-los a pensar nisso (...);”

“A aplicação dos documentos foi muito útil para conhecer os estilos de aprendizagem dos alunos”.

Frisamos aqui, uma vez mais, a importância essencial que atribuímos à necessidade de ensinar os estudantes atendendo aos diferentes modos de funcionamento cognitivo e diversos estilos de aprendizagem que apresentam, pois “o estilo de aprendizagem traduz-se num conjunto de características pessoais, biológica e desenvolvimentalmente estabelecidas, que leva a que um mesmo método de ensino seja eficaz para uns e ineficaz para outros [...]” (Educational Leadership, 1989).

Uma outra dificuldade manifestada, no início do estudo, pelas professoras participantes teve a ver com o modo como poderiam levar os alunos a reflectirem sobre as suas próprias aprendizagens. Neste sentido, a implementação de *portfolios* apresentou-se como um instrumento pedagógico-didáctico que potenciou a construção e auto-regulação das aprendizagens dos estudantes, implicando-os no seu próprio processo de formação, co-responsabilizando-os e apelando à sua consciencialização sobre os percursos escolares que realizam. A este respeito, as docentes comentam:

“De facto é importante os alunos habituarem-se a pensar sobre o trabalho que realizam, sendo mais conscientes na sua aprendizagem (...);”

“Nem sempre é fácil conseguir que os alunos reflectam sobre as suas dificuldades (...).”

Ao longo do ano lectivo, as actividades que foram realizadas foram acompanhadas por uma análise e reflexão sistemáticas, na medida em tanto as professoras como alunos foram solicitados a reflectir sobre o modo como se desenvolveram as várias tarefas, identificando os pontos fortes e os pontos fracos, tendo sido assim possível monitorizar o trabalho que se foi fazendo, numa perspectiva de otimizar as respostas dadas em cada momento, no decurso do processo de ensino/aprendizagem. Algumas dificuldades inerentes ao processo de análise das

actividades foram minimizadas através da aplicação dos documentos elaborados para esse efeito, salientando-se os documentos D5, D6 e D7.

Reflexos das dificuldades sentidas na avaliação nas práticas dos professores

Numa orientação clássica o papel da escola consistia em preparar os estudantes (as gerações mais novas) no sentido de adquirirem os conhecimentos, normas, valores, atitudes e outros elementos culturais considerados essenciais para a sua integração na sociedade. Deste ponto de vista, a educação veicula um saber único e uma cultura hegemónica que é necessário preservar o mais possível. Assim, a escola deveria garantir a perpetuação dos grandes valores da Humanidade, “património que está definido num programa que o professor tem como missão fazer absorver o mais eficazmente possível” (Landsheere, 1994, p. 21).

Numa orientação educativa deste tipo, é privilegiado, forçosamente, um ensino baseado na transmissão de conhecimentos, usando a exposição como método, onde os alunos estão limitados a escutar, aceitar, memorizar e imitar.

Uma das características fundamentais que tem sido largamente apontada a este tipo de ensino é “o facto de apresentar aos alunos os conteúdos e os saberes na sua forma final, não prevendo a sua implicação em qualquer actividade de descoberta” (Leite & Silva, 1991, p. 9). A este método de ensino tradicional está inevitavelmente associada uma concepção de avaliação que apresenta como objectivo principal medir a quantidade de conhecimentos memorizados e aferir o grau de reprodução desses mesmos conhecimentos, tendo por referência as tais normas estabelecidas uniformemente e aplicadas a todos os alunos como se de um apenas se tratasse. A avaliação, nesta orientação curricular clássica, através da aplicação (quase) exclusiva dos testes escritos, apresentava-se como sendo uma avaliação normativa, sancionária, quantitativa e excluidora.

Neste tipo de avaliação, que se confunde com classificação, ressaltam “os resultados que devem poder ser medidos (...), é independente do tempo (...) e que baseia as suas generalizações na repetição dos resultados observados” (Bonniol & Vial, 2001, p. 111).

Classificar não poderá, certamente, ser sinónimo de avaliar, mas apenas uma das suas múltiplas funções, pois adoptar a classificação como único procedimento na recolha de informação acerca das capacidades, atitudes e competências dos alunos, será inevitavelmente

um processo redutor, não traduzindo a presença de outras variáveis como a motivação, esforço, empenhamento e a própria evolução dos alunos ao longo do processo.

No entanto, nas práticas dos professores recorre-se, quase exclusivamente, aos testes tradicionais para avaliar as aprendizagens dos alunos, na medida em que é um instrumento de classificação relativamente fácil.

No início desta investigação, as professoras participantes comentaram:

“Nos testes, a classificação é fácil, não havendo grande subjectividade”.

“A avaliação dos testes é objectiva e, por isso, a aplicação deste instrumento de avaliação torna-se mais fácil”.

Relativamente à participação dos alunos nas actividades que realizam, esta não é suficientemente valorizada pela dificuldade que existe em quantificá-la.

“Quantificar a participação dos alunos na sala de aula é complicado e nem sempre se consegue avaliar adequadamente”.

“A quantificação das atitudes e valores, por exemplo, sentido de responsabilidade, empenho, participação é uma tarefa difícil”.

Em consequência da dificuldade em quantificar outros instrumentos de avaliação, além dos testes, não se investe o suficiente em instrumentos alternativos, ou complementares, à aplicação dos testes, no processo de avaliação das aprendizagens dos alunos.

Pretendeu-se nesta investigação analisar o impacto da implementação de *portfolios* na avaliação reguladora das aprendizagens dos alunos e encontrar formas de minimizar as dificuldades encontradas.

A prática profissional dos professores, caracterizada por uma constante tomada de decisões, necessita de uma participação activa destes profissionais no processo de construção do seu próprio conhecimento profissional, recorrendo a uma actividade reflexiva sistemática sobre o que fazem, como fazem e por que fazem. A reflexão que se realiza a partir das práticas, onde são cometidos erros e onde se pode aprender através destes mesmos erros,

permite aos professores descobrirem outras formas de agir, em que a prática funciona como espaço privilegiado para o desenvolvimento das suas próprias competências profissionais.

Implementação de *portfolios* :

Alguns contributos para minimizar as dificuldades sentidas na avaliação das aprendizagens dos alunos

Pretendeu-se, com esta investigação, saber quais os contributos da implementação de *portfolios* de aprendizagem, elaborados pelos alunos em colaboração com os professores, para o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos na disciplina de Matemática.

Partimos da convicção de que os alunos para sentirem interesse pela aprendizagem devem saber, logo de início, aquilo que se pretende, e sentir que o trabalho que realizam responde a alguma das suas necessidades (relacionadas com o saber, o realizar, o informar-se, o aprofundar questões). Logo à partida, se o aluno não conhece a finalidade de determinada tarefa, e não consegue relacionar essa finalidade com a compreensão daquilo que a tarefa implica e com as suas próprias necessidades, muito dificilmente poderá levar a cabo o que um estudo em profundidade implica. Ora se o aluno desconhece tudo isto, limitar-se-á a seguir as instruções do professor, por imitação, não relacionando as tarefas com as suas finalidades, adoptando assim uma abordagem superficial.

Pelo contrário, se os alunos estiverem implicados na sua aprendizagem e se tiverem oportunidade de tomarem decisões na planificação do seu trabalho, responsabilizando-se por ele, revelam maior interesse e motivação na realização das actividades propostas. A abordagem profunda requer tempo e, se pedirmos aos alunos resultados rápidos, a sua única saída, para escapar ao fracasso, é estudarem os conteúdos de forma superficial. Não podemos ter a pretensão de que os alunos aprofundem os conteúdos e que os relacionem com conhecimentos anteriores se não lhes é dado tempo para isso (Solé, 2001).

Nesta investigação verificou-se que os alunos, conhecendo os critérios que presidem à avaliação das suas tarefas, onde é valorizado o processo, e não apenas os produtos finais, tendem a realizar um trabalho mais aprofundado e de forma mais autónoma. Verificou-se, também, que o respeito pelos estilos de aprendizagem dos alunos favoreceu a sua aprendizagem, optimizando as respostas que são dadas em cada momento. Os alunos

envolvidos neste estudo foram os próprios a chegar à conclusão de que a implementação de *portfolios* contribuiu para identificarem melhor os seus estilos de aprendizagem, quer os alunos do 10º ano (ver Gráficos 1 e Gráfico2), quer os alunos do 8º ano (ver Gráfico 16 e Gráfico 17).

As professoras envolvidas nesta investigação salientaram, também, os contributos da implementação de *portfolios* para a identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos. Na sua perspectiva, o ponto de partida para o processo de ensino/aprendizagem deverá ser esta identificação dos estilos de aprendizagem dos estudantes, para que seja possível rentabilizar as suas potencialidades. Associada à identificação dos estilos de aprendizagem dos alunos está a sua motivação para a aprendizagem, na medida em que têm oportunidade para aprenderem o que se pretende de acordo com as suas características pessoais, “*tornando-se, assim, o processo de ensino/aprendizagem mais motivador*”. [Q1].

No final do ano lectivo, os alunos foram solicitados a reflectirem sobre o contributo da implementação de *portfolios* para a sua motivação, no que diz respeito à aprendizagem da Matemática, tendo-se obtido os seguintes resultados:

- Para o 10º ano de escolaridade, a maior parte dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a sua motivação no estudo de Matemática, de uma forma francamente positiva. Cerca de 81,3% dos alunos da turma consideraram a implementação de *portfolios* de aprendizagem como motivante ou muito motivante (Gráfico 11).

- Em relação ao 8º ano verificou-se que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a sua motivação no estudo de Matemática, atendendo a que cerca de 81,8% dos alunos da turma consideraram a implementação de *portfolios* de aprendizagem um processo motivante ou muito motivante (Gráfico 26).

As professoras participantes evidenciaram, desde o início do estudo, a preocupação de se atender às motivações dos alunos para a aprendizagem da Matemática. Neste sentido, entenderam que a implementação de *portfolios* de aprendizagem foi um instrumento pedagógico-didáctico que: (a) proporcionou o conhecimento dos estilos de aprendizagem dos estudantes e (b) permitiu-lhes que realizarem trabalhos de acordo com os seus interesses e motivações, revelando assim algumas potencialidades a este nível.

Pelo que foi exposto, poder-se-á sublinhar que, de acordo com os resultados obtidos neste estudo, a implementação de *portfolios* de aprendizagem:

- Proporcionou ir ao encontro das motivações e interesses dos alunos;

- Identificou e respeitou os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos, rentabilizando assim os processos de aprendizagem.

Apresentamos alguns comentários das professoras participantes no estudo que ilucidam bem os factos apresentados:

“Os portfólios de aprendizagem ajudaram, alunos e professora, na avaliação do trabalho diário, de forma contínua e de modo a que fosse possível detectar dificuldades dos alunos, remediando-as atempadamente para não impedirem as aprendizagens seguintes (...)”;

“Alguns alunos não têm ideia nenhuma da maneira como aprendem melhor ou pior, não sabem qual é o método de estudo mais adequado a si próprios. Foi importante pô-los a pensar nisso (...)”.

“A implementação de portfólios de aprendizagem na disciplina de Matemática permitiu que o processo de ensino/aprendizagem contemplasse alguns aspectos essenciais: motivações; estilos de aprendizagem dos alunos e a remediação de dificuldades em tempo útil”.

Tendo em conta que o processo de construção do conhecimento requer tempo, esforço e implicação pessoal é necessário proporcionar aos alunos instrumentos de trabalho que respeitem essas características e que permitam a auto-regulação dos processos (Alonso, 1990). Tentou-se, ao longo do ano lectivo, que os alunos aprendessem a partir dos seus conhecimentos prévios acerca dos vários conteúdos abordados. “Quando o aluno depara com um novo conteúdo a aprender, fá-lo sempre a partir de concepções e representações adquiridas no decurso de experiências anteriores, que utiliza como instrumentos de leitura e interpretação e que, em parte, vão determinar as informações a seleccionar, a forma de as organizar e o tipo de relações que vai estabelecer entre elas” (Miras, 2001).

Neste sentido, na abordagem dos vários conteúdos programáticos, ao longo de todo o ano lectivo, houve a preocupação de determinar quais os conhecimentos prévios dos alunos, para a partir daí desenvolver o processo de aprendizagem. Os alunos é que elaboraram os seus conhecimentos recorrendo à sua actividade pessoal. Nesta medida, tentou-se proporcionar-lhes o apoio necessário para que pudessem construir esses mesmos conhecimentos.

Os alunos necessitaram de desenvolver competências metacognitivas que lhes permitissem regular os seus próprios processos de aprendizagem. As professoras tornaram-se

um participante activo no processo de construção do conhecimento, tendo como centro já não a matéria, mas os alunos que agem sobre o conteúdo a aprender (Mauri, 2001).

Na opinião das professoras, a implementação de *portfolios* de aprendizagem favoreceu o desenvolvimento da autonomia e capacidade metacognitiva dos alunos, como os próprios estudantes reconhecem quando avaliam o seu desempenho nestes aspectos, mostrando-se, à medida que o tempo decorria, mais confiantes e com níveis de autonomia muito superiores aos verificados no início do ano lectivo.

O incentivo à actividade reflexiva sistemática, por parte dos alunos, na realização das várias actividades desenvolvidas ao longo do ano lectivo, foi um dos aspectos mais privilegiados pelas professoras e investigador, no decurso desta investigação.

Verificou-se que a maioria dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a identificação de dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática. Cerca de 87,5% dos alunos da turma do 10º ano consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem os ajudou ou ajudou muito neste processo de identificação de dificuldades de aprendizagem (Gráfico 12). Em relação aos alunos do 8º ano, verificou-se que a maioria dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu para a identificação de dificuldades de aprendizagem, cerca de 91% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem ajudou ou ajudou muito neste processo (Gráfico 27).

De acordo com os dados recolhidos, verificou-se que a maior parte dos alunos considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu positivamente para a aplicação de estratégias que pudessem superar as dificuldades detectadas no processo de aprendizagem. Em relação aos alunos do 10º ano, cerca de 81,3% (Gráfico 13) consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem os ajudou ou ajudou muito no processo de aplicação de estratégias de superação de algumas dificuldades diagnosticadas. Relativamente ao 8º ano, cerca de 86,4% dos alunos da turma consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem constituiu uma ajuda ou uma grande ajuda para a superação de dificuldades (Gráfico 28).

Em contexto escolar, é necessário que os alunos adquiram competências e estratégias que lhes permitam realizar uma selecção crítica, argumentada e contrastada da informação que vão adquirindo, com o objectivo de a transformar em conhecimento útil. Neste sentido, para além de ser uma fonte de informação, um dos objectivos fundamentais da escola é dotar os alunos de “estratégias que lhes permitam reelaborar, transformar, contrastar e reconstruir

criticamente os conhecimentos que vão adquirindo (Simão, 2004). A aprendizagem auto-regulada, por parte dos alunos, reforça o protagonismo que estes assumem no seu processo de aprendizagem, tornando-se participantes activos e com níveis de autonomia crescentes.

A auto-regulação das aprendizagens, por parte dos alunos, é fundamental para a prática de uma avaliação formativa que seja autêntica, permitindo-lhes uma consciencialização acerca do modo como aprendem. A auto-regulação é um “processo de metacognição, entendido como um processo mental interno através do qual o próprio toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua actividade cognitiva” (Santos, 2002, p. 79). Este processo de auto-regulação das aprendizagens implica que os alunos desenvolvam hábitos de reflexão, com um carácter sistemático e contínuo.

No que concerne ao desenvolvimento, por parte dos estudantes, da capacidade de reflexão acerca do processo de aprendizagem na disciplina de Matemática, 87,5% dos alunos da turma do 10º ano consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem os ajudou consideravelmente a desenvolverem a sua capacidade reflexiva (Gráfico 14). Cerca de 77,3% dos alunos da turma do 8º ano consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem os ajudou ou ajudou muito no seu processo reflexivo, desenvolvido ao longo do ano (Gráfico 29).

Os alunos desempenham um papel preponderante na procura de construção de significados e no ajuste de representações que partam das suas ideias, nomeadamente, através do diálogo sobre a sua aprendizagem. Os erros que cometem constituem uma fonte de informação fundamental que permite que a regulação visada, partindo da compreensão desses erros, possa decorrer de opções fundamentadas e adequadas que permitam através de “boas pistas” orientar o aluno no desenvolvimento da sua aprendizagem (Santos, 2006a).

Neste estudo, verificou-se que a implementação de *portfolios* de aprendizagem se apresentou como um instrumento pedagógico-didáctico que favoreceu a prática de um ensino voltado para o desenvolvimento de competências auto-avaliativas, implicando os alunos nas suas tomadas de decisão, através da sua actividade reflexiva, numa perspectiva de aprender a aprender, com carácter eminentemente formativo.

Ao nível do desenvolvimento da capacidade de avaliação do seu próprio trabalho, que foi realizado pelos alunos regularmente no decurso da investigação, verificou-se que a maioria deles considerou que a implementação de *portfolios* de aprendizagem contribuiu positivamente para o desenvolvimento da sua capacidade de auto-avaliação. Cerca de 81,3% (Gráfico 15) dos alunos do 10º ano consideraram que a implementação de *portfolios* de aprendizagem os

ajudou ou ajudou muito no processo de auto-avaliação das aprendizagens escolares. Relativamente aos alunos do 8º ano, 91% entenderam que lhes foi proporcionado grande desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação (Gráfico 30).

Atendendo aos dados apresentados anteriormente, as professoras salientaram [Q2] que a implementação de *portfolios* de aprendizagem, em ambas as turmas, permitiu, de um modo considerável, desenvolver a autoreflexão dos estudantes, fomentando o desenvolvimento da capacidade auto-avaliativa, de carácter regulador. O desenvolvimento destes aspectos, proporcionou, também, o desenvolvimento da autonomia dos alunos, registando-se que no início do estudo não conseguiam realizar qualquer trabalho que lhes fosse proposto, de forma autónoma, o que se alterou com o desenrolar da investigação.

Esta forma de trabalhar, implementando *portfolios* de aprendizagem dos alunos, promoveu, segundo as professoras, uma aprendizagem cooperativa, permitindo um contínuo confronto de ideias, em que os alunos explicaram aos seus colegas o modo como resolveram um determinado problema, (na exposição de alguns dos seus trabalhos à turma), explicitando o seu raciocínio, partilhando-o e clarificando as suas ideias para si próprios e para os colegas da turma.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos favoreceu o processo de aprendizagem de Matemática e contribuiu para o desenvolvimento da avaliação formativa, integrando-a no próprio processo de ensino/aprendizagem. No entanto, a implementação de uma pedagogia diferenciada, de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos, exige ao professor a realização de um trabalho de monitorização das aprendizagens escolares, nem sempre fácil de realizar. Os documentos que foram aplicados aos alunos [D1 a D13] e às professoras [Q1 a Q3] favoreceram esse processo de monitorização.

Pretendeu-se aqui dar consistência à ideia de que é imprescindível orientar os estudantes para a utilização de estratégias, quer cognitivas quer metacognitivas, de forma a desenvolver-lhes competências de *aprender a aprender*, auto-regulando os seus próprios processos, para que possam mobilizar e aplicar os seus conhecimentos a outras situações, e também, fora do contexto escolar, numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida, vertente esta que é cada vez mais importante neste mundo em permanente mudança.

Com a implementação de *portfolios* de aprendizagem os alunos desenvolveram a sua capacidade de avaliação formativa sobre os seus processos de aprendizagem, reflectindo, de modo sistemático, acerca das actividades que realizaram, indicando pontos fortes e fragilidades de cada uma delas, consciencializando-se acerca da qualidade do trabalho que iam realizando.

Esta análise que os alunos realizaram sobre o modo como desenvolveram as actividades propostas, conjuntamente com o professor, permitiu que as dificuldades detectadas fossem ultrapassadas, em tempo útil, para que não impedissem a progressão na aprendizagem dos alunos.

Houve, nesta investigação, uma preocupação, por parte das professoras e investigador, em relacionar os vários saberes entre si, de modo a praticar uma interdisciplinaridade no processo de aprendizagem dos alunos.

Na opinião das professoras, com a implementação de *portfólios*:

“Os alunos tiveram uma oportunidade, por excelência, para estabelecer conexões entre as várias disciplinas e, sobretudo, para aplicarem a Matemática a situações concretas, às quais atribuem significado. Os portfólios favoreceram o desenvolvimento do trabalho de projecto, tendo sido registados os vários “passos” que iam sendo dados (...)”;

“Os alunos tiveram a oportunidade para utilizar a Matemática em contextos reais e concretos, tomando consciência da sua importância no dia-a-dia” [Q1].

De acordo com as respostas das professoras participantes na investigação, a implementação de *portfólios* de aprendizagem proporcionou: (a) a prática da interdisciplinaridade no processo de aprendizagem; (b) o desenvolvimento da função formativa da avaliação do processo de aprendizagem; (c) a promoção da autoestima dos alunos, diminuindo a ansiedade característica dos testes escritos e (d) o desenvolvimento da capacidade de comunicação dos estudantes, promovendo o trabalho de grupo e divisão de tarefas [Q2].

Nesta linha de pensamento, pretendeu-se, nesta investigação, que os estudantes tivessem tempo e espaço para reflectirem sobre os trabalhos e projectos que realizaram, apropriando-se do modo como eram construídos os seus conhecimentos. Através dos processos de reflexão e de auto-reflexão pretendemos que os alunos elaborassem aprendizagens significativas, através da atribuição de sentido em relação àquilo que se estava a aprender.

Tendo em conta esta perspectiva, pareceu-nos fundamental que fossem adoptados procedimentos que pudessem facilitar a aprendizagem mais autónoma por parte dos alunos, implementando actividades de auto-regulação dessas mesmas aprendizagens. Convirá aqui realçar que estamos a falar do modo como se desenrola o processo de ensino/aprendizagem e, simultaneamente, da avaliação desse mesmo processo, pois esta mesma avaliação apresenta-se indissociável de todo o conjunto, afigurando-se como elemento integrante e integrado, com um carácter sistemático e regulador. O acto de aprender foi assumido, assim, como algo de responsabilidade colectiva, onde as metodologias de trabalho tentaram transparecer essa mesma

responsabilização e os instrumentos didácticos utilizados pretenderam incentivar nos alunos o questionamento, uma atitude reflexiva e de controlo, ou seja, de lhes proporcionar um envolvimento profundo nos seus processos de aprendizagem e respectiva regulação.

A implementação de *portfolios* de aprendizagem dos alunos implica, em relação às práticas dos professores, a necessidade de: (a) apelarem à consciencialização, por parte dos alunos, da importância de trabalharem regularmente (não estudando apenas para os testes tradicionais); (b) integrarem a componente avaliativa no processo de ensino/aprendizagem, para que a monitorização das aprendizagens seja possível; e (c) solicitarem os alunos no sentido de reflectirem, regularmente, sobre as actividades que realizam ao longo do ano lectivo.

Para que seja possível desenvolver a avaliação formativa torna-se necessário que: (a) sejam realizadas actividades que proporcionem o desenvolvimento das capacidades metacognitivas dos alunos, para que estes identifiquem o modo como aprendem e quais as suas dificuldades que revelam; e (b) as actividades que se realizam com os alunos permitam desenvolver o seu nível de autonomia, tornando-os auto-reguladores das suas aprendizagens, fomentando nos estudantes a auto-avaliação sistemática do trabalho que realizam.

6.2.3 Contributos da participação dos professores em projectos de investigação colaborativa para o seu desenvolvimento profissional

A participação colaborativa dos professores em projectos de investigação que visam aprofundar o conhecimento em relação às suas práticas profissionais revela-se uma oportunidade de desenvolvimento profissional.

O trabalho realizado por professores inseridos em ambientes de colaboração tem, nos últimos tempos, despertado uma atenção e interesse crescentes, por parte de alguns autores (Stewart, 1997; Hargreaves, 1998; Santos, 2000; Ponte, 2002). A valorização do trabalho colaborativo como promotor de desenvolvimento profissional deve-se ao facto de proporcionar aos participantes uma visão mais alargada dos problemas e onde a partilha de ideias é uma constante (Santos, 2000). A motivação dos docentes para a realização de trabalho colaborativo deve-se ao facto de ser um tipo de colaboração que existe por decisão explícita dos seus participantes, não sendo, de nenhuma forma, imposto superiormente. “Surge como resposta a um problema partilhado por todos os seus membros” (Santos, 2000, p. 651).

Entendemos que o trabalho colaborativo entre professores deve partir da identificação de situações problemáticas do seu quotidiano profissional, para as quais procuram uma compreensão mais profunda, possibilitando, assim, a melhoria das suas práticas.

O trabalho colaborativo assumiu, nesta investigação, um carácter voluntário, constituindo uma oportunidade de partilha de opiniões e vivências, orientado para o desenvolvimento profissional dos seus participantes.

A participação das professoras envolvidas proporcionou-lhes uma reflexão conjunta acerca do processo de avaliação das aprendizagens escolares, analisando o modo como decorreram as diversas actividades realizadas, identificando os pontos fortes e os pontos fracos de cada uma das actividades. Foi, também, promovida uma reflexão sistemática, por parte das professoras envolvidas neste estudo, acerca das suas práticas habituais de avaliação, analisando as razões que justificam determinadas opções, comparando o trabalho que se está a desenvolver com práticas desenvolvidas em anos anteriores.

O trabalho conjunto que foi realizado constituiu um espaço de partilha entre as professoras e o investigador no que diz respeito ao modo como se desenvolveu o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos, constituindo uma oportunidade para experimentar novas estratégias avaliativas, onde todos os intervenientes se co-responsabilizaram pelas tomadas de decisão, de uma forma contínua e gradual.

As professoras participantes no estudo leccionavam a turmas correspondentes a anos de escolaridade diferentes, uma delas ao 3º Ciclo e a outra ao Ensino Secundário. Este facto revelou-se bastante enriquecedor para a discussão do processo de implementação de *portfólios* de aprendizagem dos alunos, na medida em que foi possível identificar e apreciar as características do processo de avaliação, quer no Ensino Básico, quer no Ensino Secundário, existindo, assim, maior diversidade de situações para analisar. Este trabalho de reflexão e análise foi realizado conjuntamente pelas professoras e investigador .

As professoras envolvidas no projecto puderam, assim, ter presente no seu trabalho diário uma lógica de continuidade entre os vários ciclos de ensino, na medida em que as reflexões que as professoras realizaram acerca da avaliação das aprendizagens contemplaram as especificidades próprias do ensino Básico e do ensino Secundário. Foi salientada, por parte das professoras envolvidas nesta investigação, a oportunidade que lhes foi concedida para a realização de actividades de aprendizagem diferentes daquelas que habitualmente realizam, reflectindo em conjunto com outras pessoas sobre o modo como decorreram essas

mesmas actividades, enfatizando o seu impacto ao nível do desenvolvimento da avaliação formativa das aprendizagens dos alunos.

Esta investigação suscitou nas professoras participantes uma reflexão e análise das várias funções da avaliação escolar, enfatizando a avaliação formativa e as suas potencialidades ao nível da regulação do processo de ensino/aprendizagem. Esta função reguladora da avaliação escolar não é, frequentemente, explorada de forma consistente e continuada, apresentando os professores algumas dificuldades em desenvolvê-la de forma regular. Essas dificuldades prendem-se, muitas vezes, pelo facto de essa modalidade de avaliação exigir ao professor o domínio de estratégias de ensino/aprendizagens que forneçam informação acerca do modo como os alunos estão a aprender, monitorizando os processos e não deixando, apenas, para o final a avaliação das actividades que são realizadas. Neste sentido, esta investigação proporcionou a aplicação de estratégias de ensino que permitiram aos alunos a reflexão sobre as actividades que realizaram, auto-regulando as suas aprendizagens. Esta auto-regulação favoreceu o processo de tomada de decisões, quer pelas professoras, quer pelos alunos, registando-se que a avaliação e a aprendizagem caminharam “par-a-par”, tendo sido possível remediar dificuldades oportunamente e em tempo útil.

Perspectivas das professoras participantes sobre o projecto de investigação-acção

As professoras participantes nesta investigação salientaram a importância de trabalhar em contextos colaborativos. A partilha de dificuldades e a oportunidade para encontrar, em conjunto, estratégias para superar essas dificuldades é um aspecto que aparece, recorrentemente, no seu discurso. “ (...) *Para além de ter experimentado actividades novas (teste em duas fases, trabalho de projecto,...), foi possível analisar em conjunto os aspectos positivos e os negativos dessas mesmas actividades, aprendendo uns com os outros*”.

Um aspecto ressaltado, nesta investigação colaborativa, foi a oportunidade para a partilha do risco e de constrangimentos, por parte dos professores, quando se faz um trabalho diferente. Este aspecto aparece retratado nas palavras das professoras participantes:

“ (...) *A diversificação das actividades realizadas e a sua discussão permitiu a partilha de dificuldades que iam surgindo, diminuindo alguns constrangimentos próprios de quem faz algo de diferente*”.

A participação das professoras nesta investigação promoveu uma reflexão sistemática acerca das suas práticas habituais de avaliação, analisando as razões que justificam

determinadas opções. É salientada, por parte das professoras, a oportunidade para a realização de actividades de aprendizagem diferentes e reflexão conjunta sobre o modo como decorreram, enfatizando o seu impacto ao nível do desenvolvimento da avaliação formativa das aprendizagens dos alunos. Outro aspecto que é salientado, pelas professoras é o facto de se ter construído um espaço de partilha entre as docentes e o investigador no que diz respeito ao modo como se desenvolveu o processo de avaliação das aprendizagens dos alunos, constituindo uma oportunidade para experimentar, de forma mais “apoiada” novas estratégias avaliativas.

O trabalho desenvolvido visava, em grande medida, suscitar nos seus participantes uma reflexão e análise das várias funções da avaliação escolar, enfatizando a avaliação formativa e as suas potencialidades ao nível da regulação do processo de ensino/aprendizagem. Na opinião das professoras envolvidas no projecto *“o trabalho em conjunto, com o investigador, permitiu ultrapassar alguns problemas que iam aparecendo, apoiando-nos uns aos outros e partilhando dificuldades”*; *“(…) foi um trabalho conjunto de longa duração (um ano lectivo), em que se realizaram reflexões frequentes sobre este tema complexo da avaliação e em que foi possível implementar este instrumento de trabalho – o portfolio – partilhando dificuldades uns com os outros (investigador e professoras intervenientes).*

Esta investigação, na perspectiva das professoras participantes, permitiu aprofundar o conhecimento sobre o que é um *portfolio* de aprendizagem e como aplicá-lo a uma turma. Anteriormente a este projecto, uma das professoras participantes tinha implementado *portfolios* numa das suas turmas, mas de uma forma “superficial”, segundo as suas palavras. A outra professora não tinha, até à data do início desta investigação, implementado este instrumento de avaliação em nenhuma das suas turmas, em anos anteriores. O *Portfolio* de aprendizagem, na opinião das professoras, apresenta-se como *“um instrumento pedagógico-didáctico que permite monitorizar o trabalho dos alunos, acompanhando cada um deles mais de perto, na tentativa de ajudá-los a melhorar continuamente”*.

Os alunos do 10º ano (uma das turmas participantes) revelaram competências metacognitivas satisfatórias. A partir daí a professora pretendeu desenvolver nos alunos hábitos de reflexão acerca do trabalho diário. Assim, esta investigação contribuiu para o desenvolvimento profissional da professora na medida em que proporcionou a aplicação de estratégias de ensino que *“permitiram aos alunos a reflexão sistemática sobre as actividades que realizaram, auto-regulando as suas aprendizagens”*. Houve a preocupação, por parte da professora da turma, em fomentar o desenvolvimento de práticas lectivas que potenciassessem, nos alunos, a sua autonomia

durante a realização das diversas actividades. A professora acrescenta que *“a implementação deste instrumento de trabalho – o portfolio – permitiu dar maior autenticidade à avaliação das aprendizagens escolares. Por outro lado, os alunos tiveram oportunidade de realizar trabalhos de acordo com os seus gostos, ligados ao dia-a-dia, compreendendo melhor a aplicação da Matemática ao quotidiano, tendo sido para os alunos bastante motivador”*.

Em relação aos alunos do 8º Ano participantes no projecto, estes revelaram capacidades metacognitivas pouco satisfatórias. A professora privilegiou a realização de actividades que proporcionassem o desenvolvimento das capacidades metacognitivas dos alunos (consciência do modo como aprendem e quais as suas dificuldades). Assim, foi necessário conhecer os estilos de aprendizagem dos alunos e, nessa medida, esta investigação contribuiu para o desenvolvimento profissional da professora. Estes alunos revelaram hábitos de reflexão pouco desenvolvidos. Neste sentido, a professora fomentou nos alunos a reflexão sistemática do trabalho que realizaram, identificando as dificuldades sentidas na realização de cada uma das actividades propostas. A professora desta turma do 8º ano registou que a sua participação nesta investigação possibilitou-lhe o desenvolvimento de práticas lectivas que promoveram, junto dos alunos, competências de aprender a aprender.

A participação das professoras nesta investigação promoveu, de acordo com as suas próprias opiniões, uma reflexão sistemática acerca das suas práticas habituais de avaliação:

“A avaliação tem de fazer parte do processo de ensino/aprendizagem, para mudar as estratégias de ensino se não estiverem a resultar. Se a avaliação se faz apenas no final dos conteúdos leccionados, pode ser já tarde para remediar as dificuldades dos alunos”.

“O importante é saber quais as dificuldades que os alunos vão sentindo ao longo do processo de ensino/aprendizagem e como ultrapassá-las”.

As professoras salientaram a importância de terem tido, nesta investigação, a oportunidade para a realização de actividades diferentes e a reflexão conjunta sobre o modo como decorreram, nomeadamente investigações matemáticas, trabalho de projecto e a implementação de um teste em duas fases. Salientaram, ainda, a importância que assumiu, nesta investigação, a análise conjunta sobre as várias etapas do processo de implementação de *portfolios* de aprendizagem com os seus alunos, partilhando dificuldades e encontrando, a cada momento, soluções possíveis.

6.3. Implicações e Recomendações do Estudo

A partir deste estudo, é ressaltada a importância e a necessidade de envolver os professores em projectos que visem a implementação de práticas profissionais reflexivas, onde se pensa e reflecte sobre a acção, de um modo contínuo e sistemático.

Mas, “não basta usar o conceito de “reflexão”, “ensino reflexivo”, “professor reflexivo”, “reflexão na acção”, ou qualquer um dos (muitos) outros epítetos afins, para podermos falar de verdadeira mudança educativa ou paradigmática ” (Zeichner, 1993, p. 22). Na opinião deste autor, que subscremos, é necessário proporcionar aos professores oportunidades concretas e condições favoráveis para reflectirem sobre as suas práticas profissionais, preferencialmente em contextos colaborativos.

Assim, a formação contínua de professores deve ser problematizadora, colocando o formando no centro da sua formação, com carácter holístico, participativo e desescolarizador (Alarcão, 1996), para que sejam profissionais capazes de promover essa autonomia, tanto nos alunos como nos próprios professores, proporcionando-lhes oportunidades de desenvolvimento profissional, através da sua participação em espaços de trabalho colaborativo.

Parece ser indispensável uma prática formativa, por parte dos professores, que promova a negociação, a interacção e a colaboração na construção dos saberes profissionais, com enfoque na reflexão sobre as práticas, integrando a formação no seio da acção quotidiana (formação ecológica).

A partir deste estudo verificamos que o processo de aprendizagem dos alunos, em contexto escolar, pode ser melhorado se forem desenvolvidas estratégias de auto-regulação, por parte de alunos e professores, para que possa existir uma monitorização dessas mesmas aprendizagens. Os alunos, ao reflectirem sobre os seus próprios processos cognitivos e metacognitivos, vão tomando consciência acerca do modo como constroem as suas aprendizagens, podendo exercer um auto-controlo dos processos envolvidos e realizando uma auto-avaliação, de carácter sistemático e formativo. Por outro lado, os professores, através das suas reflexões acerca das estratégias de ensino que vão implementando e das dificuldades que vão surgindo, têm oportunidade para melhorar os seus desempenhos profissionais. “Em síntese, para ensinar os alunos a empregar estrategicamente os seus recursos, é necessário que previamente o professor seja capaz de aprender e ensinar, também estrategicamente, os conteúdos curriculares. Por esta razão, devemos aplicar os princípios subjacentes à concepção

das estratégias de aprendizagem (consciência, intencionalidade, auto-regulação) ao processo formativo dos professores” (Veiga Simão, 2004, p.106).

O conhecimento profissional dos professores apresenta-se como um conhecimento que advém, em grande medida, dos processos de reflexão, análise e avaliação das suas práticas diárias, sendo, portanto, um conhecimento estratégico.

Nesta investigação salienta-se a importância da implementação de estratégias de avaliação das aprendizagens dos alunos que desenvolvam a componente formativa dos processos avaliativos. Nesta perspectiva, a implementação de *portfolios* de aprendizagem elaborados pelos alunos apresenta-se como uma possibilidade de trabalho que promove o desenvolvimento da vertente reguladora das aprendizagens escolares, mas a monitorização do processo exige muito tempo por parte do professor, apelando, também, a uma capacidade de liderança de projectos de diferenciação pedagógica.

Práticas profissionais colaborativas entre os professores minimizam as dificuldades referidas, na medida em que existe uma partilha de ideias e de soluções possíveis para os problemas que surgem.

6.4 Considerações Finais

Dada a natureza heurística deste projecto, inserido num paradigma interpretativo-qualitativo, não se pretendeu transmitir conhecimento, mas sim construí-lo, num espaço colaborativo, implicando todos os intervenientes de igual modo na acção, de uma forma co-participada. A partilha de experiências, a comunicação de ideias, a argumentação de propósitos constituíram o lema deste estudo, com o objectivo fundamental de promover o desenvolvimento do conhecimento didático de todos os seus participantes.

Ao longo deste projecto privilegiou-se e foi incentivada, nas professoras participantes, a sua capacidade narrativa incidindo sobre algumas das histórias e episódios em contexto de sala de aula, vividos pelas docentes durante a sua actividade profissional. As professoras intervenientes neste estudo não se conheciam e, portanto, estas narrativas constituíram uma forma de estabelecer um contacto mais próximo entre todos. A observação participante, do investigador, em encontros informais com as professoras também ajudou a reforçar esta aproximação, em que não foram fixadas regras próprias e onde aquilo que se pretendia era, nomeadamente, conhecer melhor cada participante do projecto, áreas de maior interesse

profissional de cada um e proporcionar momentos de partilha entre todos os intervenientes. Para além disso, os encontros informais constituíram também uma fonte preciosa de recolha de dados, pois forneceram informações relevantes para a construção do historial de cada professora, permitindo conhecer as suas expectativas relativamente à sua profissão, ao projecto, aos alunos, acedendo também às concepções e representações de cada participante relativamente à temática que se pretendia estudar.

As reuniões de trabalho conjunto revelaram-se momentos fundamentais desta investigação, realizados regularmente ao longo de um ano lectivo, de Setembro a Junho. Este espaço assumiu nesta investigação um papel essencial, onde se realizou um trabalho de discussão de textos/tópicos relacionados com a temática em estudo, criação de instrumentos de trabalho para a sala de aula, planificação de aulas, discussão das experiências já realizadas, em suma, tratou-se de um trabalho de reflexão e de colaboração.

As reuniões de trabalho conjunto revelaram-se, assim, momentos fundamentais deste projecto, promovendo uma actividade de reflexão sistemática sobre as práticas profissionais das professoras participantes, tanto por parte do investigador como por parte das próprias professoras. Nestas reuniões semanais, o trabalho de reflexão realizado englobou as várias fases (momentos) da actividade dos professores: reflexão para a acção (preparação de aulas), reflexão na acção (reflexão espontânea de cada uma das professoras no decorrer das aulas) e reflexão sobre a acção (reconstrução mental da acção, tentando analisá-la retrospectivamente).

As professoras intervenientes nesta investigação souberam partilhar, de uma forma exemplar, as suas práticas e reflexões, tentando inovar e transformar, (re)inventando-se diariamente com uma enorme dedicação e humanidade.

As observações de aulas, por parte do investigador, constituíram um elemento importante para análise e reflexão em grupo, na medida em que a partir da acção no terreno foi possível efectuar uma discussão que envolveu ambas as professoras e o investigador, detectando pontos fortes, dificuldades e constrangimentos em relação a situações concretas. Essas situações pedagógicas concretas, vividas por cada uma das docentes, foram analisadas em conjunto, sempre numa perspectiva crítica sobre as várias tomadas de decisões, que cada professora realizou no decurso da sua actividade profissional, no sentido de reflectir sobre aquilo que se *faz* e as razões que levam a *fazer* desta forma e não doutra.

O trabalho colaborativo entre todos os envolvidos neste projecto constituiu, pelas razões apontadas, uma vertente fundamental do estudo, quer na perspectiva do investigador, quer na perspectiva das professoras participantes.

Os *portfolios* de aprendizagem realizados pelos alunos e a análise dos seus constituintes permitiram reforçar a reflexão, por parte de todos os intervenientes, sobre o contributo deste instrumento pedagógico-didáctico na avaliação dos alunos. Salienta-se, aqui, a aplicação de vários Documentos, D1 a D13, dirigidos aos alunos para os ajudar no seu processo de reflexão e avaliação do trabalho que efectuaram. Estes Documentos proporcionaram a recolha de informação a dois níveis: por um lado, os estudantes registaram regularmente as suas reflexões acerca das diversas actividades que realizaram ao longo do ano lectivo, promovendo e aprofundando assim a sua capacidade reflexiva sobre o trabalho desenvolvido. Por outro lado, o investigador teve a oportunidade de aceder à interpretação que as docentes efectuaram sobre as reflexões dos alunos. Desta forma, foi possível cruzar informação, provinda dos alunos e das professoras intervenientes, enriquecendo assim o processo de análise das situações pedagógicas vivenciadas, o que proporcionou o desenvolvimento do conhecimento didáctico de todos os participantes no estudo, especialmente ao nível da avaliação das aprendizagens dos alunos.

No final do ano lectivo, foi organizada uma exposição dos *portfolios* de aprendizagem realizados pelos alunos destas duas turmas. Foi com muito agrado que o investigador e as professoras participantes neste projecto observaram o orgulho *estampado* nos rostos destes alunos, ao verem os seus trabalhos ali expostos, *espelhando* um ano de trabalho na disciplina de Matemática.

Para além dos autores dos *portfolios* de aprendizagem, esta exposição foi visitada pela comunidade escolar, de uma forma geral, registando-se bastante curiosidade, manifestada por alunos de outras turmas, ao analisarem os trabalhos realizados pelos seus colegas, do 8º A e do 10º C.

Por parte dos professores da escola, também foi possível assistir à sua curiosidade em folhear estes *portfolios*, analisando os seus constituintes.

Referências bibliográficas:

- Abrantes, P. (1988). Avaliação em Matemática: um problema a enfrentar. In J. Matos, & M. Couceiro (Eds.), *Actas ProfMat 88*. (pp. 27-42). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Abrantes, P., Leal, L. & Ponte, J. (Eds.) (1996). *Investigar para aprender Matemática*. Lisboa: APM e Projecto MPT.
- Abrantes, P., Ponte, J., Fonseca, H., & Brunheira, L. (Eds.) (1994). *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. Lisboa: APM e Projecto MPT.
- Abruscato, J. (1993). *Early results and tentative implications from the Vermont Portfolio Project*. Phi Delta Kappan, 76, 6.
- Aim, P. (1997). *O recurso à pedagogia de projecto no início do Secundário*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Ainley, J. (1988). Playing games and real mathematics. In D. Pimm (Ed.), *Mathematics teachers and children*. (pp. 239-248). London: Hodder and Stoughton.

- Alarcão, I. (2001). Professor-Investigador. Que sentido? Que formação? In B. Campos (org.), *Formação Profissional de Professores no Ensino Superior*. (pp. 21-30). Porto: INAFOP/Porto Editora.
- Alarcão, I. & Tavares, J. (1987). *Supervisão da prática pedagógica – Uma perspectiva de desenvolvimento e aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Alarcão, I. (1996a). Reflexão crítica sobre o pensamento de Schon e os programas de formação de professores. In I. Alarcão (Org.) (1996), *Formação reflexiva de professores – Estratégias de supervisão*. (pp. 9-39). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (1996b). Ser professor reflexivo. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores – Estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora..
- Alarcão, I. (1992). Continuar a formar-se, renovar e inovar. A formação contínua de professores. *Revista da Escola Superior de Educação de Santarém*, 3, 24-35.
- Allal, L. (1982). *Cours : Évaluation pédagogique, régulation des processus de formation*, (2^a édition), Genève: Université de Genève, Centrale des polycopiés.
- Allan S., & Tomlinson C.(2002). *Liderar projectos de diferenciação pedagógica*. Porto: Edições Asa.
- Allwright, D. (1988). *Observation in the Language Classroom*. New York: Longman.
- Almeida, C. (1995). Contribuição para uma ética de investigação educacional: Alguns exemplos e sugestões. *Quadrante*, 4, 123-131.
- Almeida, C. (1995). Do processo de observação à reconstrução da interacção pedagógica: um projecto de formação de professores de língua estrangeira. In Isabel Alarcão (Ed.), *Supervisão de professores e inovação educacional*. Aveiro: CIDInE.
- Almeida, A., Almeida, C., & Morais, C. (2004). Implementação de portefólios na aprendizagem de Matemática: Um estudo com alunos de artes do 10^o ano, In C. Alves, C. Morais, C.

- Martins, M. Pires, & P. Barros (Orgs.), *Actas do XV SIEM* (pp. 193-211). Covilhã: APM.
- Alonso, L. (2002). Integração, currículo, avaliação: Que significados? Que constrangimentos? Que complicações?. In P. Abrantes, & F. Araújo (Eds.), *avaliação das aprendizagens – das concepções às práticas*. (pp. 17 – 23). Lisboa: DEB.
- Alonso, T. (1990). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Madrid: Alianza editorial.
- Altet, M. (1999). *As pedagogias da aprendizagem*. Lisboa: Instituto piaget.
- Amaral M., Moreira M., & Ribeiro D. (1996). O papel do Supervisor no Desenvolvimento do Professor Reflexivo. Estratégias de Supervisão. In Alarcão, I. (Org.) (1996), *Formação reflexiva de professores – Estratégias de supervisão*. (pp.91 – 122). Porto: Porto Editora.
- Asturias, H. (1994). Using student's portfolios to assess mathematical understanding. *The mathematics Teacher*, 87, 9, 698-701.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hassen, R. (1983). *Psicologia educativa : um ponto de vista cognoscitivo*. México: Trilhas.
- Azcaráte, P. (1999). El conocimiento profesional: Naturaleza, fuentes, organización y desarrollo. *Cuadrante*, 8, 111 – 138.
- Barbier, J. (1990). *L'evaluation en formation* (2^a ed.). Paris: Press Universitaires de France.
- Barbier, J. (1991). Tendances d'évolution de la formation des adultes. *Revue Francaise de Pédagogie*, 97, 75.
- Barton, J., & Collins, A. (1993). Portfolios in teacher education. *Journal of teacher education*, 44, 200-214.

- Barrody, A. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, k-8: Helping children think mathematically*. New York: Macmillan.
- Bednarz, N., Desgagné, S., Couture, C., Lebuis, P. & Poirier, L. (1999). *Collaborative case studies: A framework for collaborative research involving teachers and reseachers*. Lisboa: Universidade Católica.
- Berbaum, J. (1991). *Développer la Capacité d'Apprendre*. Paris: Éditions Sociales Françaises.
- Bishop, A. J. & Goffree, F. (1986). Classroom organization and dynamics. In B. Christiansen, A. G. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on Mathematics Education*. (pp. 9-26). Holanda: D. Reidel publishing Company.
- Byrnes, J. (1996). *Cognitive development and learning in instructional contexts*. Boston : Allyn and Bacon.
- Boavida, A. & Ponte, J. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Eds.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43 – 55). Lisboa: APM.
- Boavida, A. (2005). *A argumentação em Matemática. Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração* (Tese de doutoramento). Lisboa: FCUL.
- Bodgan, R. & Biklen, S. (1982). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Bonniol, J. & Vial, M. (2001). *Modelos de avaliação. Textos fundamentais*. Porto Alegre: Editora Artmed.
- Bordenave, Juan Diaz & Pereira, A. (1983). *Estratégias de Ensino-Aprendizagem*. Vozes: Petrópolis.

- Boudon, C. (1990). *O lugar da Desordem*. Lisboa: Gradiva.
- Brousseau, J. (1991). Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant. *Recherches en didactique des mathématiques*, 167-210.
- Bru, M., & Not, L. (1987). *Où va la pédagogie du Project ?* Toulouse: Éditions Universitaires du Sud.
- Brun, J. (1996). *Didáctica das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Burgess, R. (1985). Issues and Problems in Educational Research: An Introduction. In R. Burgess (Ed.), *Issues in Educational Research: Qualitative Methods* (pp. 1 - 17). London: The Falmer Press.
- Caetano, A. (2004). *A complexidade dos processos de formação e a mudança dos professores*. Porto: Porto Editora.
- Canário, R. (2002). Formação inicial de professores: Que futuro(s)? In Natércio A. & Canário, R., *Estudos sobre a Situação da Formação Inicial de Professores*. Porto: INAFOP/Porto Editora.
- Canavarro, A. P. (1994). Ensinar Matemática: complexidades vividas pelos professores. *Educação Matemática*, 31, 13-17.
- Campos, Bartolo Paiva (2002). *Políticas de Formação de Profissionais de Ensino em Escolas Autónomas*. Lisboa: Edições Afrontamento.
- Cangelosi, J. (1991). *Evaluating classroom instruction*. New York: Longman.
- Cardoso, A., Peixoto, A., Serrano, M., & Moreira, P. (1996). O movimento da autonomia do aluno. Repercussões a nível da supervisão. In I. Alarcão(Org.), (1996). *Formação reflexiva de professores – Estratégias de supervisão*. (pp. 65-88). Porto: Porto Editora.
- Carr, W., Kemmis, S. (1988). *Teoria Crítica de la Enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca.

- César, M. (2000). Interações na aula de matemática: um percurso de 20 anos de investigação e reflexão. In C. Monteiro, F. Tavares, J. Almiro, J. P. Ponte, J. M. Matos & L. Menezes (Eds.), *Interações na aula de matemática*. Viseu: Secção de Educação e Matemática da SPCE.
- Chaves, I. (1993). A construção do conhecimento pela análise reflexiva da práxis. *Cadernos CIDInE*, 1, 23 – 30.
- Chaves, I. (1998). As narrativas nos portfólios: Uma estratégia de desocultação para ajudar a pensar, In *Actas do II Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*, Braga, 183-196.
- Chaves, I. (2005). *Os “portfólios” reflexivos (também) trazem gente dentro. Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos educativos*. Porto: Edições Porto Editora.
- Chizzotti, A. (1991). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. São Paulo: Cortez.
- Christiansen, H. & Devitt, J. (1997). Collaborative conversations at the university: Creating a pedagogical space. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz & M. Maers (Eds.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform*. (pp. 167 – 179). New York: State University of New York Press.
- Clandinin, D., Conelly, F. (1983). Narrative and story in practice and research. In D. Schon (ed.), *The Reflective Turn: Case Studies in and on Educational Practice*. New York: Teachers College Press.
- Clark, C., Moss, P., Goering, S., Herter, R., Lamar, B., Leonard, D. (1996). Collaboration as dialogue: Teachers and researchers engaged in conversation and professional development. *American Educational Research Journal*, 33(1), 20-23.
- Clark, C., Lampert, M. (1986). Quel savoir sur l'enseignement pourrait être utile aux maîtres ? Quelques réflexions inspirées des recherches sur les aspects cognitifs des processus

- d'enseignement. In M. Crahay & D. Lafontaine (eds.), *L'Art et la Science de l'Enseignement*. (pp. 185 – 200). Bruxelles: Éducation 2000, Labor.
- Cochran-Smith, M. & Lytle, S. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in a communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.
- Cockcroft, W. (1982). *Mathematics counts*. (Report of he Committee of inquiry into the teaching of mathematics in schools). London: Her Majesty Stationsry Office.
- Coelho, A. (2000). *Organização das aprendizagens. Portfolio enquanto caminho para a metacognição*. Lisboa: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Tese de Dissertação de Mestrado. (doc. policopiado).
- Coll, C. & Martín, E. (2001). A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In A. Zabala, & C. Coll, *O construtivismo na sala de aula. Novas perspectivas para a acção pedagógica*. (pp. 196-215). Porto: Edições Asa.
- Coll, C. & Solé I. (2001). Os professores e a concepção construtivista. In A. Zabala, & C. Coll, *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a acção pedagógica*. (pp. 8-27). Porto: Porto Editora.
- Coll, C. (1990). *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Confrey, J. (1990). A review of the research on student conceptions in mathematics, science, and programming. *Review of Research in Education*, 16, 3-56.
- Cooney, T. (1985). A beginning teacher's view of problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 324- 336.
- Cooney, T., Shealy, B., & Arvold, B. (1998). Conceptualizing Belief Structures of preservice secondary mathematics teachers. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29, 306-333.

Cooney, T. & Shealy, B. (1997). On Understanding the Structure of Teachers' beliefs and Their Relationship to Change. In E. Fennema & B. S. Nelson (Eds.) *Mathematics Teachers in Transition*. (pp. 87- 109). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Correia, J. (2004). *Investigar para ensinar Matemática: Contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores* (Tese de doutoramento). Departamento de Educação. FCUL.

Cosme, A., Trindade, R. (2001). *Área de Projecto : Percursos com sentidos*. Porto: Edições Asa.

Cró, M. (1998). *Formação inicial e contínua de educadores/professores. Estratégias de intervenção*. Porto: Porto Editora.

Crowley, M. L. (1993). Student mathematics portfolio: More than a display case. *The Mathematics Teacher*, 1, 4 - 8.

Damásio, A. (1995). *O erro de Descartes*. Lisboa: Europa América.

Davis, P. & Hersh, R. (1995). *A experiência matemática*. Lisboa: Gradiva.

Day, C. (1999). *Developing teachers: The Challenges of lifelong learning*. London: Falmer Press.

Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores – Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.

Dewey, J. (1938). *Expérience et Éducation*. Paris: A. Colin.

Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: D. C. Heath.

- De Ketele, J. (1986). A propósito das noções de avaliação formativa, de avaliação sumativa, de individualização e de diferenciação. In L. Allal, *A avaliação formativa num ensino diferenciado*. Coimbra: Livraria Almedina.
- De Ketele, J. (1999) *Metodologia da recolha de dados. Fundamentos dos métodos de observações, de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- De Lange, J. (1987). *Mathematics, insight and meaning*. Utrecht: OW & OC.
- Delors, J. (1996). Educação, um tesouro a descobrir. *Relatório para a UNESCO da comissão internacional sobre Educação para o séc. XXI*. Porto: Edições Asa.
- Denzin, N. & Lincoln, Y. (1994). Introduction. Entering the field of qualitative research. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of qualitative research*. (pp .1-17). Newbury Park: Sage.
- Drake, S. & Basaraba, J. (1997). School-university research partnership: In search of the essence. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, M. Macers (Eds.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform* (pp. 13-25). New York: State University of New York Press.
- Dunn, R., Beaudry, J. & Klavas, A. (1989). “Survey of Research on Learning Styles”. *Educational Leadership*, vol. 46, nº 6.
- Estrela, A. (1986). *Teoria e Prática de Observação de Classes. Uma Estratégia de Formação de Professores*. Lisboa: INIC.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. London: Croom Helm.
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Elliott, J. (1997). School-based curriculum development and action research in United Kingdom. In S. Hollingsworth (Ed.), *International action research* (pp. 17 – 28). London: The Falmer Press.

- Entwistle, N. (1988). *Understanding classroom learning*. London: Hodder and Stoughton.
- Erikson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. (pp. 119 – 161). Londres: Sage.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15 (1), 13 – 33.
- Feiman-Nemser, S. & Floden, R. (1986). The cultures of teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. (pp. 505-526). New York: Macmillan.
- Fernandes, D., & Branco, I. (1990). Conceitos básicos em avaliação de programas educativos. *Inovação* 4, 3.
- Fernandes, D. (1991a). Notas sobre os paradigmas de investigação em educação. *Noesis*, 18, 60-70.
- Fernandes, D. (1991b). Resolução de problemas e avaliação. In Isabel Martins (Ed.), *Didáctica: projecto de formação e investigação* (pp. 145-168). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Fernandes, D. (1993). A utilização de portfólios como resposta possível à emergência de novos paradigmas de avaliação das aprendizagens. In *Actas do ProfMat* (pp.80 – 94). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Fernandes, D. (Coord.) (1994). *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Fernandes, D. & Vale, I. (1994). *Two young teachers' conceptions and practices about problem solving*. Paper presented at the Proceedings of PME XVIII, vol. II. Lisbon.

- Fernandes, D. (2005). *Avaliação das Aprendizagens: Desafios às Teorias, Práticas e Políticas*. Lisboa: Texto Editores.
- Ferreira, E., Perez, F. & Ponte, J. (2002). Investigar e reflectir sobre a prática profissional. In L. Menezes, H. Cunha & F. Tavares (Eds.), *Actas XIII SIEM* (pp. 11 – 30). Viseu: APM.
- Filloux, J-C (1969). Psychologie de l'éducation: Elements pour une étude du group-classe. *Bulletin de Psychologie*, XXII, 17, 865-875.
- Formosinho, J. (1987). O Currículo Uniforme Pronto-a-Vestir de Tamanho Único. In *O Insucesso Escolar em Questão*. Braga : UM (Universidade do Minho).
- Formosinho, J. (1996). Três modelos de estágio comparados. In J. Formosinho (Org.), *Seminário – O estágio pedagógico da formação inicial de professores : Situação actual e cenários de evolução*. Braga : UM (Universidade do Minho).
- Franke, M., Fennema, E., & Carpenter, T. (1997). Changing teachers: interactions between beliefs and classroom practice. In E. Fennema & B. Nelson (Eds.) *Mathematics Teachers in Transition*. (pp. 255- 282). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fullan, M. (1990). Staff Development Innovation and Institutional Development. In B. Joyce (ed.), *School Culture Through Staff Development*. (pp. 3-25). Virginia: ASCD.
- Fullan, M. & Hargreves, A. (1992). *What's worth fighting for in your school?*. Buckingham: Open University Press.
- Fullan, M. (1997). Research on curriculum and instruction implementation. *Review of Educational Research*. 47(1). (pp. 335 – 397).
- García, C. M.(1999). *Formação de Professores - Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.

- Geddis, A. (1988). Using concepts from epistemology and sociology. In *teacher supervision. Science Education*, 72. (pp. 1 – 18).
- Ghyssens, J. (1994). Le trésor d'Abild en Suède. *CENB*, 18, 62-70.
- Goetz, J. & LeCompte, M. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. New York: academic Press.
- Gómez, Pérez (1994). Curriculum y escolaridad. In Ângulo, J. & Blanco, N. (Coords.), *Teoria y desarrollo del curriculum*. Málaga: Ediciones ALJIBE.
- Graça, M. (1995). *Avaliação da resolução de problemas: contributo para o estudo das relações entre concepções e as práticas pedagógicas dos professores* (Tese de mestrado). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Grangeat M. (1999). *A metacognição, um apoio ao trabalho dos alunos*. Porto: Porto Editora.
- Green, J. L. (1983). Research on teaching as a linguistic process: a state of the art. *Review of Research in Education*, 10, 151-252.
- Grilo, J. & Machado, C. (2005). “Portfolios” reflexivos na formação inicial de professores de Biologia e Geologia. Viagens na terra do eu. In I. Chaves (Org.), *Os “Portfolios” reflexivos (também) trazem gente dentro. Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos educativos*. (pp. 21-49). Porto: Porto editora.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1981). *Effective evaluation*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1989). *Fourth generation of evaluation*. San Francisco: Jossey Bass.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (2000). Paradigmatic controversies: Contradictions and emerging confluences. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2ª Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Guichard, J. (1986). *Didactique des Mathématiques*. Lyon: Cedic/Nathan.
- Guimarães, H. (2005). Os novos Standards do NCTM na entrada do século XXI. *Educação e Matemática*, 8, 2-5.
- Hadji, C. (1989). *Évaluation, règles du jeu*. Paris: ESF éditeur.
- Hadji, C. (1994). *A avaliação, regras do jogo – Das intenções aos instrumentos*. Porto: Porto Editora.
- Halmos, P. R. (1985). *I want to be a mathematician*. New York: Springer-Verlag.
- Hargreaves, A. (1992). Cultures of teaching: A focus for change. In A. Hargreaves (Ed.), *Understanding Teacher Development*. (pp. 216-240). New York: Teachers College Press.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempo de mudança*. Alfragide: McGrawHill.
- Harris, D. & Anthony, H. (2001). Collegiality and its role in teacher development: Perspectives from veteran and novice teachers. *Teacher Development*, 5(3), (pp. 371 – 389).
- Hiebert, J. (1992). Reflection and communication: Cognitive considerations in school Mathematics reform. In W. Secada (Ed.), *International Journal of Educational Research* (p. 439-456). Oxford: Pergamon Press.
- Hyde, A. (1989). Staff development: Directions and realities. In P. Trafton, & A. Shulte (Eds.), *New directions for elementary school mathematics* (pp. 223-233). Reston, Virgínia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Holly, M. (1991). *Keeping a personal-professional journal*. Victoria, Austrália: Deakin University.
- Howard, P. (1994). *An owner's manual for the brain*. Austin, TX: Leornian Press.
- Huberman, M. & Miles, M. (1994). Data management and analysis methods. In N. Dezin, & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. London: Sage Publications.

- Huberman, M. (1992). Teacher development and instructional mastery. In A. Hargreaves, & M. G. Fullan (1992), *Understanding teacher development*. (pp. 122 – 142). New York: Cassel.
- Infante, M., Silva, M. & Alarcão, I. (1996). Descrição e análise interpretativa de episódios de ensino. Os casos como estratégia de supervisão reflexiva. In I. Alarcão (org.), *Formação reflexiva de professores – Estratégias de Supervisão*. Porto: Porto editora.
- Irwin, K. & Britt, M. (1999). Teachers' knowledge of mathematics and reflective professional development. In B. Jaworski, T. Wood e S. Dawson (Eds.), *Mathematics teacher education: Critical international perspectives* (pp. 91 – 101). London: Falmer Press.
- Jaworski B. (1994). *Investigating mathematics teaching : A constructivist enquiry*. London: Falmer Press
- Jaworski B. (1998). Mathematics Teacher Research: Process Practice and the Development of Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1, 3-31.
- Jaworski B., Wood, T. & Dawson A. J. (1999) (Eds). *Mathematics teacher education: Critical international perspectives*. London: Falmer Press.
- Jaworski B. (2001). Developing mathematics teaching: Teachers, teacher- educators, and researchers as co- learners. In F. Lin, & T. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education*. (pp 295- 320). Dordrecht: Kluwer.
- Jensen, A. (1998). An the g factor and the design of education. In R. Sternberg, & M. Williams (Eds.). *Intelligence, instruction and assessment: Theory into practice*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- John-Steiner, V., Weber, R. & Minnis, M. (1998). The challenge of studying collaboration. *American educational research journal*, 35(4), 773-783.

- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Como planificar la Investigación-acción*. Barcelona: Alertes.
- Ketele, J. & Roegiers, De (1999). Metodologia de Recolha de dados. Fundamentos dos Métodos de Observações, de Questionários, de Entrevistas e de Estudo de Documentos. *Epistemologia e Sociedade*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Kincheloe, J. (1991). *Teacher as researchers: Qualitative inquiry as a path to empowerment*. London: Falmer Press.
- Krainer, K. (1996). In-service education as a contribution to the improvement of professional practice: Some insights into an Austrian in-service programme for mathematics teacher. In J. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina, & C. Loureiro (Eds.), *Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação?* (pp. 155 – 171). Lisboa: SPCE.
- Kulm, G. (1990). New directions for mathematics assessment. In G. Kulm (Ed.), *Assessing higher order thinking in mathematics*. (pp. 71-78). Washington: American Association for the Advanced of Science.
- Kulm, G. (1994). *Mathematics assessment – What works in the classroom*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Lalanda, M., & Abrantes, M. (1996). O conceito de reflexão em J. Dewey. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores – Estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Lambdin, D., & Walker, V. (1994). Portfolio assessment. *Arithmetic Teacher*, 41, 6-7.
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer. *American educational research journal*, 27, 29-63.
- Landsheere, V. (1994). *Educação e formação*. Porto: Porto Editora.

- Lappan, G. & Schram, P. (1989). Communication and reasoning: Critical dimensions of sense making in Mathematics. In P. Trafton, & A. Shulte (Eds.). *New directions for elementary school Mathematics: Yearbook*. (p. 14-30). Reston: NCTM.
- Leal, M. L. (1991). Evolução e problemática do sistema de avaliação em Portugal. *Actas do SIEM* Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Leal, M. L. (1992). *Avaliação da aprendizagem num contexto de inovação curricular*. (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Le Boterf, G. (1994). *De la compétence. Essai sur un attracteur étrange*. Paris : Les Éditions d'Organization.
- Le Boterf, G. (1997). *De la compétence à la navigation professionnelle*. Paris: Les éditions d'organization.
- Leite, C. & Fernandes P. (2002). *Avaliação das aprendizagens dos alunos*. Porto: Edições Asa.
- Leite, C. (1993). *Avaliar a avaliação*. Porto: Edições Asa.
- Leite, C., & Silva, D. (1991). Modelos de ensino – reflectir para mudar. *Manual do formador, Teoria e desenvolvimento do currículo. Animação pedagógica*. Ministério da Educação : GETAP.
- Lemke, J. (1985). *Using language in the classroom*. Geelong, Vic.: Deakin University Press.
- Lemke, J. (1990). *Alking science: language, learning, and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Lemos, V. (1993). *A nova avaliação da aprendizagem – O direito ao sucesso*. Lisboa: Texto Editora.
- Lessard-Hébert, M. (1990). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Lieberman, A. (1996). Practices that support teacher development: Transforming conceptions of professional learning. In M. W. McLaughlin, & I. Oberman (Eds.), *Teacher learning: New policies, new practices*. (pp. 109-128). New York: Teachers College Press.
- Little, J. & McLaughlin, M. (1993). Perspectives on cultures and contexts of teaching. In J. Little & M. McLaughlin (Eds.), *Teachers' work: Individuals, Colleagues and Contexts*. New York: Teachers College Press.
- Louden, W. (1992). Understanding reflection through collaborative research. In A. Hargreaves, & M. Fullan (Eds.), *Understanding teacher development* (pp. 178 – 215). New York: Teachers College Press.
- Machado, J. (1995). *Dicionário etimológico de língua portuguesa*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Mager, R. (1997). *A formação de objectivos de ensino*. Porto Alegre: Editora Globo.
- Marques, R. (1999). *Modelos pedagógicos actuais*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Martín, E., & Coll, C. (2001). A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: Uma perspectiva construtivista. In C. Coll, & A. Zabala (Eds.), *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a acção pedagógica*. Porto: Porto Editora.
- Martins, M. C. (2002). *Implementação de portfólios com futuros professores do 2º ciclo: uma experiência no estágio pedagógico de Matemática*. Braga: Universidade do Minho (Tese de Mestrado).
- Martins, M., & Almeida, C. (2002). Implementação de portfólios na formação inicial de professores de matemática. In L. Menezes, H. Cunha, & F. Tavares (Orgs.), *Actas-XIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 75-86). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Martins, M., & Almeida, C. (2002). Implementação de portfolios com alunos do 2º ciclo: uma experiência realizada no estágio pedagógico de matemática. In *Actas do ProfMat2002 (CD-ROM)*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

- Masingila, J. (1997). Evaluación : una herramienta para enseñar y para aprender. *Una revista de didáctica de las matemáticas*, 11, 33-42.
- Mason, J. (1996). Resolução de problemas matemáticos no Reino Unido: Problemas abertos, fechados e exploratórios. In P. Abrantes, L. Leal, & J. Ponte (Eds.), *Investigar para aprender matemática*. (pp. 73 – 88). Lisboa: Projecto MPT e APM.
- Matos, J. M., & Serrazina, L. (1996). *Didáctica da matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Mauri, T. (2001). O que é que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares? In C. Coll, & A. Zabala (Eds.), *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a ação pedagógica*. (pp. 74-118). Porto: Porto Editora.
- Mead, G. (1934). *Mind, self and society*. Chicago: University of Chicago Press.
- Medeiros, M. B. (1976). *O papel e formação de professores*. Lisboa: Instituto Gulbenkian da Ciência.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- Menezes, L. (1995). *Concepções e práticas de professores de matemática: Contributos para o estudo da pergunta*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Menino, H. & Santos, L. (2004). Instrumentos de avaliação das aprendizagens em matemática. O uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2º ciclo do ensino básico. *Actas do XV SIEM* (Seminário de Investigação em Educação Matemática) (pp. 271-291). Lisboa: APM.
- Mialaret, G. (1998). Savoirs théoriques, savoirs scientifiques et savoirs d'action en éducation. In J. Barbier (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (pp. 161 – 187). Paris : PUF.

- Miranda, L. (2005). *Educação Online: Interação e Estilos de Aprendizagem de Alunos do Ensino Superior numa Plataforma Web*. Tese de Doutoramento. Universidade do Minho.
- Miras, M. (1991). Educación y desarrollo. *Infância Y Aprendizaje*, 54, 3-17.
- Miras, M.(2001). Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios In C. Coll, & A. Zabala (Eds.), *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a ação pedagógica*. (pp. 54-73). Porto: Porto Editora.
- Morais, C. (2000). *Complexidade e comunicação mediada por computador na aprendizagem de conceitos matemáticos: Um estudo no 3º ciclo do ensino básico*. Tese de Doutoramento em Educação – Área de conhecimento de metodologia do ensino da matemática. Braga: Universidade do Minho.
- Morais, C. (2004). Competências matemáticas: Interpretação por professores do ensino básico. In A. Borralho, C. Monteiro, & R. Espadeiro, *A Matemática na formação do professor*. SPCE – Secção de Educação Matemática. Universidade de Évora.
- Moreira, D. (2002). Educação matemática e comunicação: uma abordagem no 1º ciclo. *Educação e Matemática*, 65, 27-32.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE. (Original em inglês, publicado em 1989)
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM e IIE. (Original em inglês, publicado em 1991)
- NCTM (1999). *Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston VA: NCTM.
- Nevo, D. (1986). The conceptualization of educational evaluation: Na analytical review of the literature. In E. House (Ed.), *New directions in educational evaluation*. (pp.15-29). London: Falmer.

Nisbet, J. (1992). Ensinar e aprender a pensar: uma (re)visão temática. *Inovação*, 5, 17-27.

Not, L. (1990). *As pedagogias do conhecimento*. São Paulo: Difel.

Novais, A. & Cruz, N. (1989). O ensino das ciências, o desenvolvimento das capacidades metacognitivas e a resolução de problemas. *Revista de Educação*. 1(3), 65-89.

Nóvoa, A. (1992). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publ. Dom Quixote.

Nunan, D. (1989). *Understanding language classrooms – a guide for Teacher-initiated action*. New York: Prentice-Hall.

Nunes, J. (2000). *O Professor e a ação reflexiva*. Porto: Edições Asa.

Oja, S., & Smulyan, L. (1989). *Collaborative Action Research: A Developmental Approach*. London: Falmer Press.

Oliveira, I., Pereira, J., & Fernandes, D. (1993). *Desenvolvimento de instrumentos de avaliação da aprendizagem em Matemática*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. In GTI (Eds.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. (pp. 29 – 42). Lisboa: APM.

Olson, M. (1997). Collaboration: An epistemological shift. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Macers (Eds.), *Recreating relationships: Collaboration and educational reform*. (p. 13-25). New York: State University of New York Press.

Pacheco, J. (1995a). *A avaliação dos alunos na perspectiva da reforma- propostas de trabalho*. Porto: Porto Editora.

- Pacheco, J. (1995b). Análise Curricular da avaliação. In J. Pacheco, & M. Zabalza (Eds.), *A avaliação dos alunos dos ensinos básico e secundário*. Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia.
- Patrício, M. (1992). *A escola cultural, horizonte decisivo da reforma educativa*. Lisboa: Texto Editora.
- Paris, S., & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. Jones (Ed.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. (pp. 15-51). New York: Lawrence Erlbaum.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Califórnia: Sage Publications.
- Pérez, A. P. (1992). O pensamento prático do professor: A formação do professor como profissional reflexivo. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação*. (pp. 93-114). Lisboa: D. Quixote.
- Perrenoud, P. (1993). Não mexam na minha avaliação! Para uma abordagem sistémica da mudança pedagógica. In A. Estrela & A. Nóvoa (orgs), *Avaliações em educação: novas perspectivas*. (pp. 155-173). Lisboa: Educa.
- Piaget, J. (1974). *Réussir et comprendre*. Paris: PUF.
- Pinto, J. & Santos, L. (2006). *Modelos de avaliação das aprendizagens*. Lisboa : Universidade Aberta.
- Pólya, G. (1981). *Mathematical discovery* (3ª Edição). New York: John Wiley.
- Pólya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton: Princeton University Press.
- Ponte, J. (1992). Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos, & J. Ponte, *Educação e Matemática: Temas de Investigação*. (p. 185-239). Lisboa: IIE e Secção de Educação e Matemática da SPCE.

- Ponte, J. (1994). O desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática. *Educação Matemática*, 31, 9-12.
- Ponte, J. (1995). Saberes profissionais, renovação curricular e prática lectiva. In L. Branco, & V. Marcelo (Eds.), *La formación del profesorado de ciencias y matemática en España y Portugal*. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Ponte, J., Boavida, A., Graça, M., & Abrantes, P. (1997). *Didáctica da Matemática – Ensino Secundário*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ponte, J., Oliveira, H., Cunha, M., & Segurado, I. (1998). *Histórias de Investigações Matemáticas*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ponte, J., & Santos, L. (1998a). Práticas lectivas num contexto de reforma curricular. *Quadrante*, 7(1), 3-32.
- Ponte, J., Matos, J., & Abrantes, P. (1998b). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. (2000). A investigação sobre o professor de matemática: Problemas e perspectivas. Conferência realizada no *I SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, promovido pela SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, e realizado em Serra Negra, São Paulo, Brasil, em Novembro de 2000.
[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm (acedido em 12/2003)]
- Ponte, J. (2001). Investigating mathematics and learning to teach mathematics. In F. Lin & T. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education*. (pp. 53-72). Dordrecht: Kluwer Academic Pub.
- Ponte, J. (2002a). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Eds.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. (pp. 5 – 28). Lisboa: APM.

- Ponte, J. (2002b). A investigação sobre a prática como suporte do conhecimento e da identidade profissional do professor. In M. Cabral (Org.), *A universidade e a formação de professores* (pp. 37- 42). Faro: Universidade do Algarve.
[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm (acedido em 12/2003)]
- Ponte, J., & Boavida, A (2004). Investigar a nossa prática profissional: o percurso de um grupo de trabalho colaborativo. *Educação e Matemática*, 77, 17-20.
- Ponte, J. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132.
- Pokay, P., & Takey, C. (1996). Preservice elementary teachers: building portfolios around student's writings. *Teaching children mathematics*, 1, 300-315.
- Postic, M. (1989). *L'imaginaire dans la relation pédagogique*. Paris: PUF.
- Pultorak, E. (1996). Following the developmental process of reflection in novice teachers: three years of investigation. *Journal of teacher education*, 47(4), 283-291.
- Riding, R. & Rayner, S. (1998). *Cognitive Styles and Learning Strategies*. London: David Fulton Publishers.
- Rief, S., & Heimburge, J. (2000). *Como ensinar todos os alunos na sala de aula inclusiva*. Porto: Porto Editora.
- Rocha, F. (1988). *Correntes pedagógicas contemporâneas*. Aveiro: Livraria Estante Editora.
- Rodrigues, A. (2001). *A formação de formadores para a prática na formação inicial de professores*. Comunicação apresentada no Seminário Modelos e Práticas na Formação Inicial de Professores. Lisboa.
- Rodrigues, P. (1993). A avaliação curricular. In A. Estrela, & A. Nóvoa (orgs.). *Avaliações em educação: Novas perspectivas*. Porto: Porto Editora.

- Roldão, M. (2003). *Gestão do currículo e avaliação de competências – As questões dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Roldão, M. (2001). A formação como projecto. Do plano - mosaico ao currículo como projecto de formação. In B. Campos (Org.), *Formação profissional de professores no ensino superior*. (pp. 6-20). Porto: INAFOP/ Porto Editora.
- Romão, M. (2000). O papel da comunicação na aprendizagem da matemática. In C. Monteiro, F. Tavares, J. Almiro, J. Ponte, J. Matos, & L. Menezes (Eds.) *Interações na aula de Matemática*. (pp. 163-177). Viseu: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Román Pérez, M. E Díez López, E. (1999). *Aprendizaje y currículo*. Madrid: Editorial EOS.
- Rosales, C. (1992). *Avaliar é reflectir sobre o ensino*. Rio Tinto: Edições Asa.
- Rudduck, J. (1988). The ownership of change as a basis for teacher's professional learning. In J. Calderhead (ed.), *Teacher's professional learning*. London: Falmer Press.
- Ryan, M., & Powelson, C. (1991). Autonomy and relatedness as fundamental to motivation and education. *Journal of experimental education*, 60, 49-66.
- Sá-Chaves, I. (2005). *Os "portfolios" reflexivos (também) trazem gente dentro. Reflexões em torno do seu uso na humanização dos processos formativos*. Porto: Porto Editora.
- Sá, L. (2001). *Pedagogia diferenciada. Uma forma de aprender*. Porto: Edições Asa.
- Sanches, M. (1995). A autonomia dos professores como valor profissional. *Revista de Educação*, 5(1), 41-63.
- Santos, L. (2000). *A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: um estudo de três professoras do ensino secundário* (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

- Santos, L. (2001). A prática lectiva como actividade de resolução de problemas: Um estudo com três professoras do ensino secundário. In I. Couto, & C. Costa (Eds.), *SIEM 2001 – Actas* (pp. 57- 77). Lisboa: APM.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In Paulo Abrantes & Filomena Araújo (Orgs.), *Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas* (pp. 75 – 84). Lisboa: ME, Departamento da Educação Básica.
- Santos, L. (2005a). A avaliação das aprendizagens em Matemática: Um olhar sobre o seu percurso. In L. Santos, A. P. Canavarro & J. Brocardo (Orgs.), *Educação e Matemática: Caminhos e encruzilhadas. Actas do encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes* (pp. 169 – 187). Lisboa: APM.
- Santos, L. (2005b). Paulo Abrantes e a avaliação. Contributos na Educação e Matemática. *Educação e Matemática*, 82, 3 – 6.
- Santos, L. & Gomes, A.(2006a). Apropriação de critérios da avaliação: um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 40 (3), 11 – 48.
- Santos, L. (2006b). É mesmo possível uma regulação no quotidiano do trabalho do professor e do aluno? *ProfMat 2006 (CD-ROM)*. Lisboa: APM. (Em colaboração com Jorge Pinto).
- Santos, M. (2002). *Uma pedagogia da libertação: Crónica sentimental de uma experiência*. Porto: Asa.
- Sampaio, D. (1996). *Voltei à escola*. Lisboa: Caminho.
- Sarmiento, M. (1993). *A escola e as autonomias*. Porto: Edições Asa.
- Sarramona, J. (1987). La educación como sistema de educación. In Castillejo & Colom, *Pedagogia Sistemica*. Barcelona: CEAC.
- Scriven, M. (1967). *The methodology of evaluation*. Chicago IL: Rand McNally.

- Schlechty, E. (1997). *Inventing better schools: An action plan for educational reform*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. (pp. 334-370). New York: Macmillan.
- Schön, D. (1983a). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. (1983b). *The reflective practitioner*. London: Jossey Bass.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions*. New York: Basic Books.
- Schön, D. (1988). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey Bass.
- Schön, D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação*. (pp. 77 – 92). Lisboa: Dom Quixote.
- Serrazina, L. (1999a). Desenvolvimento profissional dos professores: Contributos para reflexão. In I. Vale, & J. Portela (Eds.), *Actas do IX SIEM*. (pp. 63 – 78). Lisboa: APM.
- Serrazina, L. (1999b). Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em Matemática num contexto de reforma curricular no 1º ciclo, *Quadrante*, 8, 139-167.
- Shulman, L. (1986). Those who understand, knowledge growth in teaching. *Educational research*. 15(2), 4 -14.
- Shulman, L. (1992). Reviewing the pedagogy of teacher education: the impact of subject-specific conceptions of teaching. In L. Monteiro, & J. Vaz (Eds.), *Didáticas*

- específicas en la formación del profesorado.* (pp. 53-69). Santiago de Compostela: Tórculo Edicións.
- Silva, A., & Sá I. (1997). *Saber estudar e estudar para saber.* Porto: Porto Editora.
- Simão, A (2004). O conhecimento estratégico e a auto-regulação da aprendizagem. Implicações em contexto escolar. In A. Silva, A. Duarte, I. Sá, & A. Simão (Eds.), *Aprendizagem auto-regulada pelo estudante. Perspectivas psicológicas e educacionais.* (pp. 77-87). Porto: Porto Editora.
- Simão, A. (2005). O portfolio como instrumento na auto-regulação da aprendizagem: Uma experiência no ensino superior pós-graduado. (pp- 83-100). In I. Sá-Chaves (Org.), *os portfolios reflexivos (também) trazem gente dentro.* Porto: Porto Editora.
- Sinclair, J. & Coulthard, R. (1975). *Towards an analysis of discourse: The english used by teachers and pupils.* Oxford: Oxford University Press.
- Singh, S. (1998). *A solução do último teorema de Fermat.* Lisboa: Relógio d' Água Editores.
- Solé, I. (1991). Se puede enseñar lo que se há de construir? *Cuadernos de Pedagogía*, 188, 33-35.
- Solé, I.(2001). Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In C. Coll , & A. Zabala (Eds.), *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a ação pedagógica.* (pp. 28-49). Porto: Porto Editora.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research.* Thousand Oaks: Sage.
- Stein, M. (2001). Mathematical argumentation: Putting umph into classroom discussions, *Mathematics teaching in the middle school*, 7(2), 110-112.
- Stenmark, J. K. (1989). *Assessment alternatives in mathematics.* Berkeley: University of California.

- Stewart, H. (1997). Metaphors of interrelatedness: Principles of collaboration. In H. Christiansen, L. Goulet, C. Krentz, & M. Maers (Eds.), *Recreating relationships: collaboration and educational reform*. (pp. 27-53). New York: State University of New York Press.
- Skott, J. (2001). The emerging practices of a novice teacher: The roles of his high school mathematics images. *Journal of mathematics teacher education*, 1(4), 3-28.
- Tavares, J. (1993). *A aprendizagem como construção de conhecimento pela via da resolução de problemas e da reflexão*. Aveiro: CIDInE.
- Tavares, J. (1996). *Uma sociedade que aprende e se desenvolve – relações interpessoais*. Porto: Porto Editora.
- Tavares, J. (1997). Encontros e desencontros da inovação e mudança em educação. *RUMUS*, 17, 16-17.
- Tavares, J. (1998). Prefácio. In M. Cró (Ed.), *Formação inicial e contínua de educadores/professores. Estratégias de intervenção*. (pp. 9-11). Porto: Porto Editora.
- The Vermont Department of Education (1991). *Looking beyond «The Answer»: The report of Vermont's mathematics portfolio assessment program*. Vermont: Autor.
- Thompson, A. (1992). Teacher' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. Grows (Ed.), *Handbook of research in Mathematics teaching and learning*. (pp.127-146). New York: Macmillan.
- Tinto, P., Shelly, B., & Zarach, N. (1994). Classroom research and classroom practice: blurring the boundaries. *The mathematics teacher*, 87(8), 644-648.
- Tonucci, F. (1990). *Enseñar o aprender? La escuela como investigación quince años después*. Barcelona: Editorial Graó.

- Tomlinson, C., & Allan S. (2002). *Liderar projectos de diferenciação pedagógica*. Porto: Edições Asa.
- Trindade R. (2002). *Experiências educativas e situações de aprendizagem*. Porto: Edições Asa.
- Wade, R., & Yarbrough, D. (1996). Portfolios: a tool for reflecting thinking in teacher education. *Teaching & Teacher education*, 12(1), 60 - 80.
- Wagner, J. (1997). The unavoidable intervention of educational research: A framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation. *Educational researcher*, 26(7), 13-22.
- Wolf, A. (1998). Portfolio assessment as National policy: The National Council for Vocational Qualifications and its quest for a pedagogical revolution. *Assessment in education: principles, policy and practice*, 5(3), 413-446.
- Wood, P. (1991). The cooperating teacher's role in nurturing reflective teaching. In R. Tabachnick, & K. Zeichner (Eds.), *Issues and practices in inquiry-oriented teacher education*. (pp. 149-168). London: The Falmer Press.
- Valadares, J., & Graça, M. (1998). *Avaliando para melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Valente, O. (1989). O desenvolvimento da capacidade de pensar através do currículo escolar: Utilização de estratégias metacognitivas. *Cadernos de consulta psicológica*, 5, 69-79.
- Veiga-Simão, A. (2004). Integrar os princípios da aprendizagem estratégica no processo formativo dos professores. In A. Silva, A. Duarte, I. Sá, & A. Veiga-Simão, *Aprendizagem auto-regulada pelo estudante. Perspectivas psicológicas e educacionais*. (pp. 95-117). Porto: Porto Editora.
- Vieira, F. (1998). *Autonomia na aprendizagem da L.E*. Braga: U. Minho.
- Vieira, F. (1993). *Supervisão. Uma prática reflexiva de formação de professores*. Porto: Edições Asa.

Vieira, F. (1992). A relação investigador – professor no contexto da investigação educacional. *Cadernos CIDInE*, 5, 23-30.

Vigotsky, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Yin, R. (1989). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park: Sage.

Yinger, R. (1987). Learning the language of practice. *Curriculum Inquiry*, 17(3), 293-318.

Zabala, A. (1989). El enfoque globalizador. *Cuadernos de Pedagogía*, 168, 22-27.

Zabala, A. (2001). Os pontos de vista didáticos. In C. Coll, & A. Zabala (Eds.), *O construtivismo na sala de aula: Novas perspectivas para a acção pedagógica*. (pp. 150-195). Porto: Porto Editora.

Zabalza, M. (1992). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola*. Porto: Edições Asa.

Zabalza, M. (1995). A avaliação no contexto da reforma. In J. Pacheco, & M. Zabalza, *A avaliação dos alunos dos ensinos básico e secundário*. (pp. 13-38). Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia.

Zabalza, M. (1987). *Los diarios de los profesores como documentos para estudiar cualitativamente los dilemas prácticos de los profesores*. Santiago: Proyecto de Investigación de Acceso a Cátedra.

Zawojewski, J. & Lesh, R. (1996). Níveis e classificações numéricas: Quais são os problemas? Quais são as alternativas? *Educação e Matemática*, 38, 31-35.

Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa.

Zeichner, K. (1994). Research on teacher thinking and different views of reflective practice in teaching and teacher education. In G. Carlgren, G. Handal, & S. Vaage (Eds.), *Teacher's minds and actions: Researchs on teacher's thinking and practice*. (pp. 9-28). London: Falmer Press.

Zevenbergen, R. (2001). Mathematics, social class, and linguistic capital: An analysis of mathematics classroom interactions. In B. Atweh, H. Forgasz, & B. Nebres (Eds.), *Sociocultural research on mathematics education – An international perspective*. (pp. 201-215). Mahwah: Laurence Erlbaum Associates.

Documentos consultados:

Circular nº 7/2006 (Esclarecimento sobre o Despacho Normativo nº 50/2005, de 9 de Novembro).

Decreto-Lei nº 286/89, de 29 de Agosto. (Reforma Curricular).

Despacho Normativo nº 338/93, de 21 de Outubro. (Avaliação dos alunos do Ensino Secundário).

Despacho Normativo 25/2006, de 19 de Abril (Alteração do Despacho Normativo nº 338/93, de 21 de Outubro, que aprova o regime de Avaliação dos alunos do Ensino Secundário).

Despacho Normativo nº 50/2005, de 9 de Novembro (Reorganização Curricular do Ensino Básico).

Despacho Normativo nº 1/2005, de 5 de Janeiro (Avaliação das Aprendizagens dos Alunos de Ensino Básico).

Despacho Normativo nº 18/2006, de 14 de Março (Alteração ao Despacho Normativo nº 1/2005, de 5 de Janeiro).

Decreto – Lei nº 319/91, de 23 de Agosto (Estabelece o regime educativo especial aplicável aos alunos com necessidades educativas especiais).

Declaração de rectificação n° 25/2006, de 21 de Abril (Alteração ao Despacho Normativo n° 18/2006).

Despacho Normativo n° 4/2006 (Avaliação dos alunos do ensino secundário que frequentam os cursos criados ao abrigo do Decreto – Lei n° 286/89, de 29 de Agosto).

Dicionário de Língua Portuguesa (2006). Porto: Porto Editora.

Dicionário enciclopédico (2002). Lisboa: Lello Editores (Vol. II).

Dicionário de Língua Portuguesa (2006). Lisboa: Edições Verbo.

Grande Dicionário da Língua Portuguesa (2004). Porto: Porto Editora.

Lei n° 30/2002, de 20 de Dezembro (Aprova o Estatuto do Aluno do Ensino não Superior).

Portaria 550 – A/2004, de 21 de Maio (Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão do currículo, bem como da avaliação e certificação das aprendizagens no nível secundário de educação, aplicável aos diferentes percursos do nível secundário de educação).

Revisão Curricular no Ensino Secundário. (2000). Ministério da Educação. Departamento do Ensino Secundário. (DES).

<http://www.Portoeditora.pt/dol> (acedido em 6/5/2003).

ANEXOS

Documentos

a

Preencher

pelos

alunos

[D1 a D13]

Documento 1 [D1]

PERCEPÇÃO DE SI ...

1. Como me vejo a mim próprio:

2. Quando assisto a uma aula, gosto de ser orientado nas actividades ou prefiro ter liberdade na gestão das actividades:

3. Quando preciso de fazer um trabalho sobre um tema, tenho logo uma visão global do trabalho, ou procedo por aproximações, passo a passo:

Documento 2 [D2]

O QUE REPRESENTA A ESCOLA PARA O ALUNO...

1. Para mim as funções da escola na actualidade são:

2. Perfil do bom professor:

3. Perfil do bom aluno:

Documento 3 [D3]

REPRESENTAÇÕES DO ALUNO ACERCA DE...

1. Papel da matemática nas sociedades modernas:

2. Como se realiza o ensino/aprendizagem da matemática nas escolas:

3. Modo como gostaria de aprender matemática na escola:

Documento 4 [D4]

APRENDO MELHOR QUANDO...

(metacognição)

1. Ao estudar, leio em voz alta para captar melhor:
2. Quando estudo, apoio-me em imagens mentais para aprender:
3. Ao estudar, abordo as ideias, passo a passo, até chegar à ideia geral; ou vice-versa:

Documento 5 [D5]

IMPACTO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS

CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS (saber, saber-fazer e saber-ser)

1. Com este trabalho aprendi:

2. Com este trabalho sei fazer:

3. Com este trabalho fui:

Documento 6 [D6]

IMPACTO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS

DIFICULDADES SENTIDAS...

1. Tive dificuldades em compreender...

2. Tive dificuldades em fazer...

3. Tive dificuldades em ser...

Documento 7 [D7]

IMPACTO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS

DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA NO ALUNO...

1. Planifico o que devo estudar:
2. Quando realizo um trabalho, faço um esquema prévio:
3. Faço uma reflexão do trabalho que realizo, identificando os erros e dificuldades:

Documento 9 [D9]

AVALIAÇÃO FORMATIVA...

1. Os erros que cometi devem-se a:

2. Em relação à última auto-avaliação que efectuei, progredi no que diz respeito a:

3. Devo melhorar nos seguintes aspectos:

Documento 10 [D10]

DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DO ALUNO...

1. Aprofundei o meu autoconhecimento como pessoa:

2. Desenvolvi a capacidade de reflexão, comunicação e cooperação:

3. Valorizei outros aspectos que contribuem para a minha educação e formação:

Documento 11 [D11]

GRELHA DE CLASSIFICAÇÃO DO PORTFOLIO

“ A avaliação formativa tem por finalidade não apenas dar informações sobre o grau de consecução dos objectivos fixados antecipadamente, mas também ajudar a tomar decisões quanto aos processos de os conseguir alcançar. Trata-se de uma compreensão da avaliação não como sancionadora dos objectivos que foram formulados minuciosamente, à partida, mas sim como meio de melhorar os processos de aprendizagem”.

(Leite, 1993, p. 13)

Áreas/Componentes	Objectos de Avaliação	Peso Relativo
Processo de Aprendizagem	-Reformulações e correcções -Trabalhos de Aula -Trabalhos de Casa/Extra -Rascunhos diários -Planos de trabalho -Notas/Comentários -Recolhas Bibliográficas	35%
Produtos finais (Desempenho)	-Qualidade do trabalho realizado -Quantidade de trabalhos -Relatórios apresentados/ Relatos de experiências -Composições Matemáticas -Outras evidências de aprendizagem	35%
Reflexões Atitudes	-Reflexões Críticas -Relações Interpessoais -Assiduidade/Organização -Capacidade Comunicativa -Auto e Heteroavaliação	30%

Documento 12 [D12]

CrITÉrios de AvaliaÇão utilizados na avaliaÇão dos *portfolios*:

- O registo de ideias, opiniões e reformulações acerca dos trabalhos que o aluno realiza;
- Integração (as evidências de aprendizagem devem estabelecer conexões entre teoria e prática);
- Diversidade de actividades (investigação, intervenção, cooperação e publicitação);
- Existência de trabalhos – extras, realizados por iniciativa do aluno;
- Qualidade do trabalho produzido de acordo com os objectivos traçados;
- Existência de reflexões críticas (devidamente datadas) do trabalho realizado;
- Avaliação e justificação do mérito do seu trabalho;
- Apresentação organizada (cronológica ou temática) dos trabalhos realizados;
- Desenvolvimento da capacidade comunicativa;
- Empenho, dedicação e espírito de entrega.

Documento 13 [D13]

Reflexão do trabalho desenvolvido ao longo do ano lectivo

(Assinala com X a resposta que consideres adequada)

Contributos da implementação de *portfolios* de aprendizagem em relação a:

1. Motivação dos alunos para o estudo de Matemática

Nada motivante (NM)	
Pouco motivante (PM)	
Motivante (M)	
Muito motivante (MM)	

2. Identificação de dificuldades de aprendizagem

Não ajudou a identificar dificuldades (NA)	
Ajudou pouco a identificar dificuldades (AP)	
Ajudou a identificar dificuldades (A)	
Ajudou muito a identificar dificuldades (AM)	

3. Aplicação de estratégias para superar as dificuldades sentidas na aprendizagem

Não ajudou a superar as dificuldades (NA)	
Ajudou pouco a superar as dificuldades (AP)	
Ajudou a superar as dificuldades (A)	
Ajudou muito a superar as dificuldades (AM)	

4. Desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos acerca das actividades realizadas

Não ajudou a reflectir acerca das actividades (NA)	
Ajudou pouco a reflectir acerca das actividades (AP)	
Ajudou a reflectir acerca das actividades (A)	
Ajudou muito a reflectir acerca das actividades (AM)	

5. Desenvolvimento da capacidade de auto-avaliação das suas aprendizagens

Não ajudou a avaliar as aprendizagens (NA)	
Ajudou pouco a avaliar as aprendizagens (AP)	
Ajudou a avaliar as aprendizagens (A)	
Ajudou muito a avaliar as aprendizagens (AM)	

Entrevista Inicial,

Questionários

e

Entrevista Final

às

Professoras

Participantes

Guião da Entrevista Inicial [EI]

[Às professoras intervenientes no projecto]

- **Dados pessoais:**

- Idade:
- Sexo:

- **Formação académica/profissional:**

- Curso
- Grau académico
- Tipo de profissionalização

- **Profissão:**

- Gosta da sua profissão? Porquê?
- Quais as suas expectativas em relação à sua profissão?

- **Percurso profissional:**
 - Qual a situação profissional?
 - Há quantos anos lecciona?
 - Quais os níveis a que lecciona?
 - Que cargos pedagógicos exerce?

- **Processo de ensino/aprendizagem:**
 - Que tipo de actividades costuma propôr aos alunos?
 - Quais os materiais didácticos que utiliza mais?
 - Que metodologias de ensino costuma praticar?
 - Qual o “feed-back” dos alunos nessas actividades?

- **Avaliação das aprendizagens escolares dos alunos:**
 - O que entende por avaliação escolar?
 - Quais as práticas de avaliação que experimenta na sala de aula?
 - O que entende pela expressão “Ensino – Aprendizagem – Avaliação”?

- Pensa que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos?
 - Que dificuldades sente quando pretende melhorar o processo de avaliação?
 - Como se reflectem nas suas práticas as dificuldades sentidas na avaliação e como procura ultrapassá-las?
 - O *portfolio* é um instrumento de avaliação que é sugerido por investigações em Educação Matemática. O que entende por *portfolio*?
-
- **Projecto de investigação:**
 - De que forma é que este projecto de investigação poderá contribuir para o seu desenvolvimento profissional?
 - Quais são as suas expectativas em relação a este projecto?

Guião da Entrevista Final [EF]

[Às professoras intervenientes no projecto]

- O que entende por avaliação escolar?
- Diga o que entende pela expressão “ Ensino – Aprendizagem – Avaliação”
- Pensa que o processo de avaliação influencia o trabalho escolar dos alunos?
- Quais as principais dificuldades que sentiu quando pretendeu melhorar o processo de avaliação?

- O *portfolio* é um instrumento de avaliação que é sugerido por investigações em Educação Matemática. O que entende por *portfolio*?

- Em que medida é que a sua participação neste estudo permitiu desenvolver a sua capacidade avaliativa das aprendizagens dos alunos?

- De que forma é que este projecto de investigação-acção contribuiu para o seu desenvolvimento profissional?

- Quais são as suas perspectivas acerca deste projecto de investigação?

Questionário 1 [Q1]

IMPACTO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS

ASPECTOS A DESTACAR, EM RELAÇÃO AOS ALUNOS, NESTA ACTIVIDADE...

- Ao nível do saber, saber-fazer e saber-ser:

- Dificuldades sentidas por cada aluno:

- Desenvolvimento da autonomia do aluno:

- Contributo da implementação de *portfolios* na realização desta actividade:

Questionário 2 [Q2]

REFLEXÃO SOBRE O TRABALHO REALIZADO...

- Aspectos positivos e aspectos negativos desta tarefa:

- Contributo da avaliação integrada (intermédia) para a aprendizagem do aluno, na realização desta tarefa:

Questionário 3 [Q3]

ALTERAÇÃO DAS PRÁTICAS PROFISSIONAIS...

ASPECTOS A SALIENTAR EM RELAÇÃO A:

- Desenvolvimento da função/capacidade avaliativa do processo de ensino/aprendizagem, por parte da professora participante no projecto:

- Contributo da implementação de *portfolios* para o desenvolvimento profissional da docente:

**Fotografias
de
portfólios
de
aprendizagem
dos
alunos**

Foto 1: Índice de um *portfolio* de aprendizagem de um aluno

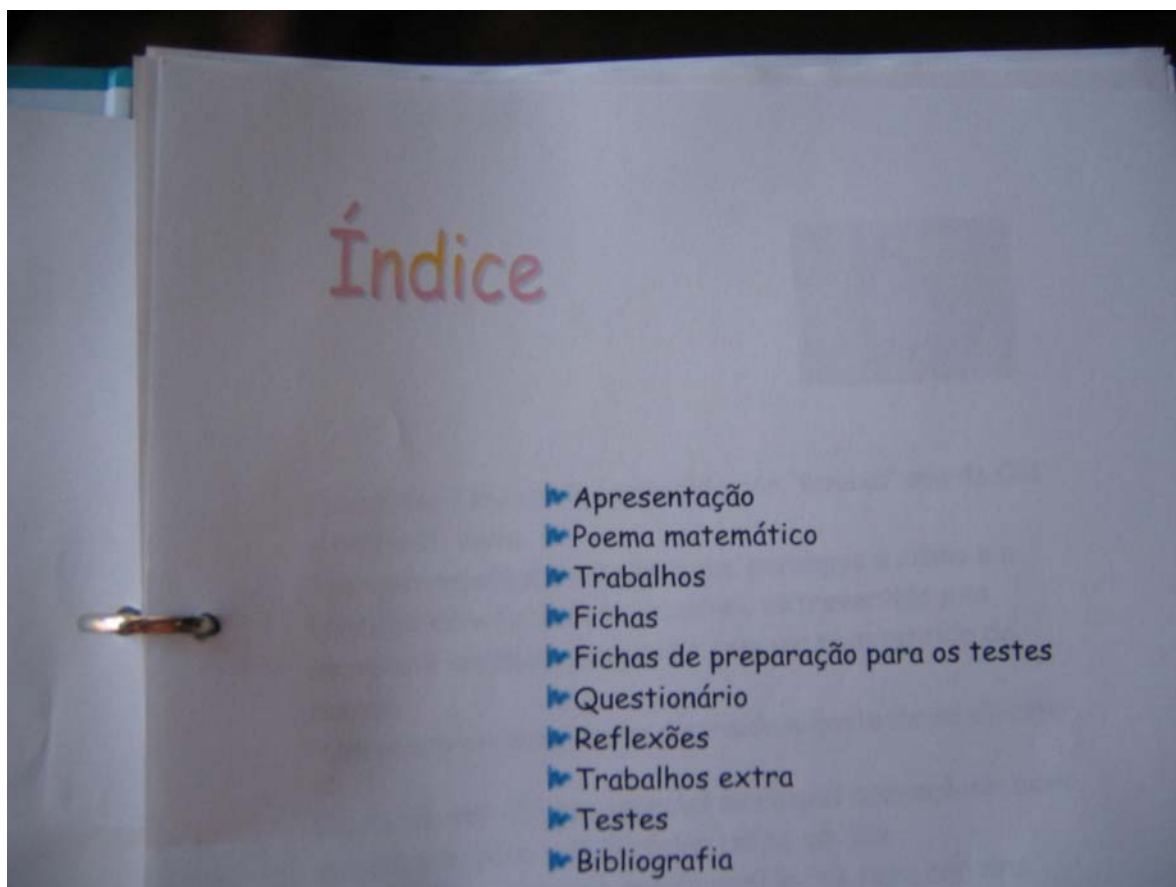


Foto 2: Reflexão de um aluno sobre o teste de duas fases realizado previamente

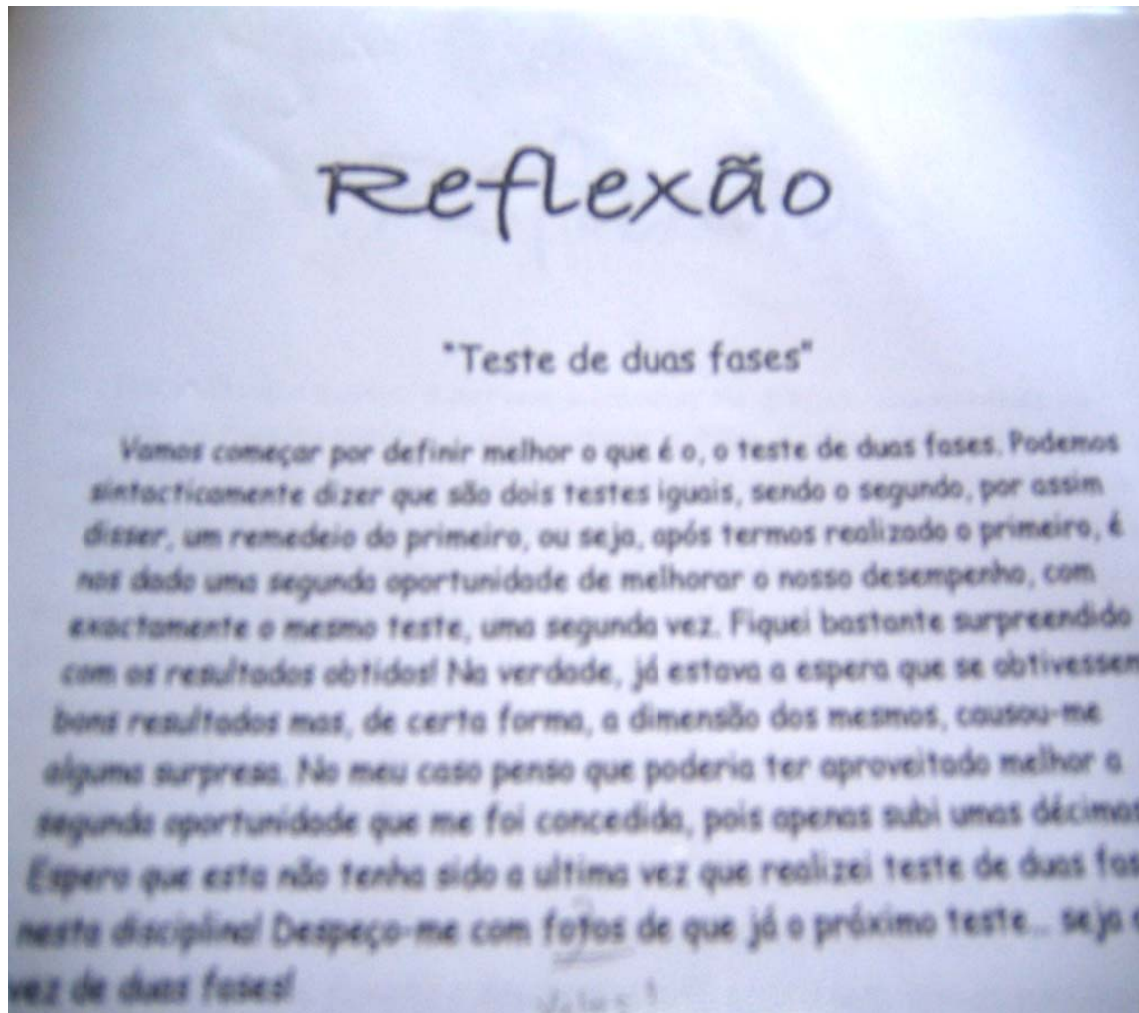


Foto 3: Alguns trabalhos realizados por iniciativa própria de um aluno

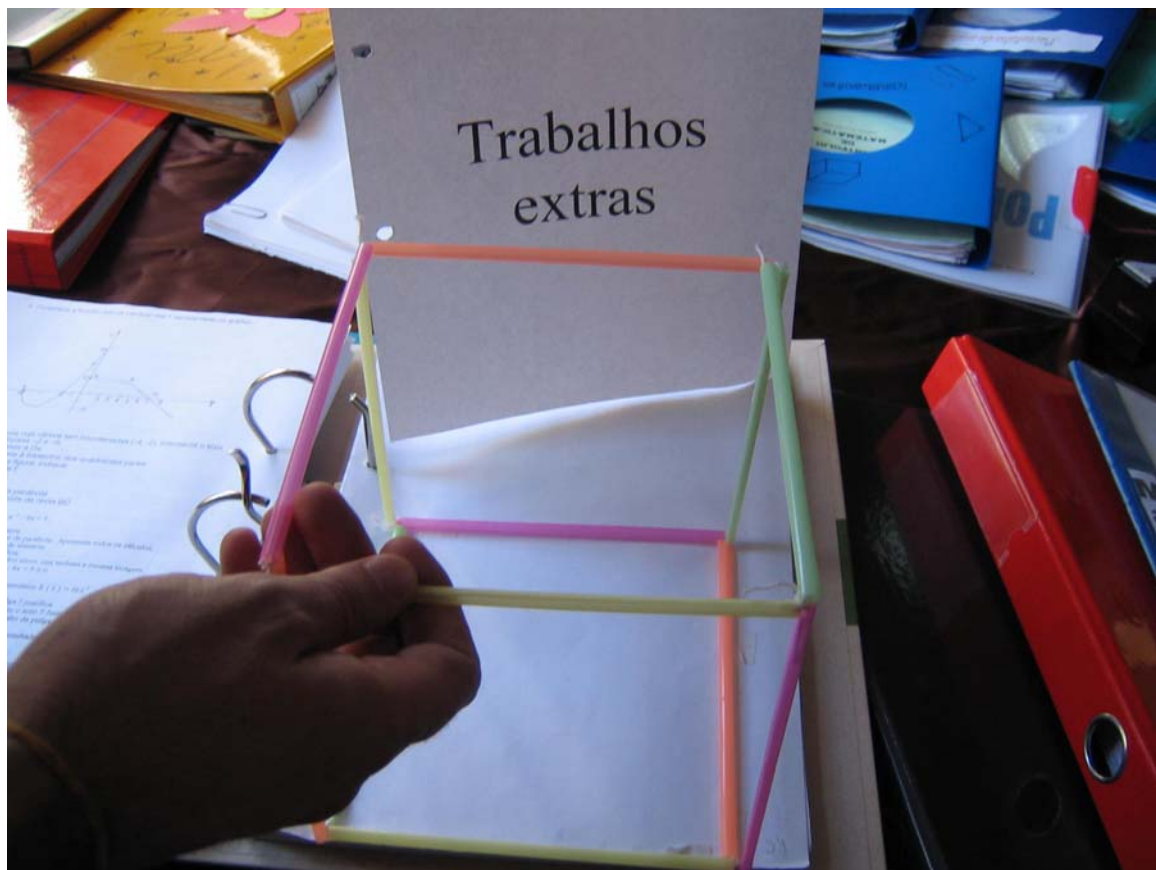


Foto 4: Relatório de um aluno sobre a conferência realizada na escola, intitulada “a Matemática e a Natureza”

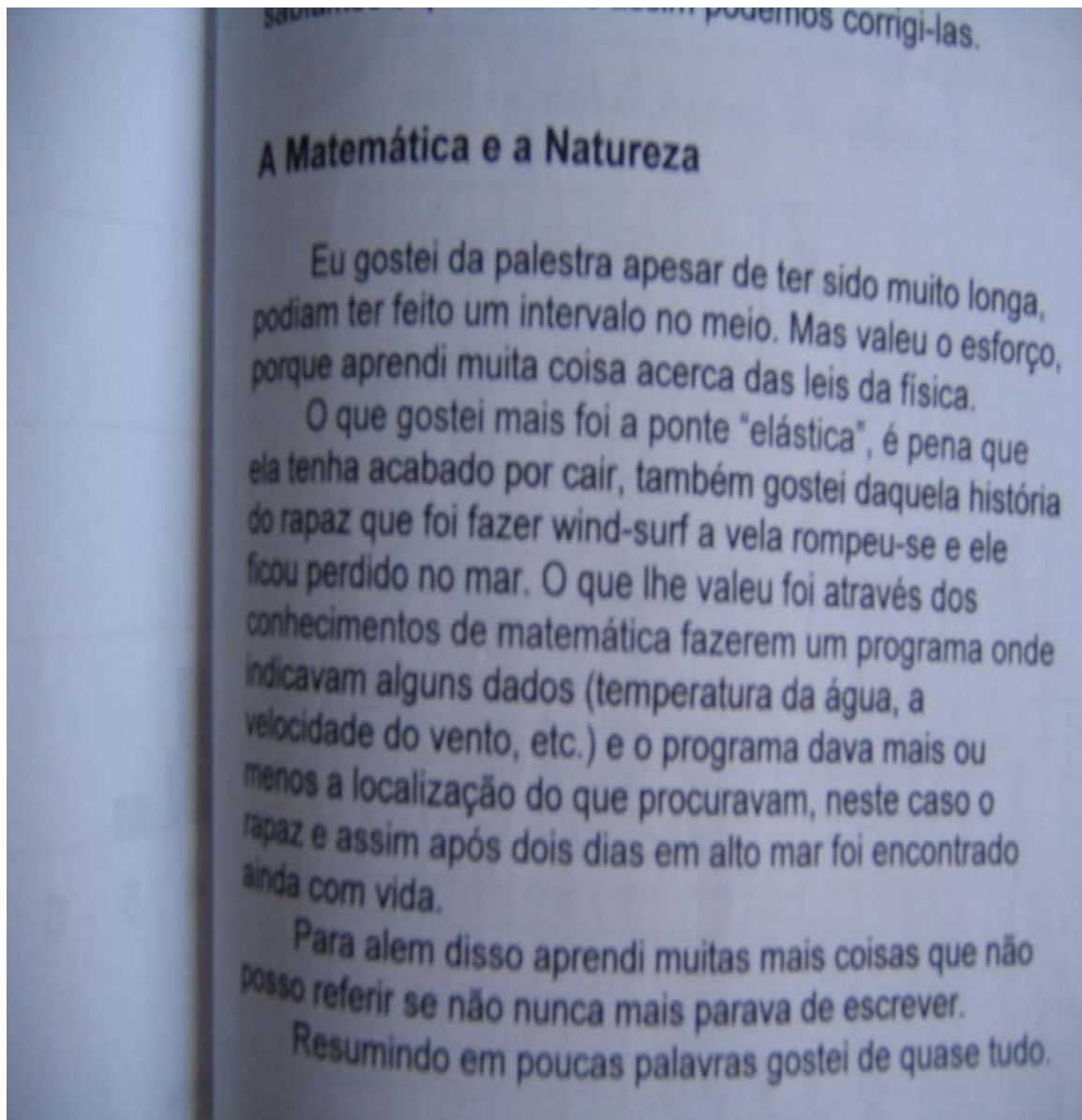


Foto 5: Inquérito realizado aos alunos da escola, no âmbito do trabalho de projecto (8º Ano)

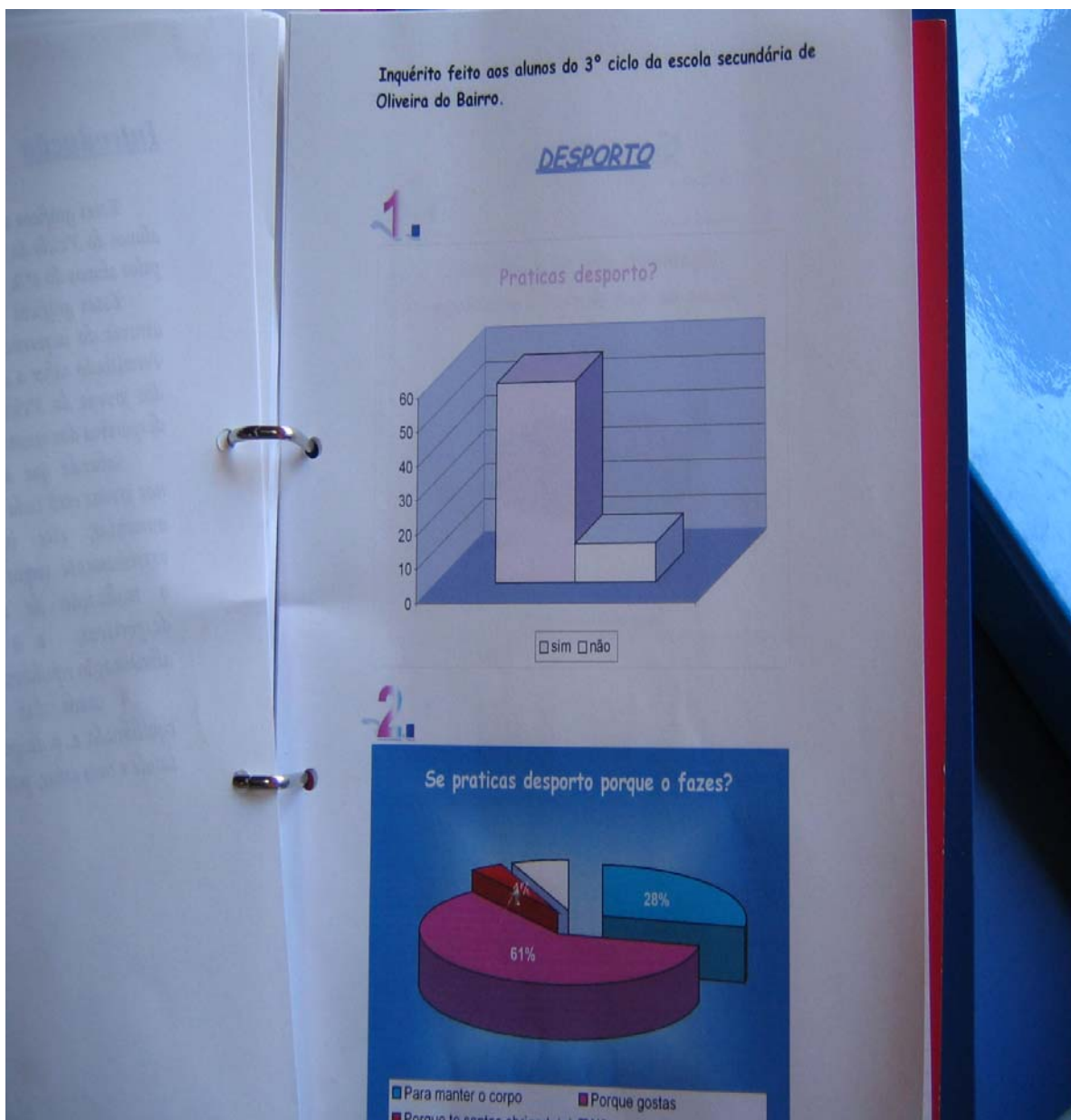


Foto 6: Exposição dos *portfolios* de aprendizagem dos alunos no átrio da escola

