



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve

Aprendizagem Cooperativa em Matemática:

**Um estudo longitudinal com uma turma experimental do
Novo Programa de Matemática do 2º ciclo do Ensino Básico**

Maria da Conceição de Sousa Cipriano dos Santos

Doutoramento em Ciências da Educação, especialidade de Observação e

Análise da Relação Educativa

2011



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve

Aprendizagem Cooperativa em Matemática:

**Um estudo longitudinal com uma turma experimental do
Novo Programa de Matemática do 2º ciclo do Ensino Básico**

Maria da Conceição de Sousa Cipriano dos Santos

Doutoramento em Ciências da Educação, especialidade de Observação e
Análise da Relação Educativa

Tese orientada pelo Professor Doutor José Alberto Mendonça Gonçalves

2011

Dedicatória

Aos alunos “de todas as cores” que me ensinaram a ser professora

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero expressar o meu agradecimento de forma muito especial à pessoa que mais contribuiu para que esta investigação fosse avante, o meu orientador Professor Doutor José Alberto Mendonça Gonçalves. Manifesto o meu agradecimento por todas as palavras sábias, pela assertividade, paciência, serenidade, dedicação, exigência e pelo optimismo motivador que demonstrou ao longo de todo o processo de realização desta tese de doutoramento. Agradeço-lhe publicamente o encorajamento e o apoio incondicional que me ofereceu.

Ao meu marido, Fernando Laranjo e nossa filha Carolina Amblat, um especial agradecimento por todas as horas que deixei de estar com eles para me dedicar a esta grande maratona.

Não posso também deixar de agradecer:

À minha querida mamã, Alcida, que me estava constantemente a dizer para eu descansar.

À minha querida irmã Margarida, que acredita mais em mim do que eu própria.

À minha sobrinha e afilhada Ana, pela sua doçura.

À minha sobrinha Carina, pelas tentativas de realizar algumas traduções inglesas.

À minha prima Carla pela tradução do resumo.

Os meus agradecimentos são também devidos à professora doutora Nélia Amado pela sua disponibilidade e prontidão em ajudar-me, conseguindo enviar-me artigos que eu tinha dificuldade em encontrar. Pela sua boa disposição, pelo optimismo e encorajamento que me transmitiu.

Expresso ainda a minha gratidão:

À minha colega Helena Sousa, professora dos apoios educativos, que se mostrou sempre disponível para me apoiar e que foi a colega que mais me incentivou a prosseguir com este estudo. Agradeço também ao seu marido, Armando, que me salvou num momento de desespero com a formatação deste trabalho.

Ao Luciano Veia, que me emprestou um livro que eu tanto procurava.

Às professoras experimentadoras do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico, em especial à Helena Sofia Machado dos Santos pela leitura de revisão à análise de dados.

À minha colega Helena Cunha pela revisão aos episódios de aula.

À minha colega Ana Paula Mestre com quem partihei muitos momentos ao longo deste trabalho.

À minha colega Gena, que defendeu a dissertação de mestrado no mesmo dia que eu e com quem me inscrevi neste doutoramento.

A todos os professores do Conselho Pedagógico da minha escola, que emitiram um parecer positivo para a obtenção da licença sabática.

À Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, que me concedeu a licença sabática durante um ano lectivo.

A Maria João Cabrita, grande amiga desde a minha adolescência, pela sua disponibilidade em realizar algumas leituras ao que escrevi e por me emprestar a sua casa em Lisboa quando precisei de passar algum tempo na biblioteca do Instituto de Educação e da Faculdade de Ciências, da Universidade de Lisboa.

À Paula Alexandra Sampaio da Silva Gomes Farinha, minha querida e especial amiga, a quem chamo maninha, com quem partilho alegrias e tristezas há mais de trinta anos, por todas palavras de incentivo.

Aos meus alunos, que são os heróis desta investigação.

A todos os que acreditaram em mim e me encorajaram.

Agradeço a um “Deus” que me ouviu no silêncio dos seus encantos.

Nome. Maria da Conceição de Sousa Cipriano dos Santos

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve

Orientador: Professor Doutor José Alberto Mendonça Gonçalves

Data: Setembro/2011

Título da tese de doutoramento: Aprendizagem Cooperativa em Matemática: Um estudo longitudinal com uma turma experimental do Novo Programa de Matemática do 2º ciclo do Ensino Básico

Resumo

O presente estudo tem como objecto a Aprendizagem Cooperativa em Matemática, tendo-se realizado, ao longo de dois anos lectivos consecutivos, com alunos de uma turma-piloto, do 2º ciclo, do Novo Programa de Matemática (NPMEB), homologado em 2007.

É o mesmo de natureza qualitativa, interpretativa e hermenêutica, perspectivado não só como um processo de investigação-acção, que visou implementar medidas que melhorassem as aprendizagens dos alunos em Matemática, mas também como um estudo de caso, que pretendeu descrever fenómenos ocorridos na turma em estudo.

Tomados, como pontos de partida, o elevado insucesso na disciplina de Matemática, o qual tem vindo a contribuir para a exclusão escolar e social de muitos alunos, e as falhas na intercompreensão entre os indivíduos, que também se fazem sentir na sala de aula, foi seu objectivo ajudar os alunos a construírem um efectivo conhecimento matemático e, em simultâneo, aprenderem valores de respeito pelo próximo, com recurso à Aprendizagem em Equipas Cooperativas, nas aulas de Matemática, como estratégia de ensino-aprendizagem.

Em resultado desta intervenção pedagógica, que investiguei, os alunos melhoraram as suas relações interpessoais, a sua visão de si próprios e a competência matemática, tendo atingido 100% de sucesso na disciplina de Matemática, no final do 2º ciclo.

Palavras-chave: Aprendizagem Cooperativa, Educação Matemática, Ensino-Aprendizagem, Inclusão, Novo Programa de Matemática, Trabalho Cooperativo.

Title: Cooperative Learning in Mathematics: a longitudinal study with a pilot class taking the new mathematics curriculum for grades 5-6 of elementary education

Abstract

The object of this study is Cooperative Learning in Mathematics, and it was carried out for two consecutive school years, with students of a pilot class for grades 5-6 of elementary education, inserted in the New Mathematics Curriculum (NPMEB) approved in 2007.

It is a study of qualitative, interpretative and hermeneutical nature, used not only as an action research process aiming at the implementation of measures to improve students' learning of mathematics, but also as a case study that intends to describe the phenomena occurred within the class under study.

The starting point of the study was the high failure rates in mathematics, which have highly contributed to school and social exclusion of many students, and the lack of mutual intelligibility which is also felt in the classroom; the goal is to help students build an effective mathematical knowledge, and simultaneously learn the value of respect towards others, by means of Learning in Cooperative Teams in the mathematics classroom as a teaching and learning strategy.

As a result of this pedagogic intervention, on which I based my research, the students improved their interpersonal relationship, their self-awareness and proficiency in mathematics, achieving 100% success in Mathematics at the end of grades 5-6 of elementary education.

Key-words: Cooperative Learning, Mathematics education, Teaching and Learning, Inclusion, New Mathematics Curriculum, Cooperative Work.

Índice Geral

Introdução	1
 CAPÍTULO I. Contextualização do estudo	13
1. Motivações para o estudo	14
1.1. Razões pessoais	15
1.2. Razões profissionais	17
1.3. A fase embrionária do estudo	20
1.4. O nascimento do estudo	21
1.5. O amadurecimento do estudo	23
2. A implementação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMB)	26
2.1. Apresentação e Ideias-chave do NPMEB	27
2.2. Perspectivas para o Futuro	33
2.3. Caracterização dos professores experimentadores do 2º ciclo	35
2.4. O meu sentir como professora experimentadora	41
3. Problema, Objectivos e Questões da investigação	43
3.1. O problema	43
3.2. Questões da investigação	44
3.3. Objectivos do estudo	45
 CAPÍTULO II. Enquadramento teórico da investigação	47
1. O Insucesso escolar	48
1.1. Insucesso em Matemática	61
2. A Matemática escolar no 2º ciclo versus a Educação Matemática.	71
2.1. Esforços numa perspectiva de mudança	80
3. Aprendizagem Cooperativa	83
3.1. Conceito	84
3.2. Objectivos	91
3.3. Perspectiva histórica	94
3.4. Métodos de Aprendizagem Cooperativa	99
3.4.1. <i>Learning together</i>	101
3.4.2. <i>Teams-Games-Tournaments</i> (TGT)	102
3.4.3. <i>Group investigation</i>	104
3.4.4. <i>Classrom Jigsaw</i>	105
3.4.5. <i>Students Teams-Achievement Divisions</i> (STAD)	106
3.4.6. <i>Complex instruction: Higher-Order Thinking in Heterogeneous Classrooms</i>	109
3.4.7. <i>Team Accelerated Instruction</i> (TAI)	113
3.4.8. <i>The Structural Approach</i>	115
3.5 A controvérsia das Recompensas	121

3.6. A Aprendizagem Cooperativa em Matemática	123
3.6.1. Requisitos e Dinâmicas para que a Aprendizagem Cooperativa funcione	128
3.7. O papel das relações Interpessoais e Intrapessoais dos alunos	151
CAPÍTULO III. Metodologia	157
1. Natureza do estudo e opções metodológicas	158
1.1. A abordagem qualitativa	160
1.2. A opção pela Investigação-acção e investigação-participada sobre a própria prática	166
1.3. A Metodologia de Estudo de Caso	172
2. Critérios de Qualidade do estudo	176
3. Universo do Estudo	182
4. Sujeitos do estudo	183
4.1. A Turma	183
4.1.1. Idade dos alunos no início do 5º e do 6º ano de escolaridade	183
4.1.2. Percurso escolar	184
4.1.3. Deslocação para a escola	184
4.1.4. Origem sociocultural	185
4.1.5. Problemas de saúde/Necessidades Educativas Especiais	186
4.1.6. Relação com a Matemática escolar	186
4.1.7. Resultados escolares em Matemática (2008-2009 e 2009-2010)	188
4.2. A professora	190
5. Campo de estudo: a escola e sua estrutura educativa	192
5.1. Enquadramento físico e social	192
5.2. A escola como espaço físico	192
5.3. A população estudantil (discente)	194
5.4. A população Docente	195
5.5. A população de Funcionários Não Docentes	195
5.6. Administração e Gestão da escola	196
5.7. O Projecto Educativo	197
6. Procedimentos metodológicos	198
6.1. Recolha de dados	198
6.1.1. Técnicas e recolhas de dados	202
6.1.2. Procedimentos e ética na recolha de dados	219
6.2. Tratamento dos dados para análise	220
CAPÍTULO IV. O processo de análise e discussão de dados	223
1. Diagnose	228
1.1. Relação dos alunos com a Matemática	229
1.2. Conhecimentos prévios dos alunos em Matemática	240
1.3. Relação dos alunos com o Trabalho Cooperativo	241

1.4. Atitude face à sua conduta comportamental	243
2. Preparação para a acção/estrutura da prática	246
2.1. Regras organizacionais	247
2.1.1. Rotinas da aula	250
2.1.2. Organização do trabalho dos alunos	252
2.1.3. Formato físico da sala de aula	264
2.2. Opções pedagógicas	270
2.2.1. Repertório de práticas para os alunos	271
2.2.2. Tipo de tarefas	291
2.2.3. Papel do professor	297
3. Dinâmicas para o Trabalho Cooperativo/Experiência na Acção	299
3.1. “Tarefas na equipa”	301
3.2. Manutenção para assegurar o Trabalho Cooperativo ao longo do ano	327
3.3. Avaliação dos alunos integrada na prática da sala de aula	370
3.3.1. Aspectos formais na avaliação individual e em equipa	372
4. Prática da Matemática	385
4.1. Episódio um: Tarefa “Palhinhas e Plasticina”	386
4.2. Episódio dois: tarefa “As descobertas da Teresa”	408
4.3. Episódio três: Tarefa “Frisos de triângulos com palitos”	427
4.4. Episódio quatro: Tarefa “À descoberta da tira”	441
4.5. Episódio cinco: tarefa “Nasceu uma nova aldeia”	465
4.6. Episódio seis: tarefa “Percentagens num objecto”	477
4.7. Episódio sete: tarefa “Medindo o nosso corpo e calculando percentagens”	488
4.8. Episódio oito: Tarefa “À descoberta do número de rebuçados”	500
5. Relação dos alunos com a Matemática (final do 6º ano de escolaridade)	507
5.1. Resultados escolares em Matemática (2008-2009 e 2009-2010)	509
6. Análise global dos dados	516
6.1. Relação com a Matemática e suas representações	516
6.2. Autoconceito	518
6.3. Expectativas dos alunos face aos seus colegas	520
6.4. A avaliação	522
6.5. Envolvimento dos alunos de Matemática	523
6.6. Resolução de conflitos	524
6.7. Relações entre os alunos	526
6.8. O rendimento escolar	527
Conclusão	529
Quadro síntese do estudo	530
Aspectos emergentes da investigação	531
Limitações e condicionalismos do estudo	556

Virtualidades do estudo	557
Pistas para investigações futuras	561
Bibliografia	567
Anexos	593
Anexo 1. Excerto de um Diário de aula	594
Anexo 2. Questionário ao aluno, realizado pela professora de Matemática	595
Anexo 3. Questionário ao aluno, realizado pela Directora de Turma	596
Anexo 4. Exemplo de um guião elaborado para uma entrevista	598
Anexo 5. Exemplo de um questionário sobre Trabalho Cooperativo	599
Anexo 6. Exemplo de questões na tarefa	600
Anexo 7. Balanço intermédio, no 5º ano de escolaridade	601
Anexo 8. Questões colocadas à equipa	604
Anexo 9. Guiões para comentar histórias	605
Anexo 10. Autorização/informação aos pais sobre a investigação	608
Anexo 11. Questões sobre conduta comportamental	609
Anexo 12. Orientações sobre como estudar	610
Anexo 13. Orientações sobre como organizar a mochila	612
Anexo 14. Informações sobre o caderno diário	614
Anexo 15. Folha com os objectivos do Trabalho Cooperativo	615
Anexo 16. Ficha com papéis	616

Índice de Quadros

Quadro 1.	Razões apontadas pelos professores sobre a sua adesão à experimentação do NPMEB.	36
Quadro 2.	Cronologia de algumas abordagens de Aprendizagem Cooperativa	100
Quadro 3.	Idades dos alunos do 5º ano de escolaridade	184
Quadro 4.	Idades dos alunos do 6º ano de escolaridade	184
Quadro 5.	Habilitações académicas dos pais dos alunos da turma, obtidas no 5º ano de escolaridade	185
Quadro 6.	Níveis atribuídos no 5º ano de escolaridade (2008/2009)	188
Quadro 7.	Níveis atribuídos no 6º ano de escolaridade (2009/2010)	189
Quadro 8.	Classificação nas Provas de Aferição da turma em estudo, da escola e a nível nacional	189
Quadro 9.	Organização do espaço físico da escola	194
Quadro 10.	Recolha de dados tendo em conta as questões do estudo	202
Quadro 11.	Organigrama da análise de dados	227
Quadro 12.	Tarefas para aprender a Trabalhar Cooperativamente.	303
Quadro 13.	Posição dos alunos face a questões relativas às diferenças e semelhanças	310
Quadro 14.	Grelha de registo: Auto-avaliação do papel de cada aluno, na equipa.	317
Quadro 15.	Opiniões dos alunos sobre as vantagens e desvantagens do Trabalho em equipa.	329
Quadro 16.	Problemas e Soluções apresentadas pelos alunos	334
Quadro 17.	Problemas e soluções sobre Trabalho Cooperativo, apresentados pelos alunos no início e fim do 5º ano	343
Quadro 18.	Principais características do Trabalho Cooperativo na visão dos alunos	359
Quadro 19.	Lista de verificação de parâmetros na tarefa: “Construção com bolas e plasticina”.	379
Quadro 20.	Exemplo de uma lista de verificação usada pela professora	380
Quadro 21.	Lista de verificação para auto-avaliação do desempenho da equipa	384
Quadro 22.	Tarefas abordadas neste estudo.	386
Quadro 23.	Níveis atribuídos no 5º ano de escolaridade (2008/2009)	510
Quadro 24.	Níveis atribuídos no 6º ano de escolaridade (2009/2010)	510
Quadro 25.	Resultados das provas de aferição dos alunos do 6º ano (2009/2010)	512
Quadro 26.	Classificação nas Provas de Aferição da turma em estudo, da escola e a nível nacional.	513

Índice de Figuras

Fig. 1. Disposição das mesas para um ensino em Aprendizagem Cooperativa	147
Fig.2. Arranjo em “T”	147
Fig.3. Arranjo “cara-a-cara”	147
Fig.4. : Arranjo cara-a-cara em “L”	148
Fig.5. : Arranjo em “laboratório	148
Fig.6. : Arranjo em “estrela”	148
Fig. 7. Respostas dos alunos face a cada item da conduta comportamental	244
Fig. 8. Lista de material para os alunos	253
Fig. 9. Folha para marcação de testes	255
Fig.10. Disposição das mesas para um ensino em aprendizagem cooperativa, utilizada no 5º ano.	267
Fig. 11. Disposição das mesas em “U”	267
Fig. 12. Guião para elaboração do “Relatório de Matemática”.	273
Fig. 13. Exemplo de uma “prova” em forma de relatório de Matemática	276
Fig. 14. Sugestão de um trabalho de pesquisa.	284
Fig. 15. Lista de verificação para os trabalhos de pesquisa	286
Fig. 16. Capa do livro: O homem alto, a mulher baixinha	307
Fig. 17. Capa do livro “o vizinho de cima” de António Torrado (1985)	322
Fig. 18. Grelha de avaliação do caderno diário	374
Fig. 19. Grelha de Observação dos cadernos diários (Instrumento da professora).	375
Fig. 20. Registo global das avaliações	377
Fig. 21. Grelha de auto-avaliação tarefa “Construção com bolas e plasticina”.	378
Fig. 22. Lista de verificação usada pelos alunos.	381
Fig. 23. Lista de verificação usada pela equipa	383
Fig. 24. Tarefa “Palhinhas e plasticina”	388
Fig. 25. Tarefa “As descobertas da Teresa”	409
Fig. 26. Tarefa “Frisos de triângulos com palitos”	428
Fig. 27. Enunciado da Tarefa “À descoberta da tira”	442
Fig. 28. Tarefa “Percentagens no objecto”	479

Índice de gráficos

Gráfico 1.	O que os alunos faziam em Matemática	232
Gráfico 2.	O que mais gostavam em Matemática	233
Gráfico 3.	O que menos gostavam em Matemática	233
Gráfico 4.	O que costumam ouvir sobre a Matemática	235
Gráfico 5.	Como acham que vão ser as aulas de Matemática	236
Gráfico 6.	Como gostariam que fossem as aulas de Matemática	236
Gráfico 7.	Os maiores receios dos alunos	237
Gráfico 8.	O que mais gostam num professor	238
Gráfico 9.	O que menos gostam num professor	238
Gráfico 10.	Comparação dos níveis do final do 5º e do 6º ano de escolaridade	511
Gráfico 11.	Comparação dos níveis do final do 5º e do 6º ano de escolaridade	511

INTRODUÇÃO

“Grandes ou pequenos, os homens, afinal, são todos iguais” (Jonathan Swift)

O presente estudo tem como objecto uma experiência pedagógica, realizada durante dois anos lectivos consecutivos, com alunos de uma turma do segundo ciclo do Ensino Básico, no âmbito da Aprendizagem Cooperativa em Matemática.

Nesta introdução será dada a conhecer a problemática que levou à realização desta investigação, o contexto envolvente em que assenta, a sua pertinência e o modo como ela é apresentada ao leitor.

Parafraseando o autor das “Viagens de Gulliver”, Jonathan Swift, podemos afirmar que os homens são todos iguais, numa igualdade que não pode “desigualar” os direitos de todos os seres humanos, independentemente da sua raça, estado de saúde, condição socioeconómica, género e convicções, havendo, no entanto, que respeitar e preservar as especificidades de cada um.

Porém, apesar das grandes conquistas pela igualdade de direitos humanos, num longo caminho de sobressaltos, há direitos que parecem “embrulhados”, nomeadamente o direito a uma escola que inclua todos, embora o artigo 74º da Constituição Portuguesa assegure que todas as crianças e jovens têm “o direito ao ensino com garantia do direito à igualdade de oportunidades de acesso e êxito escolar” (Fonseca e Perdigão, 1999, p. 235).

Deste modo, como professora de Matemática do ensino básico e face à constatação dos repetidos insucessos, nesta disciplina, das crianças do meu país levantaram-se-me duas questões para reflexão e que aqui partilho:

- “Que igualdade de oportunidades garante a escola que não consegue assegurar o êxito escolar, em Matemática, a grande parte dos seus alunos?”
- “O elevado insucesso na disciplina de Matemática não é uma forma de exclusão dos mais desfavorecidos?”

Os meios de comunicação e o próprio Ministério da Educação continuam a difundir notícias “catastróficas” sobre o elevado insucesso em Matemática. Ainda no final do ano lectivo de 2010/2011, o elevado insucesso na disciplina de Matemática, nos exames do ensino básico e secundário e nas provas de aferição do ensino básico, voltou a ser notícia de abertura dos meios de comunicação social, nomeadamente dos telejornais. O “velho” e “sobrevivente” problema da Matemática, que não consegue “chegar” a todos, persiste em ser manchete.

Parece-me que há aqui um problema de “saúde” pública da disciplina de matemática: uma espécie de vírus que está a ser cada vez mais resistente aos “medicamentos” que há anos estão a ser utilizados, se a expressão me é permitida.

O insucesso em Matemática é um motivo de preocupação para a população em geral, que perigosamente veicula e fortalece a convicção de que a Matemática é demasiado difícil e só para alguns, os inteligentes! O deixar de acreditar que é possível ter sucesso em Matemática leva a que muitos alunos optem por eliminá-la das suas escolhas, condicionando, assim, a sua futura profissão.

A situação a que nos vimos a referir, é comprovada, por um estudo, entre outros, desenvolvido por Queirós e Gomes (1999), o qual mostra os efeitos negativos que o insucesso do ensino-aprendizagem tem nas opções vocacionais dos alunos.

Quanto à Matemática, logo nos anos iniciais de escolaridade, é muito comum ouvir os alunos dizerem que “não têm cabeça para a Matemática”, o que os faz apostar pouco nesta disciplina, desresponsabilizando-se, assim, de um pré-destinado insucesso, a que, a seu ver, estão condenados à partida.

Este elevado insucesso, que desmotiva e desinteressa os alunos pela Matemática, torna-se num problema social, essencialmente por contribuir para o défice de literacia matemática e por ser uma fonte de exclusão dos alunos. Estas situações estão inter-relacionadas e devem ser motivo de preocupação para todos os cidadãos portugueses, pois ser matematicamente alfabetizado é uma das condições para que os indivíduos consigam enfrentar os desafios do presente e do futuro e, deste modo, poderem contribuir para a construção de um país mais próspero.

Retomando o acima exposto, o conhecimento matemático, em particular, é visto, hoje, por Ponte, Matos e Abrantes (1998) como um dos saberes escolares básicos que os alunos devem possuir para enfrentar situações do dia-a-dia e para continuação dos seus estudos, assim como na preparação para muitas profissões. Neste âmbito, os referidos autores, apresentam como funções essenciais do ensino da Matemática a qualificação geral, a preparação profissional e a função cultural.

Ainda de acordo com os pressupostos dos autores anteriormente referidos, a Matemática constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar, pelo que a sua apropriação é um direito de todos. Assim sendo, a disciplina de Matemática não pode ser um factor de exclusão escolar e social. Deste modo, é impensável que não se proporcione a todos os alunos a oportunidade de, efectivamente, aprenderem

matemática de uma forma realmente significativa, até porque “todas as crianças e jovens devem ter possibilidade de contactar, a um nível apropriado, com as ideias e os métodos fundamentais da matemática” (Ponte, Matos e Abrantes, 1998, p. 17).

Nesta linha de pensamento, Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) afirmam que aprender matemática é um direito básico de toda a população, mas em particular,

“de todas as crianças e jovens, e uma resposta às necessidades individuais e sociais (...), a matemática faz parte dos currículos, ao longo de todos os anos da escolaridade obrigatória, por razões de natureza cultural, prática e cívica, que têm a ver ao mesmo tempo com o desenvolvimento dos alunos enquanto indivíduos e membros da sociedade e com o progresso desta no seu conjunto” (p. 17).

Porém, nos dias de hoje, ao invés de se investir em práticas inclusivas, assiste-se à “discriminação autorizada” de “práticas segregadoras”, como por exemplo as turmas de nível nas escolas portuguesas. É certo e sabido que no ensino por grupos de nível (*tracking*), os alunos rotulados de “menos dotados” ao nível cognitivo (com baixas capacidades) recebem, na maior parte das vezes, tarefas menos desafiantes e rotineiras, as quais apelam quase sempre a técnicas e memorização de conceitos. Em nome do sucesso, uns alunos são colocados numa posição privilegiada e outros deixados aos efeitos negativos do seu baixo auto-conceito, “atestado e certificado” pela própria escola. Facto este que se agrava por contribuir para aumentar o fosso entre os alunos com diferentes personalidades, pois os alunos não aprenderão a conviver e a respeitarem indivíduos com diferentes capacidades cognitivas. A separação entre estes alunos vai alimentar as desigualdades de estatutos que os alunos já trazem consigo. Situação, esta, que é também fonte alimentadora para os conflitos sociais a que assistimos no mundo de hoje.

Continuando com os argumentos a favor do direito a aprender Matemática, Vieira (2001) reforça também que esta constitui um património cultural, cuja apropriação é um direito de todos. Se os alunos tiverem uma educação matemática adequada, poderão, certamente, tornar-se cidadãos livres, críticos, reflexivos, independentes, competentes, assertivos, criativos e confiantes, na medida em que, de acordo com esta autora uma aprendizagem da matemática adequada estimula a curiosidade, a capacidade do aluno para formular e resolver problemas, entre outras competências, que contribuem para os ajudar a compreender, a apreciar e a intervir no universo que os rodeia.

Ainda neste âmbito, Ponte, Matos e Abrantes (1998) referem que aprender Matemática contribui para desenvolver capacidades gerais, em particular as ligadas ao desenvolvimento do raciocínio, atitudes e hábitos mentais como a perseverança e o espírito rigoroso que são factores importantes para o sucesso de qualquer indivíduo.

Segundo o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1991), a sociedade deseja que as escolas consigam garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de se tornar matematicamente alfabetizados para que, no prolongamento da sua aprendizagem, tenham iguais oportunidades de aprender e “se tornem cidadãos aptos a compreender as questões em aberto numa sociedade tecnológica. Como a sociedade muda, também as escolas devem transformar-se (p. 5).

Partilhando da preocupação dos efeitos de uma “inaptidão Matemática”, a propósito de uma sua investigação no âmbito da metacognição, Melfe (1998, cit. por Fernandes, 2005, p. 29) relembra que

“a Matemática encontra-se, por toda a parte, penetrando nas nossas vidas, através dos jornais, das revistas, da rádio e da televisão. Assim, não ter certos conhecimentos matemáticos, significa estar privado da compreensão de muitos dos conhecimentos do dia-a-dia, o que conduz necessariamente a um alheamento do mundo que nos rodeia”.

Estas e outras exigências impostas por uma sociedade dinâmica e evolutiva, conduz-nos, de novo, à necessária reflexão sobre as duas questões que coloquei no início desta introdução e que levantam uma outra questão:

- De que modo é a Matemática, na realidade, aprendida nas escolas?

Paralelamente à inquietação resultante do elevado insucesso em Matemática, nos dias de hoje, há uma outra preocupação que desassossega os cidadãos de Portugal e do mundo inteiro, a actual crise económico-social.

No domínio económico, há cada vez mais situações de desigualdades que já não conseguem ser camufladas, nem nos países desenvolvidos. Nas escolas, esses efeitos trazem desânimo, mal-estar físico e psicológico e também desajustes sociais.

A escola (em especial a sala de aula onde a turma se move) é um local de relação, de múltiplas interações, onde cada aluno espelha a sua cultura latente, em que “cabe a classe social a que pertence, a educação inicial a que teve acesso, as suas aspirações, as influências sofridas pela família e pelo grupo de amigos” (Duarte, 2000, p. 126). Assim, em termos sociais, têm sido transportados para as escolas os efeitos das categorizações das pessoas em estatutos, baseados, essencialmente, na posição económica e nas crenças de cada um.

A cor da pele, os diferentes pontos de vista, a religião, o aspecto físico, o partido político e o clube de futebol a que pertencem, entre outras, são sempre um “bom” pretexto para iniciar desacatos violentos que estão a ser cada vez mais frequentes nos dias de hoje, os quais são diariamente veiculados nos media. Deste modo, os sentimentos de conflitualidade ideológica e de segregação fazem eco e transmitem a sua

toxicidade de uns para os outros. No dizer de Goleman (2000, p. 137), “apanhamos sentimentos uns dos outros como se eles fossem uma espécie de vírus social”.

Nas escolas, no domínio das interacções, observa-se que os alunos, cada vez mais, se marginalizam ou idolatram uns aos outros. Nos extremos, temos, de um lado, aqueles que se escondem por acharem que não têm qualquer interesse para os outros e, no outro lado, os “afortunados” por terem uma “graça social”. Estes últimos querem ser os protagonistas de todos os actos. Na sala de aula de Matemática, reproduzem-se as “agressões”, a intolerância e as desigualdades do mundo onde vivem os nossos alunos.

Inconformada com o insucesso na disciplina de Matemática e com a fraca aptidão social dos alunos e constatando que os esforços realizados para fazer face a esta problemática têm sido baseados em estruturas de trabalho competitivo e individualista, considere que é necessário investigar sobre formas de trabalho cooperativo a implementar na sala de aula de Matemática.

A este respeito, são inúmeros os estudos, essencialmente realizados nos EUA, que comprovam a eficácia da Aprendizagem Cooperativa, com excelentes resultados dos alunos quanto ao aproveitamento escolar, à auto-estima, à auto-confiança, à autonomia, às relações entre si e às capacidades sociais (Kagan, 1989; Slavin, 1990; Davidson, 1990; Johnson e Johnson, 1999).

Como argumentos a favor da Aprendizagem Cooperativa, Freitas e Freitas (2003), em resultado da análise de dezenas de investigações sobre a sua implementação na sala de aula, mencionam que, entre outras aquisições, os alunos evidenciaram uma melhoria nas aprendizagens cognitivas, sociais e afectivas e das competências de pensamento crítico, o que, no seu conjunto, aumenta a motivação para a aprendizagem e o gosto pelo conhecimento, que, conseqüentemente, melhora o seu sucesso académico. Segundo os

mesmos autores, esta abordagem surge como estratégia capaz de proporcionar, na sala de aula, experiências de igualdade de estatuto e de oportunidades aos alunos com diferentes heranças culturais e com condições de aprendizagem distintas. Desta forma, este tipo de aprendizagem beneficia tanto os alunos rotulados de bons como os que carregam o estigma de maus alunos. É, portanto, uma abordagem a favor da inclusão!

Nesta linha de pensamento, Mulryan (1992) diz-nos que quando alunos estão em equipas cooperativas se envolvem mais com a matéria e com os companheiros do que quando estão em grupos grandes, no contexto da aprendizagem da Matemática.

Também através da Aprendizagem Cooperativa, os alunos ao resolverem problemas, em conjunto, esclarecem conceitos, comparam e defendem ideias, procuram consenso de pontos de vista, utilizam vários tipos de raciocínio, investigam, aprendem a valorizar a Matemática e começam a acreditar nas suas capacidades pessoais e nas dos seus colegas.

A pertinência das razões atrás expostas, justificaram a minha motivação para o aprofundamento de um estudo que já tinha iniciado na dissertação de mestrado, concluída em 2005, sobre a utilização do método *Teams Games Tournaments* (TGT), como estrutura de Aprendizagem Cooperativa utilizada no ensino-aprendizagem da Matemática. Deste modo, esta investigação procura encontrar nas estruturas de Aprendizagem Cooperativa uma forma de garantir a todos os alunos o direito a uma aprendizagem significativa da Matemática, em que todos respeitam e ajudam todos, independentemente do seu estatuto.

Na fase preparatória do meu estudo, surgiu o reajustamento do Programa de Matemática do Ensino Básico, com a sua homologação a 28 de Dezembro de 2007. Posteriormente, no contexto da experimentação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico

(NPMEB), surgiu-me, inesperadamente, a oportunidade de ser professora experimentadora do mesmo. Neste contexto, a Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) trouxe-me uma valiosa “caixa de ferramentas” que viria a enriquecer a presente investigação, designadamente a concepção de um currículo mais abrangente, com excelentes propostas para a promoção da competência matemática dos alunos.

O NPMEB, para além da aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática por parte do aluno, enfatiza “o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados; e também o desenvolvimento de atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (Ponte e Serrazina, 2009, p. 2). Assim sendo, para além dos aspectos do domínio cognitivo, são sugeridas situações que pretendem promover o desenvolvimento dos alunos no campo afectivo e social.

Dadas as suas características abrangentes e flexíveis, o NPMEB perspectiva uma maior facilidade na implementação da Aprendizagem Cooperativa como uma alternativa para a inovação do ensino-aprendizagem da Matemática, situação, tal como se expressa no presente estudo, que está organizado em quatro capítulos.

Em termos estruturais compreende o mesmo, após esta Introdução, os capítulos I, II, III e IV e a respectiva conclusão do estudo, que em termos substantivos, passo a apresentar:

- O Capítulo I é destinado à Contextualização do Estudo, nele procedendo à apresentação das motivações que estiveram na génese da presente investigação, ao Problema, às Questões e os Objectivos da investigação, a completá-lo, uma descrição acerca da implementação do Novo Programa de Matemática do Ensino

Básico (NPMEB), com a explanação de algumas das suas ideias-chave, perspectivas para o futuro, a caracterização dos professores experimentadores do 2º ciclo e o meu sentir como professora experimentadora.

- O Capítulo II, reservado ao Enquadramento teórico, é constituído por três pontos principais. O primeiro refere-se ao Insucesso Escolar, em especial na disciplina de Matemática. O ponto dois assenta numa pesquisa bibliográfica sobre a Matemática escolar no 2º ciclo e a Educação Matemática. No terceiro ponto, enfatizo os principais aspectos da Aprendizagem Cooperativa, nomeadamente a clarificação do respectivo conceito, os seus objectivos, uma pequena abordagem histórica da mesma, alguns métodos que nela são usados e a sua relação com disciplina de Matemática. Por fim, contextualiza-se a importância das relações interpessoais e intrapessoais dos alunos e a sua importância em termos de construção de conhecimento, designadamente matemático.

- Segue-se o Capítulo III, no qual se descreve a metodologia de investigação adoptada neste estudo, através de seis tópicos. No primeiro, é abordada a natureza do estudo e feita a justificação das opções metodológicas por uma abordagem qualitativa, que engloba investigação-acção e investigação-participada sobre a própria prática, em concordância com a Metodologia de Estudo de Caso. O segundo e terceiro tópico referem-se, respectivamente, aos critérios de qualidade e ao universo do estudo. Segue-se a apresentação da turma e da professora, no quarto tópico, relativo aos sujeitos do estudo. No quinto ponto, destinado à caracterização do campo de estudo, faço um enquadramento físico e social da escola como espaço que engloba a população estudantil, docente e funcionários não docentes. Ainda, neste capítulo, são dados a conhecer, de forma

sumária, aspectos da administração e gestão escolar e do Projecto Educativo da escola onde decorre o estudo. Por fim, no ponto seis, são apresentados os procedimentos de dimensão metodológica (recolha e tratamento dos dados).

- Posteriormente, no último capítulo, o IV, é feita a apresentação, análise e interpretação dos dados. Nele, são descritos aspectos relacionados com a diagnose realizada aos alunos, no início do 5º ano de escolaridade, dando a conhecer a relação destes com a Matemática, alguns dos seus conhecimentos prévios em Matemática, a sua opinião face ao Trabalho Cooperativo e à sua conduta comportamental. Também, neste capítulo, é feita uma abordagem às regras organizacionais e às opções pedagógicas, contextualizando a prática matemática e a preparação dos alunos para a acção. São apresentadas, aqui, as dinâmicas pensadas, para os alunos desta turma, no Trabalho Cooperativo, incluindo a sua avaliação integrada na prática da sala de aula, entre outras. Por fim, trata-se de dar a conhecer a relação dos alunos com a Matemática no final do 6º ano de escolaridade, ilustrada com os seus resultados escolares relativos aos anos lectivos de 2008/2009 e 2009/2010, na referida disciplina.

- No final, surge a conclusão do presente trabalho que visa mostrar se os resultados da respectiva investigação estão em concordância com os objectivos iniciais, tecendo, assim, considerações suportadas pelos principais aspectos emergentes do estudo. Procuro, aqui, evidenciar os benefícios, para os alunos, decorrentes da alteração de práticas pedagógicas promotoras da competição e do individualismo (centradas, maioritariamente, no professor) para práticas pedagógicas promotoras da cooperação (centradas nos alunos). Pretendo, assim, com base nas evidências retiradas do estudo, concluir que poderá haver uma maior

oportunidade para todos os alunos terem sucesso quer a nível académico quer a nível pessoal e social, se a Aprendizagem Cooperativa for devidamente implementada.

Nesta conclusão são, ainda, apresentadas algumas limitações e condicionalismos que acompanharam a presente investigação, bem como a sua virtualidade para docentes e alunos, bem como para mim própria. Assim, proponho algumas recomendações, emergentes do estudo, essencialmente para os professores de Matemática e refiro os benefícios que o mesmo me proporcionou em termos pessoais e profissionais, bem como para os meus alunos, em termos de aprendizagem e rendimento escolar.

Em jeito de fecho, sugiro pistas para investigações futuras, no âmbito da Aprendizagem Cooperativa em Matemática.

A terminar, permita-se-me que acrescente que, com este estudo, que decorreu numa turma do 2º ciclo do ensino básico, durante dois anos lectivos consecutivos (2008/2009 e 2009/2010), em que a Aprendizagem Cooperativa foi encarada como metodologia privilegiada de desenvolvimento do NPMEB, espero que os professores tenham matéria suficiente que os ajude a reflectir sobre as potencialidades desta abordagem pedagógica e, assim, se empenhem numa efectiva renovação do ensino e da aprendizagem da Matemática que inclua todos os alunos.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

1. Motivações para o estudo

- 1.1. Razões pessoais
- 1.2. Razões profissionais
- 1.3. A fase embrionária do estudo
- 1.4. O nascimento do estudo
- 1.5. O amadurecimento do estudo

2. A implementação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB)

- 2.1. Apresentação e Ideias-chave do NPMEB
- 2.2. Perspectivas para o Futuro
- 2.3. Caracterização dos professores experimentadores do 2º ciclo
- 2.4. O meu sentir como professora experimentadora

3. Problema, Objectivos e Questões da investigação

- 3.1. O problema
- 3.2. Questões da investigação
- 3.3. Objectivos do estudo

“Não cessaremos de explorar
E o fim de todas as nossas explorações
Será chegarmos onde começámos
E conhecermos o lugar pela primeira vez”
(T.S. Eliot, 1969, cit por Crick, 2006, p. 19)

Cabe, neste capítulo, através da descrição do contexto gerador desta investigação, começar por situar os antecedentes que me motivaram a tomar este percurso de investigação e que estão na génese desta tese. A respeito das razões que me conduziram ao presente estudo é certo que

“constituindo a pessoa e o profissional uma unidade intrínseca, natural se torna admitir que o professor que cada docente é, em cada momento do seu vivido, contextualmente situado, seja o conjunto idiossincrático da pessoa e do professor, com a sua personalidade, conhecimentos, competências, crenças, atitudes e experiências, que marcam, decisivamente, a sua posição na sociedade, na docência e nas relações com os outros, designadamente com os alunos, com os pares e com a comunidade” (Gonçalves, 2009, p. 32).

Depois deste aspecto mais pessoal, passo a apresentar, no segundo ponto do presente capítulo, o contexto envolvente à implementação do Novo programa de Matemática do Ensino Básico (NMEB). Por fim, apresento o problema, os objectivos e as questões de investigação que levaram a este estudo.

1. Motivações para o estudo

A presente investigação, que se iniciou formalmente em 2006 e que se apresenta em 2011, é um processo contínuo, revestido por motivações pessoais e profissionais, que começaram na minha adolescência e que tomaram consistência metodológica aquando da elaboração da minha dissertação de mestrado, que concluí em 2005.

A forte convicção de que a cooperação entre os seres humanos é essencial para a ampliação de competências essenciais ao equilíbrio do mundo em que vivemos influenciou sempre toda a minha prática docente e não docente; e foi o mote para o contínuo estudo desta temática ao longo da minha carreira que se iniciou em 1990.

1.1. Razões pessoais

Início a contextualização da génese deste estudo com algumas motivações pessoais, através de pequenos relatos vividos na minha adolescência.

Ao fazer parte de um agrupamento da Associação de Guias de Portugal (AGP), “co-construí” valores de responsabilidade, generosidade, solidariedade, amizade, tolerância, respeito, solicitude e envolvimento que eram vivenciados todos os dias. Uma das ferramentas educativas era o “aprender fazendo”, segundo a qual tínhamos que aprender a fazer por nós próprias, aprendendo umas com as outras, com os nossos erros e sendo encorajadas a experimentar novas e várias maneiras de executar as tarefas. As equipas que cooperavam melhor eram as que mais se envolviam nas suas aprendizagens.

Um pouco mais tarde, no nono ano, fui aluna interna num colégio onde soube que a cooperação com as minhas colegas era essencial para a coesão do grupo, o que muitas vezes se traduzia no simples facto de gerirmos conflitos sobre a ocupação do espaço no dormitório.

Aos dezassete anos, inscrevi-me como monitora de crianças de uma colónia de férias onde tive o privilégio de ser responsável por um grupo de meninos e meninas de um orfanato do Alentejo. Para organizar um grupo proficiente, recorri à formação de equipas cooperativas para actividades de lazer, para as refeições, para as arrumações e para a higiene pessoal. Estas crianças, que viviam num orfanato, já traziam regras de convivência bem definidas por elas próprias, nas quais a cooperação era a forma de solidariedade colectiva que encontravam para resolver conflitos provenientes de algum individualismo e competição inerentes a todo o ser humano.

Com o objectivo de exercer o meu dever de cidadania de uma forma mais activa, ao chegar à idade adulta, inscrevi-me como voluntária na Cruz Vermelha Portuguesa e aí, mais uma vez, o trabalho cooperativo, em equipa, foi a base de uma estrutura sólida de acções conjuntas, cujo objectivo era, de forma articulada, auxiliar o próximo.

Por sua vez, o individualismo e a competição foram factores de exclusão na minha vida, dando apenas como exemplo o facto de, aos catorze anos, eu própria ter-me excluído do Conservatório Regional do Algarve, devido à pressão da professora de piano, austera, que centrava todo o processo de ensino em si própria, no individualismo e na competição entre os alunos. Para ela, a interacção entre os alunos era proibida. Teria sido proveitoso se, naquela época, os instrumentos musicais estivessem integrados numa classe de conjunto em articulação uns com os outros. Neste âmbito, actualmente temos como bom exemplo de uma prática cooperativa o projecto “Três Pianos”, em que a conjugação de três sensibilidades diferentes, como a de Pedro Burmester, Bernardo Sasseti e Mário Laginha, mostram que a cooperação entre as pessoas engrandece a obra. Quem os ouve, sente e vê de imediato que a fluidez das improvisações não seria possível se, em vez de cooperação, houvesse individualismo e competição.

Diariamente, na sociedade civil, incute-se o individualismo e a competição, por várias vias. De todas as vias propagadoras, a que mais me preocupa é a “via escola” que vem acentuando as desigualdades entre os alunos de várias formas, destacando-se:

- Concursos competitivos, nos quais o aluno tem que trabalhar individualmente para ser o melhor;
- Diplomas de mérito e excelência para premiar os melhores alunos;
- Testes individuais com uma exigência que difere da da sala de aula, onde muitos dos alunos com melhores resultados são os que têm dinheiro para pagar explicações particulares.

Estes aspectos acabados de referir desprotegem os alunos que pertencem às classes sociais mais desfavorecidas. Esta situação real, mostra-nos que há um investimento na promoção de uma identidade segregativa que desconhece a palavra cooperação, ao invés da criação de uma identidade integrativa na qual todos devem ser respeitados. A nossa sociedade precisa, pois, de equipas multifacetadas em todas as áreas do saber científico, cultural e tecnológico e não de atitudes e práticas que conduzem ao oposto.

1.2. Razões profissionais

Como é do conhecimento geral, na maioria das escolas prevalece a competição e o individualismo, no entanto, para fazer face à crescente diversidade cultural da população das escolas portuguesas, foi criado em 1991, no Ministério da Educação, o *Secretariado Entreculturas*. O principal objectivo desta estrutura do Ministério da Educação era garantir a igualdade de oportunidades a todos os alunos, independentemente da sua origem sócio-cultural, através de um conjunto de medidas cirúrgicas e apropriadas, a pôr em prática nas escolas mais problemáticas do país. Foi então criada, em cada escola seleccionada, uma equipa de professores dinamizadores do “Projecto Entreculturas”. Entre essas escolas estava uma “C+S” de uma vila do Algarve onde eu era professora do quadro e de que fiz parte da equipa responsável pelo projecto.

Neste âmbito, para além de apoio financeiro às escolas, foi-nos proporcionado, a mim e aos outros docentes envolvidos, cursos de formação no ISCTE (Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa), cujos formadores tinham um reconhecido trabalho na área do multiculturalismo, entre os quais se destacavam: Roberto Carneiro, Pedro D’Orey da Cunha, Maria José Díaz-Aguado, Isabel Guerra e Varela de Freitas.

Na dita escola “C+S”, desenvolvemos um projecto de intervenção que visava o sucesso académico e sócio-afectivo de cada aluno, através de um conjunto de incentivos que,

para além de envolver os docentes da escola, tinha a participação de toda a comunidade e de várias instituições. Assim sendo, para além do apoio do Secretariado de Educação Multicultural, havia a colaboração:

- da Direcção Regional de Educação, que autorizou o destacamento de uma professora do primeiro ciclo para o acompanhamento dirigido aos alunos que frequentavam o espaço lúdico criado pela equipa de docentes do “Entreculturas”;
- da Câmara Municipal respectiva que providenciava toda a logística das saídas de campo;
- do Sistema de Incentivos à Qualidade de Ensino do então Instituto de Inovação Educacional, que viabilizou a aquisição de inúmero material didáctico para o espaço lúdico, através da atribuição de uma verba resultante de um concurso a que a equipa se tinha candidatado;
- do Instituto de Emprego e Formação Profissional, através da colocação de uma psicóloga e de um Animador Cultural;
- do Instituto Português da Juventude, através da colocação de técnicas do Programa de Ocupação de Tempos Livres que apoiavam o projecto, de acordo com orientações específicas determinadas pelos docentes envolvidos;
- da família e da comunidade local e nacional que participava constantemente na dinamização de actividades culturais, nomeadamente *workshops* de dança, gastronomia, literatura e pintura, de vários países.

Os espaços de aprendizagem foram criados a pensar na diversidade dos alunos, assim como os momentos de convívio e de riqueza cultural que foram a forma que encontrámos para tornar a aprendizagem significativa e “valorizante” para todos os alunos independentemente da sua raça, etnia, semblante, crenças, condição

socioeconómica, idade, género ou deficiência. A escola tornou-se numa comunidade de reflexão em que a partilha das diferentes experiências de cada um com os outros gerou um ambiente de certezas onde todos respeitavam e eram respeitados. A participação conjunta neste projecto implicou um forte crescimento do sentido de identidade. Os alunos sentiam orgulho em fazer parte de uma escola plural, onde os seus saberes eram uma mais-valia para a aprendizagem de outros saberes diferentes do seu.

Este encantamento real que existia dentro da escola tinha que existir na minha sala de aula. A minha consciência de professora que quer o melhor para os seus alunos segredava-me que não seria justo privá-los de experiências multiculturais na sala de aula. Teria que encontrar uma forma de potencializar as características de cada aluno e de as entrelaçar com as características dos seus colegas de modo a construir uma rede de aprendizagens sociais que promovessem a aprendizagem da Matemática, com um insucesso, já na altura, preocupante.

Assim, e inspirada numa conferência relativa a um trabalho no âmbito da Aprendizagem Cooperativa, realizado em Espanha, sob a orientação da pedagoga Maria Borja Solé, iniciei uma procura casuística sobre esta temática. A minha convicção de que o sucesso na disciplina de Matemática passaria por um investimento na Aprendizagem Cooperativa foi o rastilho para sentir a necessidade de provocar uma “explosão”, nos alunos, de genuína vontade de dar e de receber, de pensar antes de julgar, de conhecer em vez de discriminar. O meu maior objectivo seria que os meus alunos conseguissem realizar aprendizagens efectivas em Matemática e que percebessem que para além de contar consigo próprios poderiam contar com os seus colegas e que juntos conseguiriam construir um conhecimento matemático mais sólido, diversificado, completo e abrangente.

1.3. A fase embrionária do estudo

No contexto do projecto “Entrecuturas”, em 1993, houve a oportunidade de iniciar uma experimentação¹ com uma turma de Matemática através de um processo de investigação-acção realizado na sala de aula.

No âmbito deste, foram tomadas várias medidas pedagógicas entre as quais se incluiu a não adopção de um manual escolar. Inspirada no “livro da vida”² de *Freinet*, em vez de um manual com a cultura instituída pelos seus autores que nada sabiam sobre a diversidade dos alunos, optei por um manual personalizado que ia sendo construído, com a participação de todos, ao longo do ano lectivo. O programa da disciplina era cumprido na totalidade com a resolução de um conjunto de experiências de aprendizagem com sentido para os alunos. Nesse manual estavam espelhadas as culturas e vivências de cada um, pois as propostas de tarefas eram ajustadas à diversidade da turma.

Foram ainda criadas equipas cooperativas, segundo a abordagem *Teams Games Tournaments* (TGT)³. Assim, contrapondo-se à aprendizagem isolada e individual, houve um investimento na interacção democrática, em que a particularidade de cada indivíduo adquire um valor inquestionável para o sucesso de todos os alunos. Ao longo do trabalho em equipa cooperativa realizado com os alunos dentro da sala de aula, constatou-se que os mesmos desenvolveram competências sociais e de cidadania que influenciaram positivamente a sua predisposição para aprender matemática.

¹ Esta experiência foi passada, em 1997 no programa “toque de classe” da RTP 1 e encontra-se em registo vídeo na DGIDC.

² Celestin Freinet (1896-1966), um dos maiores mestres da educação, criou várias técnicas pedagógicas, uma delas seria o “livro da vida” onde as crianças livremente faziam registos que tinham a ver com as suas vivências e que eram explorados pelo professor. Freinet criticava duramente os livros didácticos fora da realidade da criança.

³ *Teams-Games-Tournaments* é uma abordagem de trabalho utilizado na Aprendizagem Cooperativa, delineada por Robert Slavin cuja apresentação farei no enquadramento teórico desta tese.

Ao longo da minha prática pedagógica, assente numa metodologia que privilegiava a Aprendizagem Cooperativa, percebi que havia necessidade de partilhar esta experiência com outros professores. Mais tarde, como formadora de formadores, reconhecida pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, orientei várias acções de formação dirigidas a professores dos 1º e 2º ciclos e educadores de infância. Ao longo das referidas formações e de sessões práticas dinamizadas em congressos, constatei que havia um enorme entusiasmo, por parte dos professores, em conhecer esta forma de trabalhar com os alunos, porém era evidente a confusão entre o trabalho em equipas cooperativas e o trabalho em grupo. Simultaneamente, percebi que a maioria dos professores recorre ao trabalho em grupo de forma espontânea, sem que haja um trabalho estrutural de base e consistente que favoreça o processo de ensino-aprendizagem.

1.4. O nascimento do estudo

Em 2003, quando surgiu a possibilidade de fazer uma investigação, no âmbito do Mestrado em “Observação e Análise da Relação Educativa”, recorri de novo ao tema, mas, desta vez, para além de ter em conta o meu trabalho desenvolvido com os alunos, efectuei observações a aulas de uma professora (simpatizante da pedagogia de Waldorf⁴) que recorria, sistematicamente, ao Trabalho Cooperativo nas suas aulas de Matemática.

No final da pesquisa desenvolvida para a minha dissertação de mestrado, incidindo numa cultura de sala de aula baseada no trabalho cooperativo, os resultados obtidos

⁴ A pedagogia Waldorf, criada em 1919 por Rudolf Steiner, acredita que o professor deve criar um ambiente propício à auto-educação da criança.

revelaram uma elevada concordância dos alunos relativamente às questões/variáveis apresentadas nesse estudo, pelo que se seguem as principais considerações conclusivas:

- o trabalho em equipas cooperativas promove a descoberta dos outros, facilitando a capacidade em aceitar as perspectivas dos mesmos;
- as interacções positivas e a auto-confrontação com ideias e maneiras de estar diferentes, que acontecem no trabalho em equipas cooperativas, promovem o auto-conhecimento dos alunos favorecendo um crescimento/amadurecimento pessoal;
- numa situação de ensino-aprendizagem, utilizando estratégias de aprendizagem cooperativa, a evolução de conceitos, atitudes e competências sociais e científicas é facilitada pela entreaajuda dos alunos;
- os alunos aprendem ajudando os outros a aprender num processo de partilha de saberes, constatando-se que a responsabilidade pela aprendizagem dos colegas desencadeia uma motivação intrínseca;
- através dos torneios individuais e grupais, os alunos adquirem confiança nas suas capacidades, melhorando a auto-estima;
- cada aluno dá o melhor de si, intelectual e pessoalmente, na aprendizagem cooperativa;
- os alunos tornam-se mais persistentes e empenhados na resolução das tarefas;
- a aprendizagem cooperativa fomenta o espírito crítico, o debate de ideias e a procura de soluções e a comunicação matemática.

Perante as conclusões atrás enumeradas e tendo em conta alguns investigadores que chamam a atenção para a necessidade de haver dados retirados a partir da observação directa do que se passa na sala de aula (Good e Biddle, 1988; Good Mulryan e

McCaslin, 1992, cit. por Nunes, 1996), para melhorar a prática do trabalho cooperativo na sala de aula de Matemática, através de uma investigação-acção participante, comecei a equacionar a possibilidade de continuar o estudo, visando um melhor conhecimento dos benefícios desta prática e, ao mesmo tempo, promover o sucesso numa das disciplinas em que os alunos revelam mais insucesso.

1.5. O amadurecimento do estudo

Deste modo, numa óptica de problematização da Observação e Análise da Relação Educativa, ao nível da interacção entre os alunos, iniciei o estudo conducente à presente tese, tendo por foco o contexto de trabalho em equipas cooperativas, nas aulas de Matemática, de uma turma do 2º Ciclo do Ensino Básico, ao longo de dois anos lectivos consecutivos. Este estudo longitudinal ocorreu nos anos lectivos de 2008/2009 e 2009/2010 (numa turma experimental do Novo programa de Matemática, NPMEB)⁵. Assim, a turma em causa, em que o presente estudo se centra e que acompanhei no 5º e 6º anos de escolaridade foi uma “Turma Piloto” que seguiu o Novo Programa de Matemática e em que o Trabalho em Equipa Cooperativa se desenvolveu no âmbito do mesmo.

Tendo em consideração que a turma em causa se encontrava na situação excepcional de ser experimental, a recolha dos dados a analisar tornou-se mais fácil. Além disso, houve mesmo circunstâncias particulares que enriqueceram o trabalho com os alunos, nomeadamente o facto de grande parte das tarefas serem produzidas, discutidas, planificadas e avaliadas pela equipa de professores experimentadores do NPMEB, habituados a investigar e a reflectir sobre vários temas relacionados com o ensino-aprendizagem da Matemática.

⁵ No ano lectivo 2008/2009 e 2009/2010 a minha turma de Matemática foi uma das dez turmas experimentais do NPMEB, do segundo ciclo.

O trabalho desenvolvido pelos professores experimentadores conduziu ao aperfeiçoamento de tarefas para os alunos e a sugestões metodológicas publicadas no site da Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) para que todos os professores do país a elas tivessem acesso.

Ao longo de todo o processo, houve, a preocupação de recorrer sistematicamente à Aprendizagem em Equipa Cooperativa, tendo os dados para este estudo sido recolhidos nas aulas de Matemática e de Estudo Acompanhado, de que também era professora. Este estudo que se assume como continuação natural da investigação que eu tenho vindo a desenvolver, como referi anteriormente, pretende aprofundar algumas questões a partir do trabalho da minha dissertação de mestrado, entre as quais se destacam:

- descrever relações e interacções entre os alunos, em contexto de trabalho cooperativo, que possam contribuir para uma perspectiva positiva acerca da Matemática;
- analisar detalhadamente os mecanismos que explicam o modo como funcionam as interacções entre os alunos;
- descrever e analisar o modo de actuar dos alunos durante o trabalho em equipa cooperativa;
- caracterizar e descobrir ligações possíveis entre a dinâmica do trabalho em equipa cooperativa e a predisposição para aprender Matemática;
- analisar de que forma a aprendizagem da Matemática é condicionada pelo trabalho cooperativo;
- expor problemas inerentes à concretização da prática centrada no trabalho cooperativo.

Indo à procura de respostas para as questões anteriores, realizei uma investigação-acção, assumindo-me com investigadora participante durante os dois anos referidos. Assim, optei por uma abordagem de investigação de natureza qualitativa para descrever fenómenos que pudessem relacionar as aprendizagens matemáticas com as aprendizagens sociais e a evolução dos alunos relativamente a aspectos definidos nas questões do estudo, sempre num contexto de trabalho cooperativo.

Para análise dos dados foram usados vários instrumentos, entre os quais observações (directas ou apoiadas em registos áudio e vídeo), entrevistas aos alunos envolvidos no estudo, questionários aos alunos e análise documental (de diários de aula⁶, portefólios e textos produzidos pelos alunos, entre outros).

No âmbito do Trabalho Cooperativo, os dados analisados tiveram como principais referências teóricas, trabalhos de Johnson e Johnson (1999), Slavin (1990), Kagan (1989) e Sharan (1994).

Assim se contextualiza este estudo que, para além de pretender contribuir para a promoção da melhoria da qualidade de ensino e do sucesso na disciplina de Matemática, pretende também contribuir para a construção de uma sociedade mais interventiva e inclusiva, uma sociedade melhor em que todos os diferentes têm acesso à igualdade de direitos.

⁶ Anexo 1

2. A implementação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB)

A 28 de Dezembro de 2007, foi homologado o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB), depois de um período de divulgação e auscultação de várias opiniões. Foi “o culminar de um processo de revisão, há muito aguardada, dos programas de Matemática do ensino básico, datados do início dos anos noventa”, nas palavras de Canavarro, Tudella e Pires (2009, p. 1).

Antes da generalização deste Novo Programa, houve um processo de experimentação que teve início em 2008/2009 e envolveu 40 turmas do 1º, 3º, 5º e 7º anos de escolaridade representativas de todo o país. Após a experimentação, o processo de implementação do NPMEB foi feito, de forma gradual, com início em 2010/2011.

Na concepção dos seus autores, este programa é um reajustamento do que estava em vigor, por se pretender uma clarificação, em termos dos grandes objectivos e finalidades, das aprendizagens matemáticas ao nível do Ensino Básico. Porém, na opinião de Canavarro, Tudella e Pires (2009, p. 1) “o Programa de Matemática do Ensino Básico não constitui apenas um reajustamento do programa antigo (...)”, pois são vários os argumentos que lhe conferem o carácter de novo. As autoras acima referidas ressalvam que embora muitos tópicos estivessem já contemplados nos programas antigos, muitos outros não o estavam ou então são agora abordados sob perspectivas diferentes. Referem ainda que ele é novo na medida em que perspectiva de modo diferente as capacidades transversais (resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação), que nele “surgem valorizadas assumindo-se também como conteúdos” (p. 1). Simultaneamente, o Programa “é novo no apelo que faz à experiência matemática dos alunos [pois agora] as sugestões metodológicas defendem de forma

persistente a aquisição dos conhecimentos com compreensão e decorrentes da síntese do trabalho dos alunos. Um outro aspecto que se destaca” (p. 1), é o facto deste programa estar “em sintonia com o essencial das actuais orientações curriculares internacionais do ensino da Matemática, ancorado em ideias importantes que a investigação em educação matemática tem evidenciado. Estamos, pois, perante um programa novo, actual e pertinente” (p. 1).

Contextualizada a problemática, passo, em seguida, à descrição dos principais aspectos que caracterizam o NPMEB, à caracterização dos professores experimentadores, como principais intervenientes do seu processo de implementação e, por fim, à expressão do meu sentir como professora experimentadora, nesta etapa de transição.

2.1. Apresentação e Ideias-chave do NPMEB

Tal com já referi anteriormente, com o NPMEB pretendia-se um (re)ajustamento do Programa de Matemática para o ensino básico, até então em vigor nas escolas. Assim sendo, na visão de Kilpatrick (2009), como principais razões que justificavam a revisão deste último, os autores do Novo Programa pretenderam que este aperfeiçoamento reflectisse: 1) o Currículo Nacional do Ensino Básico que em 2001 introduziu modificações curriculares importantes em relação àquele programa; 2) os avanços sobrevividos, nos últimos quinze anos, ao conhecimento que temos sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática; 3) a necessidade de melhorar a articulação entre os programas dos três ciclos do ensino básico.

Na apresentação do NPMEB, os seus autores começaram pela definição das principais metas comuns aos três ciclos deste nível de ensino, através da definição de Finalidades e de Objectivos gerais para o ensino da Matemática. Nas finalidades, para além de ser referida a necessidade da promoção e da “aquisição de informação, conhecimento e

experiência em Matemática por parte do aluno”, os mesmos “vão mais longe e apontam igualmente o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados; e também o desenvolvimento de atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (Ponte e Serrazina, 2009, p. 2). Desta forma, “são apresentadas formulações completamente novas que procuram melhorar quer a clareza e o conteúdo do que é proposto como principais metas para o ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico, quer a sua articulação interna e com o que a este respeito está consagrado no Currículo Nacional” (Ministério da Educação, 2007, p. 1).

Por seu lado, as finalidades referidas são concretizáveis através de nove objectivos gerais do ensino da Matemática, que se interligam entre si, não envolvendo uma relação de ordem ou de prioridade. Para Kilpatrick (2009, p. 51), será mesmo “importante que passe a mensagem de que estes objectivos devem ser abordados em simultâneo, uma vez que estão relacionados entre si e se reforçam mutuamente”.

Como consequência, “os objectivos gerais propostos contemplam, no seu conjunto, o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes mas, diferentemente dos programas de 1991, não são apresentados em categorias separadas, por se considerar que deste modo se favorece uma visão integradora destes três domínios” (NPMEB, 2007, p. 4). Assim, o primeiro objectivo centra-se nos conhecimentos básicos e o segundo na importância da compreensão na aprendizagem da Matemática. Os cinco objectivos seguintes dizem respeito “a diversas capacidades transversais, das quais três têm um lugar destacado no programa” (Ponte e Serrazina, 2009, p. 3): a “Resolução de Problemas”, o “Raciocínio” e a “Comunicação Matemática”. Continuando, na perspectiva dos autores citados, finalmente, os dois últimos objectivos respeitam ao

modo como se espera que os alunos se relacionem pessoalmente com a Matemática e apreciem esta disciplina” (p. 3).

Para Kilpatrick (2009, p. 51), “os tópicos destes objectivos — conhecimento, compreensão, representações, comunicação, raciocínio, resolução de problemas, conexões, fazer Matemática e apreciar a Matemática — são aspectos familiares a leitores de normas e directivas para o currículo da Matemática. Em particular, encaixam-se consideravelmente nos princípios e normas” publicadas em 2000 pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), e “nos aspectos na construção da proficiência matemática” (Kilpatrick, Swafford e Findell, 2001, cit por Kilpatrick, 2009, p. 51), e na organização matemática da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE).

Após a definição dos objectivos, o programa segue com a apresentação dos Temas matemáticos (Números e Operações, Geometria, Álgebra e Organização e Tratamento de Dados) e das Capacidades transversais (Resolução de problemas, Raciocínio e Comunicação) a serem trabalhadas nos três ciclos de escolaridade do ensino básico. Para Ponte e Serrazina (2009, p. 4), estes “grandes temas de Matemática têm as suas ideias unificadoras centrais (sentido de número, sentido espacial, pensamento algébrico e literacia estatística)”, sendo necessário trabalhar com alguma continuidade e coerência para compreender o seu alcance com a profundidade necessária. Neste âmbito, comparativamente com os programas de 1990/91, a diferença mais visível e importante é “a valorização da Álgebra, desde o 1.º ciclo (inserida no tema Números e operações), dando-se especial atenção ao desenvolvimento do pensamento algébrico” (p. 3). No que diz respeito ao tema “Números e operações” ressalta-se o desenvolvimento do sentido de número, perspectivando-se o trabalho com as operações aritméticas e os seus algoritmos de forma bastante diferente. A Geometria é concebida numa perspectiva de

desenvolvimento do sentido espacial, enfatizando-se a visualização, as transformações geométricas e a demonstração. Ainda no que diz respeito aos temas, de acordo com os autores referidos, a Estatística “surge bastante mais desenvolvida que nos programas anteriores, com ênfase na capacidade de realizar investigações estatísticas, numa perspectiva de desenvolvimento da literacia estatística” (p. 3). Relativamente às capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática, é-lhes conferido um “espaço próprio”, no qual as mesmas são apresentadas de forma bem desenvolvida, nomeadamente com a explicitação de objectivos gerais e específicos de aprendizagem concernentes a cada uma dessas capacidades.

A seguir às Capacidades Transversais, no programa estão descritas as Orientações metodológicas gerais e as indicações para a Gestão curricular e para a Avaliação dos alunos, todas dirigidas aos três ciclos. Para Kilpatrick (2009), a “apresentação pormenorizada das orientações metodológicas gerais, da gestão curricular e da avaliação, feita no documento, é significativa e potencialmente constitui uma boa ajuda para os grupos de professores que vão tentar colocar estas ideias novas em prática” (p. 51).

Em cada ciclo, tanto os temas como as capacidades transversais são apresentados separadamente e organizados da mesma forma. Assim, através de uma introdução, é feita, no Novo Programa, a articulação entre o programa do ciclo em questão e os pressupostos conhecimentos dos alunos. Seguem-se, ainda: o propósito principal de ensino para esse ciclo, que constitui a orientação principal de fundo que deve nortear o ensino respeitante ao tema ou capacidade respectiva; os objectivos gerais de aprendizagem, que estabelecem as metas principais que se espera que os alunos atinjam com a sua aprendizagem matemática no tema ou capacidade em causa; as respectivas indicações metodológicas que se referem, principalmente, à abordagem geral do tema

ou capacidade, às tarefas de aprendizagem e recursos a usar e aos pontos de vista relativos ao ensino de alguns conceitos ou aspectos específicos do tema; e, ainda, os tópicos e objectivos específicos de aprendizagem.

No referido programa, para Kilpatrick (2009), os tópicos matemáticos, apresentados de forma sistemática e sintética e os objectivos a eles associados, “constituem uma clarificação dos assuntos que devem ser trabalhados no âmbito do respectivo tema ou capacidade, sendo complementados por notas que procuram esclarecer o seu alcance e proporcionar sugestões metodológicas para o professor” (p. 51), com destaque para a necessidade da diversificação de tarefas.

No final do programa, há uma bibliografia de apoio ao aprofundamento de questões nele abordadas e são também indicados alguns recursos de apoio ao professor. Ainda com esta finalidade, à parte do programa, existem materiais - alguns disponibilizados no site da Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) - que foram elaborados pelos professores experimentadores e por autores designados pela DGIDC, como é o caso de algumas brochuras temáticas.

Para Ponte e Serrazina (2009, p. 3), este programa, organizado por ciclos de escolaridade e não por anos, “constitui assim um factor de possíveis mudanças nas práticas de ensino-aprendizagem na sala de aula e, em consequência, nas aprendizagens matemáticas dos alunos”, que terá melhores resultados caso se instituem práticas de eficácia na sua concretização.

Como nos referem os autores acima citados, o espírito deste NPMEB opõe-se às práticas normalmente usadas numa aula de Matemática convencional, em que o professor, por etapas bem definidas, explica os novos conceitos, os exemplifica com um ou dois casos, passa exercícios para os alunos aplicarem a “matéria dada” e faz a

correção desses exercícios (o professor ou um aluno escolhido por ele para ir ao quadro). No contexto do NPMEB, este modelo de “aula tradicional” tem que ser modificado para que todos os alunos sejam parte mais activa do processo de construção do conhecimento matemático e, assim, haja benefícios para as suas aprendizagens.

Ainda de acordo com Ponte e Serrazina (2009), neste sentido serão necessárias aulas que tenham por base uma visão sobre as tarefas a propor, a comunicação entre os alunos e entre estes e o professor e a organização das unidades de ensino. No âmbito das tarefas, será necessário que o professor proponha, aos alunos, tarefas desafiantes que se situem ao seu alcance, e que, em vez de começar por apresentar a «matéria nova», comece “por apresentar uma tarefa, assegurando que os alunos a interpretam correctamente. Depois, os alunos desenvolvem o seu trabalho na tarefa, frequentemente a pares ou em pequenos grupos” (p. 3). Segue-se, para o autor referido, num ambiente de discussão e argumentação, um momento de grande importância que é a apresentação do trabalho dos alunos. Por fim, a aula deverá terminar “com uma síntese das principais ideias aprendidas, feita em conjunto pelo professor e pelos alunos” (p. 3). Desta forma, em lugar de se iniciar o tratamento das novas ideias/conceitos através da sua exposição, “estas surgem na conclusão do trabalho, como um processo de síntese” (p. 3). Continuando com o autor citado, “em vez de se proporem exercícios para os alunos praticarem processos já conhecidos, [deverão propor-se] tarefas em que eles têm de definir estratégias e argumentar soluções” (p. 3).

Indo ao encontro do espírito do NPMEB, Canavarro, Tudella e Pires (2009, p. 1) dizem-nos que através do trabalho dos grupos e, principalmente nos momentos colectivos, existe a oportunidade de promover-se o desenvolvimento da comunicação matemática, proporcionando-se, tal como este programa advoga, “aprendizagens muito

mais sofisticadas e complexas que ultrapassam as baixas expectativas que muitos professores ainda têm sobre o que os seus alunos conseguem aprender”.

2.2. Perspectivas para o Futuro

Por vezes, há uma discrepância entre as orientações curriculares “prescritas” no currículo oficial e o que efectivamente é implementado na escola e é esse desnível que se deseja evitar no futuro, devendo-se ter presente que, como afirma Perrenoud (2003, p. 18, cit. por Seabra, 2010, p. 20), “o futuro de uma reforma joga-se nas instituições e nas salas de aula” e que o currículo é como o campo de acção dos professores e estes os “principais especialistas do currículo” (Roldão, 2000, p. 17). Nesta linha de pensamento, perspectivando o futuro, será, então, imprescindível que os professores não sejam esquecidos no processo de implementação do NPMEB e que se constituam como os principais agentes de mudança.

Valorizando a importância dos professores no sucesso da generalização do NPMEB, para Ponte e Serrazina (2009), neste processo de mudança curricular será prioritário que estes, entre outras atitudes, adequem o seu estilo de ensino, nomeadamente pela passagem do ensino directo⁷ para um ensino-aprendizagem exploratório⁸. Com essa mudança, as expectativas relativamente ao NPMEB seriam certamente concretizadas, pois através da aprendizagem exploratória instiga-se à descoberta de estratégias, pelos alunos, de modo a que estes resolvam as tarefas propostas pelo professor (que pede ao

⁷ Para Ponte e Serrazina (2009, p. 4), no ensino directo “o conhecimento é apresentado directamente ao aluno. Existe uma e uma só tarefa padrão, o exercício. As situações que se trabalham, matemáticas ou extra-matemáticas, são feitas de propósito para ilustrar um conceito ou procedimento e tendem a assumir um carácter artificial. Além disso, para cada problema existe uma e uma só estratégia e resposta certa”.

⁸ Para Ponte e Serrazina (2009, p. 4), no “ensino-aprendizagem exploratório, os alunos trabalham a partir de situações propostas pelo professor. Para isso, usa-se uma grande variedade de tarefas: explorações, investigações, problemas, exercícios, projectos. As situações, com frequência, são realísticas, isto é, envolvem dados e condições retirados da realidade ou que para os alunos têm ligação com a realidade. Muitos problemas admitem várias estratégias de resolução”.

aluno para explicar e justificar o seu raciocínio) onde “ao justificar os seus raciocínios de maneira lógica, o aluno torna-se também numa autoridade na sala de aula” (Ponte e Serrazina, 2009, p. 4). Os alunos serão encorajados a discutir com os colegas, em grupos ou em pares, e no fim do seu “trabalho significativo, far-se-ão discussões alargadas com toda a turma. Estas mudanças representam um desafio de grande alcance para o professor empenhado na implementação do novo programa” (p. 4).

Através da mudança da sua prática profissional, com recursos e condições de trabalho adequados e uma boa dose de persistência, de investigação, de optimismo e de criatividade, estarão criadas condições para os professores construírem projectos de intervenção, onde assumam iniciativas de formação e troca de experiências. Assim, os professores deverão criar uma estrutura que os leve a afirmarem o seu papel de protagonistas no processo de mudança curricular.

Será importante ressaltar que, pensando no futuro e visando boas práticas necessárias ao sucesso do NPMEB, a Associação de Professores de Matemática (APM) tem tido um importante papel no apoio aos professores desta disciplina, nomeadamente: 1) através da criação de grupos de trabalho de investigação sobre as temáticas específicas; 2) pela divulgação de materiais e literatura pertinentes; 3) pela realização de encontros Regionais e Nacionais, sob a forma de sessões de trabalho, comunicações de projectos e painéis temáticos, onde se valoriza a discussão e troca de ideias; 4) através da publicação da revista Educação Matemática e Quadrante, nas quais se divulgam experiências e trabalhos inovadores nacionais e internacionais.

No sentido de regular o processo de experimentação do NPMEB, há uma equipa que procede à sua avaliação externa, pelo que após a conclusão do respectivo relatório, previsto para 2012, existirão mais elementos para perspectivar o futuro da sua implementação nas escolas portuguesas.

Numa perspectiva pessoal, a implementação do NPMEB em todas as suas vertentes é um grande contributo para o sucesso do ensino da Matemática, porém a carga horária destinada a esta disciplina terá que ser revista para que os alunos tenham tempo para aprender e fazer Matemática de forma efectiva e consistente.

2.3. Caracterização dos professores experimentadores do 2º ciclo

As dez professoras do 5º ano do 2º ciclo do Ensino Básico, tal como as do 1º ciclo, de cada ano de escolaridade em que se iniciou o processo (1º ano e 3º ano) e as do 3º ciclo (7º ano), foram seleccionadas de forma a serem abrangidas, entre outros critérios, as várias zonas geográficas de Portugal. Assim, no 2º ciclo, havia duas professoras de escolas de Faro (Direcção Regional de Educação do Algarve), uma de Moura e uma de Portel (Direcção Regional de Educação do Alentejo), uma de Montelavar e outra de Torres Vedras (Direcção Regional de Educação de Lisboa), uma de Nelas e uma de Tondela (Direcção Regional de Educação do Centro), e finalmente uma de Paredes e uma de Braga (Direcção Regional de Educação do Norte).

De acordo com uma entrevista que Tudella (2009) realizou a Joana Brocardo (na qualidade de directora Geral da DGIDC⁹), alguns dos professores experimentadores do 2.º e 3.º ciclo, “foram escolhidos a partir do grupo de docentes que participou numa formação de formadores do novo programa de Matemática. Foram seleccionados pelos formadores dessas oficinas” (p. 8). Para além do referido, de entre outros aspectos que levaram à selecção dos docentes destacam-se ainda a sua experiência profissional e o trabalho desenvolvido no âmbito da educação matemática.

No que respeita à formação atrás referida, os professores experimentadores debateram com os autores do NPMEB as vantagens e desvantagens da elaboração de percursos de

⁹ Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

aprendizagem, o que, posteriormente, levou à construção de dois percursos para cada ano lectivo.

Mais tarde, esses professores experimentadores que frequentaram a referida formação foram formadores de professores, neste domínio.

Tendo em vista uma melhor caracterização dos professores experimentadores do NPMEB, foi realizado, em 2009, pela equipa de avaliação do NPMEB, um inquérito (questionário) aos professores experimentadores dos vários ciclos.

Na análise das respostas ao inquérito atrás referido, relativamente às motivações que levaram os professores a aderir à experimentação do NPMEB, destaca-se o facto de esta experiência lhes proporcionar um desafio e por contribuir para o seu desenvolvimento profissional, como se poderá constatar através do quadro que se segue (Quadro 1).

	1.º ciclo	2.º ciclo	3.º ciclo	Total
Desenvolvimento profissional	15	4	4	23
Desafio	7	6	2	15
Melhorar o ensino/aprendizagem da Matemática	5	1	2	8
Resultado da participação no PFCM	5	3	0	8
Oportunidade de trabalho colaborativo	0	3	2	5
Boa relação com a Matemática	3	0	0	3
Filosofia subjacente ao Programa	0	1	0	1
Gostar de inovar	0	0	1	1

Quadro 1. Razões apontadas pelos professores sobre a sua adesão à experimentação do NPMEB.

Fonte: Pires *et al.* (2009, p. 41).

No que diz respeito aos pontos fortes e fracos do NPMEB, os professores experimentadores, no questionário referido, indicaram três pontos fortes principais, para

o ano que leccionaram: as orientações metodológicas (80%), seguidas das capacidades transversais (70%) e da existência de novos temas e conteúdos (40%).

A extensão do programa foi o ponto fraco mais referido, apontado por 53% dos experimentadores. Esta opinião tem especial incidência no 2º ciclo (100%) e no 3º ciclo (88%). Será de referir que esta extensão poderá estar relacionada com a reduzida carga horária atribuída a esta disciplina.

Relativamente às aprendizagens dos alunos, os professores experimentadores são peremptórios em afirmar que estas beneficiaram com o NPMEB, apontando como factores algumas das suas práticas, nomeadamente o trabalho desenvolvido no âmbito das capacidades transversais e o uso de cadeias de tarefas. No que diz respeito aos alunos, as aprendizagens beneficiaram da sua crescente motivação, predisposição e envolvimento face a esta disciplina (Pires *et al.*, 2009).

Para estes professores,

“em todos os testemunhos dados, o trabalho colaborativo entre os professores de Matemática é muito valorizado [dizendo que], de facto não é possível deixar de fazer essa referência sempre que se falar destes dois anos de trabalho e é natural que dessa alusão nasçam outras igualmente importantes na nossa vida profissional” (Teixeira, 2009, p. 11).

Na entrevista levada a cabo por Tudella (2009, p. 9), sobre a implementação do NPMEB, Joana Brocardo afirma que todos os professores partilham do sentimento geral de que “o dispositivo de acompanhamento foi importante. Os professores sentiram-se apoiados e gostaram de trabalhar nesta experiência”. Corroborando esta opinião, Pires *et*

al. (2009, p. 42) dão-nos conta de algumas expressões dos professores, que ilustram o sentir dos experimentadores, a saber:

- “aprendizagem centrada em cadeias de tarefas que desenvolvem nos alunos um desenvolvimento crescente de competências”;
- “a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática são pontos fortes que desenvolvem intelectualmente o aluno”;
- “a existência de um percurso integrador dos diferentes temas/tópicos matemáticos planificando-se uma sequência de tarefas para desenvolvimento dos tópicos”.

Os professores experimentadores tiveram um conjunto de condições especiais, tendo os do 2º ciclo, tal como os do 3º ciclo, usufruído de uma redução de 50% do horário lectivo. Ao longo de dois anos lectivos consecutivos, estes professores estiveram envolvidos em várias formações centradas no NPMEB, nas quais trabalhavam directamente com os autores do programa e com os coordenadores do mesmo. Havia um apoio sistemático de elementos da DGIDC destacados para o NPMEB.

Foram também proporcionadas aos professores experimentadores do 2º ciclo, à semelhança dos outros ciclos, condições para trabalharem colaborativamente entre si, através de reuniões em equipa. As reuniões eram periódicas, sendo na sua maioria quinzenais e tinham o apoio de formadores que também iam assistir às aulas de cada um, deslocando-se de Norte a Sul do país.

Nas reuniões iniciais, o documento “Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico” foi lido individual e colectivamente, discutido e reflectido em pormenor. Foram também analisados e discutidos os percursos temáticos, tendo sido escolhido, para o 5º

ano, dois percursos temáticos diferentes. Uns professores optaram pelo percurso que se iniciava pelos Números e outros por aquele que começava com a Geometria.

Elaboraram-se planificações a longo, a médio e a curto prazo e na preparação das aulas deu-se importância, tal como sugerem Canavarro, Tudella e Pires (2009, p. 1), a uma “dinâmica [que] se baseia no desenvolvimento de experiência matemática pelos alunos, tão distinta da lógica do dar matéria e treinar com exercícios de certo e errado”.

De forma consentânea com as ideias anteriormente defendidas, as planificações construídas por nós tiveram em conta os pressupostos de Kraemer (2008, p. 5), pelo que:

- 1) foi considerado “o que é que os alunos podem aprender num determinado momento, a partir daquilo que eles já sabem e já fazem”;
- 2) foram seleccionadas e criadas tarefas, encadeando-as umas nas outras, “de tal modo que os alunos possam atingir os objectivos que o professor fixou para eles”;
- 3) foi explicitado “aquilo que os alunos vão descobrir/aprender [nas] condições [definidas] e como o vão fazer.”

Ao longo deste processo, nas reuniões de trabalho, exploraram-se, discutiram-se e aprofundaram-se as orientações do programa para cada tema, tendo-se analisado com especial atenção o papel das capacidades transversais. Assim, através do trabalho colaborativo, desenvolvido nas sessões presenciais e “virtuais”, analisaram-se e construíram-se cadeias de tarefas (tendo em conta a sequência de tópicos e subtópicos, de cada percurso) que depois de experimentadas nas aulas, foram alvo de discussão sobre o modo como a aula decorreu e as aprendizagens conseguidas. Sempre que uma tarefa era implementada ou um aula observada, o acto era discutido com todos os

professores experimentadores. Desta forma, os professores que ainda não tinham implementado uma determinada tarefa, através do *feedback* dado pelos colegas, faziam os reajustes que se achava necessário, sendo que o processo era novamente objecto de reflexão colectiva sobre essa concretização. Esta reflexão, feita em conjunto sobre a própria prática, foi muito benéfica pois, tal como nos refere Ponte e Serrazina (2009, p. 5),

“uma planificação de uma aula, seguida da respectiva realização e observação, e posterior discussão — aquilo que os japoneses designam por *lesson study* e que, feito com alguma regularidade, permite a construção de uma visão comum partilhada sobre as dinâmicas da sala de aula e a sua relação com as tarefas propostas”.

Tendo em conta um trabalho mais específico, nomeadamente na elaboração de planificações de aulas e na construção de documentos de apoio aos docentes de todo o país, as professoras experimentadoras, para além de se reunirem em “grande” grupo, por vezes organizaram-se em grupos mais pequenos. Deste modo, para além das reuniões agendadas, juntavam-se quando estavam geograficamente próximas ou com recurso à rede informática *internet*, nomeadamente através do *Skype*, em virtude das distâncias físicas.

Assim, ao longo dos dois anos, as professoras experimentadoras do NPMEB construíram, através de um trabalho colaborativo sistemático, planificações pormenorizadas de todas as aulas e criaram, transformaram e adaptaram tarefas para os alunos, tendo em conta um ensino-aprendizagem exploratório, com indicações para a sua exploração e até com digitalizações de produções dos alunos. Como resultado do trabalho desenvolvido, encontram-se disponíveis, no site da DGIDC, alguns materiais de apoio à implementação do NPMEB.

2.4. O meu sentir como professora experimentadora

Quando, surpreendentemente, surgiu o convite para integrar o projecto da Turma Experimental do NPME fiquei muito entusiasmada por ter a oportunidade de participar num projecto de inovação que tinha em vista melhorar o ensino da Matemática no ensino básico. Ponderei sobre a sua aceitação, recolhendo informações junto dos autores do NPMEB e de dois colegas a quem gosto de pedir a opinião relativamente a assuntos profissionais. Após reunir várias informações, consciencializei-me de que a dedicação ao ensino da Matemática teria que ser ainda maior, o que iria afectar a minha vida pessoal pelo “efeito dominó” que iria ocorrer. Ouvidos os familiares que me são mais próximos, percebi que todos estavam entusiasmados, tal como eu, relativamente a esta proposta. Ainda no processo de ponderação, foi favorável o facto de saber que a professora de Matemática do Algarve com que eu iria trabalhar era uma colega de curso, cujo trabalho como profissional da educação tenho acompanhado com elevada admiração. Perante toda a conjectura exposta, a minha decisão foi aceitar ser professora experimentadora do NPMEB.

Esta decisão proporcionou-me a oportunidade de realizar um trabalho colaborativo efectivo, prolongado por dois anos consecutivos, com professores de Matemática extremamente empenhados, em que se pensava em todas as fases do processo de ensino-aprendizagem. Deste modo, o meu crescimento enquanto professora de Matemática foi efectivamente positivo, melhorando entre outros aspectos a forma de planificar as aulas e de criar tarefas abrangentes de natureza exploratória, que iam ao encontro das necessidades dos meus alunos.

Com este projecto, foi grande a satisfação relativamente a várias aprendizagens dos meus alunos, sendo visível a sua participação activa no próprio processo de aprendizagem. Perante o envolvimento dos alunos na realização das tarefas matemáticas

“propostas” pelo NPMEB, a implementação do trabalho cooperativo foi facilitada, uma vez que esta prática propicia a interacção entre os alunos, a autonomia e outras aprendizagens sociais. Desta forma, o trabalho que desenvolvi, com os meus alunos, no âmbito do NPMEB, permitiu proporcionar-lhes a oportunidade de trabalhar com tarefas desafiantes que decorreram num clima de sala de aula incentivador à aprendizagem cooperativa, trazendo, na minha opinião, mais-valias que se traduziram em ganhos substanciais de aprendizagem da Matemática para todos os alunos.

Ensinar Matemática com o NPMEB foi desafiante e ter feito parte do seu processo de experimentação, enquanto professora de uma turma piloto, teve grande impacto no meu desenvolvimento profissional, como já referi, uma vez que, entre outros aspectos, tive a oportunidade de discutir e construir ideias com vários professores de todo o país. Mais uma vez, destaco que, em termos profissionais, esta foi das experiências mais gratificantes que tive, pelo enriquecimento que me foi proporcionado ao longo destes dois anos lectivos, pelo espírito de entreaajuda entre os elementos da equipa de professores experimentadores que, através de um trabalho articulado e pensado em conjunto, me permitiu melhorar a minha formação e o meu desempenho científico-pedagógico.

O papel das formadoras que trabalharam directamente com a equipa dos professores experimentadores teve um grande impacto, ao longo destes dois anos lectivos, no sucesso da implementação do Programa do 2º ciclo, pois, com grande sabedoria cognitiva, social e afectiva, souberam monitorizar momentos de discussão, reflexão e cooperação que nos ajudaram a diagnosticar pontos fortes e dificuldades, a questionar procedimentos e a tomar decisões mais assertivas ao nível científico-pedagógico.

Em suma, as minhas expectativas iniciais conseguiram ser superadas, essencialmente em quatro aspectos, que destaco: a evolução das aprendizagens dos meus alunos; o

trabalho colaborativo que existiu entre todos os professores experimentadores; o papel da formadora facilitadora da experimentação do NPMEB e a actualização dos conhecimentos científico-pedagógicos.

3. Problema, Objectivos e Questões da investigação

Apresentam-se neste ponto, o problema, os objectivos e as questões de investigação, que, no fundo, são o motor que impulsiona a recolha das informações sobre o fenómeno em estudo. Essa informação recolhida é, depois, convertida em dados pertinentes à problemática da investigação.

3.1. O problema

O problema deste estudo nasceu a partir de algumas preocupações minhas sobre a forma de beneficiar as aprendizagens de todos os meus alunos. As minhas principais preocupações, como professora de Matemática, estão, como é lógico, directamente relacionadas com a aprendizagem da Matemática e, conseqüentemente, com o sucesso escolar e a inclusão de todos na escola. Assim, a partir da minha prática, enquanto docente e das considerações até agora formuladas colocou-se-me o seguinte problema:

Considerando que é quase do senso comum que a generalidade dos alunos “rejeita” a Matemática e que o insucesso nesta disciplina (estatisticamente comprovado) é praticamente tido como uma inevitabilidade, como será possível alterar esta situação?

Poderá a implementação do Trabalho Cooperativo, como metodologia privilegiada, na abordagem do NPMEB, influenciar a construção do conhecimento matemático dos alunos e a forma como estes percebem a disciplina de Matemática e o próprio Trabalho Cooperativo, contribuindo para melhorar o seu sucesso?

3.2. Questões da investigação

Tendo por base o problema atrás definido, estabeleci como questões de investigação orientadoras do estudo, as seguintes:

- De que forma as dinâmicas de interacções/estratégias que os alunos criam quando realizam Trabalho Cooperativo influenciam a construção do conhecimento Matemático?
- Em que medida a implementação do Trabalho Cooperativo vai ao encontro das finalidades do Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico?
- Que papel desempenha o professor no decurso de realização pelos alunos, de actividades em equipa cooperativa?
- Como se mobilizam e agem os alunos para trabalharem cooperativamente?
- Que efeitos tem, em termos de competência matemática dos alunos, o trabalho cooperativo?
- Faz o trabalho cooperativo aumentar o sucesso dos alunos em Matemática?
- Como são auto e hetero-reguladas as actividades desenvolvidas cooperativamente?

3.3. Objectivos do estudo

Indo ao encontro do problema e das questões atrás referidas, e tendo em conta o campo teórico deste estudo, foram definidos os seguintes objectivos que serviram de base de orientação para as condutas a seguir ao longo de todo o processo de investigação, a saber:

- Identificar relações e interacções que os alunos estabelecem entre si, em contexto de Trabalho Cooperativo.
- Especificar o papel que o professor assume nas aulas onde se realiza o Trabalho Cooperativo.
- Conhecer como se desenvolve a percepção dos alunos face ao significado do Trabalho Cooperativo.
- Conhecer o efeito que as interacções sociais têm nos desempenhos dos alunos, quando eles trabalham em equipas cooperativas.
- Compreender de que forma os alunos se mobilizam para que todos melhorem a sua competência matemática.
- Perceber de que modo a abordagem dos temas matemáticos e as finalidades do NPMEB são influenciados pelo Trabalho Cooperativo.
- Conhecer de que modo o Trabalho Cooperativo pode contribuir para a evolução das concepções, atitudes e envolvimento dos alunos face à Matemática.
- Conhecer se o Trabalho Cooperativo concorre, efectivamente, para aumentar o sucesso dos alunos em Matemática.

Conforme se aludiu anteriormente, o ensino da Matemática é alvo intervenções pedagógicas que visam a melhoria da competência matemática dos alunos. Aspirando à consecução dos objectivos acima expostos, no sentido de melhorar a qualidade e a

equidade do ensino, através de uma intervenção baseada no desenvolvimento de competências sociais, pretendo apresentar argumentos a favor da Aprendizagem Cooperativa como prática pedagógica a implementar na aula de Matemática.

CAPÍTULO II

EQUADRAMENTO TEÓRICO DA INVESTIGAÇÃO

1. O Insucesso escolar

1.1. Insucesso em Matemática

2. A Matemática escolar no 2º ciclo *versus* a Educação Matemática

2.1. Esforços numa perspectiva de mudança

3. Aprendizagem Cooperativa

3.1. Conceito

3.2. Objectivos

3.3. Perspectiva histórica

3.4. Métodos de Aprendizagem Cooperativa

3.5. A controvérsia das recompensas

3.6. A Aprendizagem Cooperativa em Matemática

3.7. O papel das relações Interpessoais e Intrapessoais dos alunos.

“A excelência na educação requer equidade: expectativas elevadas e um sólido apoio a todos os alunos”
(NCTM, 2007, p. 11)

O insucesso escolar, devido às consequências que a sua problemática levanta, nomeadamente no favorecimento das desigualdades entre os alunos e pela urgência de soluções diferentes e eficazes de intervenção no seu combate, configura-se como o primeiro ponto deste segundo capítulo. Segue-se, num segundo ponto, uma reflexão sobre a Matemática escolar e a educação Matemática. Como terceiro e último ponto são focados os principais aspectos que caracterizam a Aprendizagem Cooperativa, dando enfoque às relações interpessoais e intrapessoais que aí se estabelecem.

Deste modo, o enquadramento teórico deste estudo, assente em três temas centrais, configura-se como matéria de reflexão sobre as consequências da segregação dos alunos

em virtude do insucesso escolar em Matemática. Tem como intuito, ainda, mostrar que o caminho da inclusão é necessário e possível através de uma abordagem assente no Trabalho Cooperativo, que valoriza os diferentes estilos de aprendizagem de cada criança.

1. Insucesso¹⁰ escolar

A educação escolar tem sofrido oscilações e tendências resultantes de acontecimentos históricos ocorridos ao longo das épocas. Em Portugal, só após a proclamação da República, em 1910, o combate ao analfabetismo passou a ser uma prioridade, o que durou, porém, pouco tempo, devido, entre outros factores, à instalação da ditadura. Remontando ao pós-2ª guerra Mundial, em 1945, iniciaram-se grandes transformações económicas e sociais nas sociedades europeias, no seio das quais começou a nascer a democratização do acesso aos bens culturais. Todavia estas mudanças

“não se fizeram sentir na vida portuguesa, tentando os seus governantes que esta permanecesse idêntica a si mesma e inócua a influências exteriores, vistas como negativas. Os condicionalismos políticos do regime autoritário e conservador de Oliveira Salazar – partido único, polícia política, ausência de liberdade de expressão, censura prévia e doutrinação sistemática da juventude – permitiram que Portugal se mantivesse praticamente alheio àquelas transformações, as quais só começaram a esboçar-se no país a partir

¹⁰ Na nossa sociedade o insucesso tem uma carga negativa inerente à sua própria origem cuja proveniência do latim *insucessu(m)* tem como significado, entre outros, de mau resultado, falta de êxito, desastre e fracasso (Costa e Melo, 1989), ao que se acrescentam outras palavras como “aborto, derrota (...), falência, fiasco, infelicidade, logro, malogro” (Dicionário de sinónimos da Porto editora, p. 728). Por seu lado como seu antónimo, temos a palavra “sucesso” que provém do latim *succesu(m)*, a qual assume, entre outros, os significados de chegada, resultado e triunfo (Machado, 1977). Aqui, a vitória dá-nos a sensação de felicidade, que o insucesso nos retira.

dos anos sessenta do século XX, principalmente já no período de governação marcelista (1968-1974)” (Adão e Remédios, 2009, p. 4).

Há três gerações, nem todas as crianças tinham a oportunidade de ser vistas como tal. A escola era assumidamente só para as elites em intersecção com pessoas do género masculino. A fase da história em que as pessoas para quem a educação académica dos filhos e das filhas era primordial e que contratavam professores particulares, mudou, recentemente, com a sua abertura às massas, através da democratização do ensino.

Em 1952, lançou-se o “Plano de Educação Popular” para combater o elevado analfabetismo em Portugal, mas, como o ensino não era obrigatório, havia um filtro muito claro, uma vez que eram poucas as crianças e jovens que poderiam ser estudantes, e, assim, o insucesso era reduzido (Martí e Guerra, 1997, cit. por Martins, 2007).

De acordo com Fernandes (2005, p. 20), é a partir do alargamento da escolaridade que “a Escola abre as suas portas não só aos filhos de famílias ricas como também a todos aqueles que até aí se encontravam tradicionalmente afastados das letras e do saber”.

O ensino obrigatório de quatro anos, em Portugal, iniciou-se em 1956 para os rapazes e adultos e em 1960 para as raparigas. Começa, assim, a história do insucesso a marcar as crianças mais desfavorecidas. A abertura da escola a “todos” refinava e acentuava as desigualdades dos mais fracos e dos desprotegidos. Muitas crianças para além dos livros que carregavam ainda suportavam o peso da sua vida, a que se juntava o peso da escola.

É a partir do alargamento da escolaridade obrigatória que as portas das escolas se abrem aos filhos de todos, os das famílias ricas e os das pobres. Estes últimos até aí encontravam-se tradicionalmente afastados do saber escolar.

A questão do insucesso escolar, resultante de dificuldades muito diversas, começa a ser abordada, portanto, com mais frequência, com a crescente democratização da escola e com o progressivo aumento dos anos de escolaridade obrigatória. A legitimação do insucesso escolar dos grupos sociais mais desfavorecidos cresce com a generalização da educação a toda a população (Santomé, 1995). Na escola, acentuam-se as desigualdades sociais em busca da igualdade. Este paradoxo ainda existe hoje em dia, embora se queira camuflado.

Reposicionando-nos na actualidade, invoco a opinião de Iturra (1990, cit. por Benavente, 1999) dizendo que quando falamos de insucesso escolar remetemo-nos para a experiência de um conjunto de intelectuais, os quais produzem um discurso que é transmitido para toda a população, com uma pedagogia que falha. Nesta vertente, as autoras Cortesão e Torres (1995) referem que repetir de ano e abandonar a escola são os indicadores mais comuns de insucesso escolar, porém se, terminada a escolaridade, os alunos não tiverem a capacidade de mobilizar os conhecimentos adquiridos este é um importante aspecto que revela que a educação escolar não se cumpriu. Para as autoras citadas, é preciso ter consciência de que vivemos numa era na qual ocorrem profundas e rápidas transformações que afectam todos os sectores da actividade humana.

A educação dos jovens constitui “um dos desafios mais complexos que as sociedades contemporâneas têm de enfrentar” (Monteiro, 2006, p. 15), levando à obrigatoriedade moral do sistema educativo de investir na inclusão social dos jovens e ir ao encontro das suas necessidades e exigências como cidadãos de um mundo plural e versátil.

O insucesso como fenómeno educacional é considerado social e de natureza complexa, sendo determinado por muitas causas, todas elas inter-relacionadas (Ponte, 1994c). Também Vieira (2001) reconhece que o insucesso é um fenómeno social, que a todos

influência. No entender de Ana Benavente (1999), o insucesso escolar está associado a inúmeros factores que incluem desde as políticas educativas, às questões de aprendizagem, aos conteúdos, aos modos e à pedagogia através dos quais isso é feito, assim como ao tipo de relação que se estabelece.

Num artigo que Albano Silva publicou em 1987, a propósito de um projecto de intervenção pedagógica da sua autoria, pode ler-se que “o insucesso escolar dos nossos alunos preocupa todos os que estão envolvidos directa ou indirectamente na sua formação e em particular a nós professores” (p. 19). Para este autor, as causas do insucesso ligam-se a factores económicos, sociais e culturais que envolvem os nossos alunos, ao que se acrescentam as perspectivas pouco motivadoras e animadoras que a escola portuguesa lhes dá.

Embora não haja uma relação directa entre o insucesso ou sucesso e as classificações, estas “vão ter uma influência determinante no futuro escolar, ou na ausência de um futuro escolar, da maior parte dos alunos. É com base nas notas que uns continuam no sistema de ensino e outros são excluídos” (Saavedra, 2001, p. 67). Num estudo, da autora citada, sobre sucesso/insucesso escolar, relativamente à influência do nível socioeconómico, esta constatou que “quanto mais baixo é o nível socioeconómico mais baixas são as classificações escolares em todas as disciplinas, quer se trate de rapazes ou de raparigas (...). Perante esta situação parece ser possível concluir que a escola continua a ser um espaço de desigualdade social” (p. 91). Ainda segundo a autora, de acordo com os resultados do seu estudo, constata-se mais uma vez que não está salvaguardada a igualdade de oportunidades para todos os alunos, o que leva a um desfasamento entre o discurso oficial da política educativa e a realidade das escolas. De facto, tal como afirma Esteban (2009), as condições de escolarização são insuficientes e perversamente desiguais, uma vez que não conseguem fazer face à necessidades de cada

indivíduo. Esta constatação não é recente, pois, a este respeito Rozzi e Almeida (1988, p. 56) afirmavam que

“o sucesso/insucesso escolar dos alunos induz para a divisão social do trabalho e prepara-os para a posição que cada um irá mais tarde ocupar no tecido social. Depreende-se que não apenas o insucesso escolar está ligado à origem social dos indivíduos como também, em vez de diminuir as diferenças sociais, as pode acentuar pelas implicações que a escolaridade tem nos seus projectos de vida”.

Em consonância, para Duarte (2000, p. 24), no quadro da “cultura dominante, actualmente, a escola é a principal instituição que promulga, conferindo geralmente aos indivíduos que a frequentam a hipótese de maior ascendo social do que àqueles que permanecem afastados” e consequentemente marginalizados face ao sistema escolar, ainda, que “a definição dos critérios de sucesso no sistema educativo (...) parece-nos favorecer uma desigualdade”,

A opção de fixar um mesmo padrão para todos os sujeitos torna-se selectiva, uma vez que as crianças têm realidades diversas. Assim, “sendo este critério único, sendo os sujeitos diferentes em termos de capacidades, motivações, experiências (...), e sendo tais diferenças socialmente conotadas, ele irá consolidar uma diferença social já existente” (Rozzi e Almeida, 1988, p. 58). Nesta linha, Seabra (2010, p. 106) diz-nos que “o insucesso deve, consequentemente, ser compreendido como resultado de uma trama complexa de factores internos e externos à instituição escolar, aos quais não é alheia uma cultura de exclusão, preconceito e discriminação”.

Num estudo de 2006 sobre as escolas mal classificadas no *ranking* nacional, Monteiro (2006, p. 15) sugere que se peça “à escola que desempenhe um papel social que até há

bem pouco tempo era assumido pela família. Não é tarefa fácil mas a escola terá que dar o seu contributo para a resolução desta exigência da sociedade de hoje”. De acordo com Cortesão e Torres (1995), mais do que atribuir, em maior ou menor grau, responsabilidades ao aluno, à escola ou à sociedade, é primordial consciencializar toda a variedade de factores que fazem com que o insucesso escolar ocorra entre nós de forma dramática. Para estas autoras, todos os professores devem desenvolver uma reflexão crítica que os leve a contribuir para minorar este problema, relativamente ao qual todos têm a sua *quota-parte* de responsabilidade. Neste sentido, para Iturra (2010, p. 1), “a educação não tem que ver propriamente com assuntos escolares convencionais, tais como currículo, níveis ou sistemas de prova”, assim, o que resolvemos fazer na escola só faz sentido se for considerado no contexto mais amplo daquilo que a sociedade “pretende atingir por meio do investimento educativo dos jovens”. Por isso, defende “a construção de professores capazes de agir interculturalmente e de construir pedagogias interculturais”.

Nesta linha de pensamento, Duarte (2000, p. 10) refere que “ao longo de uma experiência acumulada por parte do corpo docente vai-se criando um conjunto de ideias feitas que, embora com matrizes, vão impregnando a forma de pensar e agir dos professores”. Todavia, acrescenta, “reflectir sobre a sua prática, para perceber as razões de atitudes e pontos de vista, escapa muitas vezes aos professores”. Tenho que concordar com a autora, pois, ao longo da minha experiência de pouco mais de vinte anos de serviço em funções docentes, tenho observado que, na maior parte das vezes, os professores apontam como causas para o insucesso escolar dos alunos as mesmas razões que são, na sua maioria, exteriores a si próprios, com uma recusa relativamente à auto-avaliação das suas próprias práticas. Tal como nos diz Duarte (2000), nas escolas, para justificar o insucesso escolar, os professores são unânimes em apontar várias causas,

tais como a falta de interesse dos alunos, a falta de empenho dos mesmos, a sua fraca motivação, os poucos hábitos de estudo, a falta de pré-requisitos e fracos conhecimentos básicos. Apontam, ainda, a falta de acompanhamento por parte dos encarregados de educação como um factor do insucesso.

No que diz respeito ao nosso sistema educativo, o recente relatório *Education at Glance* (que compreende indicadores que permitem a cada país participante comparar a sua *performance* com a dos outros Estados sobre a situação da Educação), divulgado em Setembro de 2010, revela que, apesar dos aumentos significativos na escolarização da população portuguesa com idade entre os 25-64 anos, 72% não tinha ido além do 9º ano, em 2008. Assim, Portugal é, no conjunto de países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), o que apresenta valores mais elevados para a população que não foi além do 9º ano, o resultado mais baixo para a população que concluiu, no máximo, o ensino secundário/pós-secundário e, no que toca à população com formação superior, apenas a Turquia tem um resultado inferior ao de Portugal. Este abandono da escola é o verdadeiro insucesso na acepção da palavra, pois aqui todos falharam, ficando no ar a seguinte questão: será que foram os alunos que abandonaram a escola ou foi a escola que os abandonou?

Durante dois anos de trabalho levado a cabo em escolas do 2º e 3º ciclos, Bettencourt *et al.* (2008, cit. por Bettencourt e Pinto, 2009) colocaram em questão e analisaram vários aspectos do insucesso escolar no ensino básico, designadamente: as “reduzidas oportunidades que um aluno português inscrito no primeiro ano de escolaridade tem de concluir a escolaridade obrigatória de nove anos no tempo previsto” (p. 30), na medida em que, em 2008-2009, havia “perto de 3000 alunos a frequentar o 5.º ano de escolaridade com 13 anos de idade (três anos de atraso) e perto de 1200 com 16 anos (4 anos de atraso) no 7.º ano (p. 30).

Outro aspecto considerado, pelos autores, diz respeito ao “modo como são geridos os percursos dos alunos, isto é, como as escolas lidam com as dificuldades que estes encontram durante o percurso escolar” (p. 30). Os autores citados verificaram, também, “nas situações estudadas, que a fragilidade cultural do meio de vida dos alunos condicionava de modo negativo os seus percursos, mas que essas situações podiam ser alteradas pela acção da escola e das estruturas do meio” (p. 30), além de que os alunos que acumulavam retenções estavam evidente e irremediavelmente marcados por este estigma.

Um terceiro aspecto estudado reporta-se às desigualdades inerentes ao meio sócio-cultural em que os alunos se encontram e podem ser minimizadas através de “práticas de apoio ao estudo e à resolução de problemas de aprendizagem. A convivência da escola pública com as explicações, para além de ser um indicador de incapacidade da escola, é extremamente penalizadora para os alunos cujas famílias não têm condições para proporcionar esses modos de apoio” (p. 30). Para os autores, a falta da definição de estratégias eficazes para a solução de problemas dos alunos, é uma forma da escola desistir deles. A “responsabilidade pelo apoio da escola ao estudo e à resolução das dificuldades surge como uma linha de trabalho essencial à prevenção do insucesso escolar” (p. 30).

Por último, ainda para Bettencourt et al. (2008, cit. por Bettencourt e Pinto, 2009, p. 31), o factor escola pode explicar diferenças significativas ao nível dos percursos escolares dos alunos mesmo quando estes provêm de meios sociais com algumas semelhanças”.

No que às retenções dos alunos respeita, o Conselho Nacional de Educação (CNE), em 2008, sugeriu, em alternativa, medidas de intervenção eficazes logo aos primeiros sinais

de dificuldades, assim como estratégias de diferenciação pedagógica. No seu parecer, diz que o actual sistema educativo que obriga o aluno a repetir o ano penaliza exclusivamente o aluno e as suas famílias, uma vez que há alunos que acumulam insucessos ficando estigmatizados e desenquadrados nas turmas em que são colocados, agravando-se, assim, o problema, o que leva a que não se encontrem outras alternativas a não ser o abandono. Neste documento, refere-se, ainda, que a escola tem que partilhar responsabilidades pelo insucesso dos alunos, frisando que este é penalizado por uma falha do sistema. A relatora da recomendação, Ana Maria Bettencourt, relembra que os estudos da OCDE alertam para o facto de que os alunos portugueses com mais dificuldades pertencem, na maior parte das vezes, a famílias com graves problemas sócio-económicos. Por sua vez, no relatório de 2010, o Conselho Nacional de Educação, no que respeita às qualificações dos portugueses, revela que a população portuguesa tem vindo a evoluir ligeiramente, mas que, no entanto, o ritmo de progressão de Portugal é inferior ao dos países da União Europeia a 27 (UE27), em todos os outros grupos etários, o que não lhe tem permitido recuperar a desvantagem de partida.

Neste estudo, a propósito da evolução das taxas de transição, “verifica-se que de 1995-96 a 2007-08 a percentagem dos alunos que reprovam ou desistem tem vindo a baixar, situando-se em 8% no Ensino Básico e 20% no Secundário, no final deste período” (p. 48), porém, os dados revelam também a existência de um desfasamento etário que se regista em todos os níveis de escolaridade, o que denuncia a persistência de um contingente muito significativo de jovens que acumulam repetências, muitas vezes sucessivas, ao longo do seu percurso escolar, como já foi referido anteriormente. No que diz respeito ao percurso escolar dos jovens, embora tenha havido

“uma melhoria ao longo dos anos lectivos, continua a haver crianças e jovens com um desvio etário de três ou mais anos, mesmo no 1º ciclo do Ensino Básico. O cenário agrava-se à medida que se progride na escolaridade, atingindo o valor mais elevado no Ensino Secundário” (p. 50).

No que diz respeito à média da UE27, os resultados obtidos por Portugal continuam ainda a uma distância considerável. Apesar dos avanços alcançados, Portugal tem um caminho significativo a percorrer relativamente “à percentagem inferior a 10% preconizada para 2020, no que se refere à redução das taxas de saída escolar precoce (35,4% em 2008)” (p. 65). No que respeita “à percentagem de jovens que conclui pelo menos o nível secundário, estaremos ainda longe de atingir a média de 85% definida para 2010 (54,3% em 2008)” (p. 65).

Feito o balanço do trabalho desenvolvido relativamente aos objectivos traçados e às metas acordadas a atingir até 2010, através do programa “Educação-Formação 2010”, no contexto da Estratégia de Lisboa, subscrita pelos Estados Membros da EU, verifica-se que,

“apesar dos esforços despendidos por todos os países da UE, no sentido de melhorar os seus resultados, [em Portugal] apenas foi atingida a meta relativa ao aumento de diplomados em matemática, ciências e tecnologia. Pelo contrário, a situação dos alunos de 15 anos com baixo nível de literacia sofreu um agravamento, designadamente no período 2000-2006” (p. 127).

Também em França se estudam alternativas à retenção por esta não ser eficaz para fomentar o progresso dos alunos, tal como é referido num estudo do *Haut Conseil de Evaluation de l'Ecole*. Assim, quando o insucesso se traduz num fenómeno de retenção,

Seibel e Levasseur (2007) sustentam que, em vez de se iniciar um processo para aprender, inicia-se um processo prejudicial à própria aprendizagem do aluno que fica retido. Como argumentos sobre os efeitos nocivos da retenção, os autores indicam alguns aspectos que penalizam os alunos retidos, afectando negativamente a sua motivação e os seus comportamentos; gerando uma baixa auto-estima e diminuindo as expectativas dos professores relativamente às potencialidades dos alunos; acentuando desigualdades entre os alunos, e sendo cumulativo, a probabilidade de repetir o ano é maior num aluno repetente do que num não repetente nas mesmas condições. Além disso, o insucesso cria um rótulo social que se repercute negativamente nas relações sociais dos alunos dentro e fora da escola, facto também afirmado por Varela (2009), ao afirmar que experiências de insucesso tendem normalmente a gerar no aluno sentimentos negativos face à escola, tendo assim o insucesso maiores probabilidades de ocorrer. Corroborando esta perspectiva, Vieira (2001) diz-nos que o insucesso num ano escolar é um potencial insucesso dos seguintes.

No âmbito do seu estudo, realizado em França, Seibel e Levasseur (2007) argumentam que a retenção aparece como sendo o único remédio para o problema das aprendizagens, o que acaba por reduzir o potencial reflexivo do professor sobre práticas alternativas de ensino-aprendizagem/avaliação mais eficazes contra o insucesso.

Neste contexto, Duarte (2000, p. 21) acredita que pela reflexão sobre as próprias “práticas pode haver a possibilidade de se promover o sucesso, através da compreensão da necessidade de actuar eficazmente, não tão só para tratar do insucesso, mas sobretudo para saber e conseguir preveni-lo.”

Para Estebán (2009, p. 124) multiplicam-se os debates sobre o insucesso, em que são consideradas novas variáveis e formulados novos projectos e “enquanto isso, estudantes

das escolas públicas oriundos das classes populares seguem sua história de pouco ou nenhum sucesso na escola e suas famílias parecem conformadas a experimentar mais um fracasso”. Na esteira desta investigação, para esta autora, o contínuo

“fracasso faz persistir o desafio de configurar uma escola pública democrática, favorável à ampliação do conhecimento de todos. Uma escola em que a aprendizagem valorizada não esteja vinculada à negação das múltiplas aprendizagens que os estudantes fazem através de suas diferentes experiências e interações quotidianas. Enfim, uma escola em que o reconhecimento do direito à diferença não justifique a desigualdade, o silenciamento, o abandono e a permanente produção da invisibilidade dos sujeitos, conhecimentos e contextos que não cabem nas estreitas margens dos denominados sujeito e conhecimento escolar” (p. 125).

De acordo com Martins (2007), o insucesso escolar encontra-se também relacionado com a utilização do método tradicional de ensino que, na maior parte das vezes, se baseia unicamente em interesses extrínsecos aos alunos, não permitindo que estes se envolvam na construção do saber. No seu estudo sobre o insucesso escolar e a diversidade cultural, a autora referencia Jacinto (1991) que, relativamente ao currículo, defende que o mesmo privilegia fortemente os alunos dos meios mais favorecidos, uma vez que os seus conteúdos vão ao encontro da sua cultura, da sua experiência do meio, colocando, assim, automaticamente em situação de desvantagem os restantes alunos. Este aspecto é corroborado por Ubiratan D’Ambrósio (2003), para quem o ensino da matemática, ao invés de ser hermético e elitista, deve ter em consideração a realidade sócio-cultural de cada aluno, assim como o ambiente em que vive e o conhecimento que traz de casa.

Por muitas que sejam as causas que estão na origem do insucesso escolar, essencial é que os professores não se fiquem pela construção de uma listagem de possíveis culpados e pela justificação dos maus resultados dos seus alunos. Será, portanto, necessário agir no sentido de mudar o que está mal neste sistema que não é capaz de “segurar” os alunos na escola. A responsabilidade é grande, pois os casos individuais transformam-se em problemas sociais não podendo/devendo nenhum agente da educação ilibar-se do seu contributo para esta infeliz realidade.

Não devemos ignorar que quando um aluno chega à escola traz associado a ele “uma família, tem uma origem social, um nível socioeconómico e cultural demarcados, o que constitui uma desigualdade logo à entrada da escola. Muitas vezes, o desejo de igualdade de oportunidades é uma utopia” (Martins, 2007, p. 30). A este respeito, posiciono-me nos pressupostos de que

“o insucesso escolar traduz a incapacidade do sistema educativo em assegurar uma verdadeira igualdade de oportunidades, não obstante os esforços feitos nesse sentido. Traduz igualmente a dificuldade do sistema em compatibilizar uma educação de qualidade com uma educação para todos, capaz de assegurar a cada um uma parte activa na sociedade” (Eurydice, 1995, p. 49).

Como sustenta Pessoa (2003), para minimizar o insucesso não se deve procurar as causas ou razões que contribuem para tal, mas sim encontrar o padrão de sucesso. Com o objectivo de contribuir para o sucesso, Leal (1988, p. 50) alerta-nos para a importância de “saber como potenciar as capacidades e não apenas o saber como diagnosticar as deficiências que as crianças vivem nas suas classes escolares”.

Provavelmente, o estudo das causas do insucesso continuará a ser uma tarefa em aberto, mas estou convicta de que os professores, como agentes em contacto directo com as crianças, podem/devem enfrentar este desafio com optimismo, determinação e perseverança e assim encontrar maneiras de diminuir as desigualdades que assolam os alunos, por forma a que estes não sejam, à priori, privados de terem, efectivamente, as mesmas oportunidades. Um dos corolários do princípio da igualdade é tratar de forma igual o que é igual, tratar de modo diferente o que é diferente, na medida da diferença.

1.2. Insucesso em Matemática

O insucesso em Matemática, tal como o insucesso escolar em geral, foi influenciado pela “massificação” do ensino o que, segundo Ponte (1994a), levou a que se confundisse a capacidade matemática com o subconjunto muito restrito das capacidades que podem ser facilmente avaliadas através de testes escritos. Para a maioria dos alunos, a aula de Matemática resulta num jogo sem qualquer sentido, no qual, de acordo com Papert (1988), na nossa cultura, o medo de aprender não é menos endémico do que o medo de aprender matemática. As crianças são, à partida, aprendizes ávidas e competentes às quais, infelizmente, a sociedade em geral e a escola em particular (ainda que de forma inconsciente) leva-as a aprender a ter problemas com a Matemática. Há uma mudança “de amante da matemática e da aprendizagem para uma pessoa fóbica em ambas” (Papert, 1988, p. 60).

Os estudos da OCDE (2006), realizados através do PISA¹¹ (*Programme for International Student Assessment*), têm vindo a avaliar jovens de vários países nos seus

¹¹ Este Programa Internacional de Avaliação de Alunos, criado em 1997, iniciou o seu 1º ciclo em 2000 e realiza-se de três em três anos. O seu objectivo principal é avaliar as capacidades e a preparação dos alunos relativamente a aspectos que se assemelham quanto possível, a situações reais da vida quotidiana,

conhecimentos de Matemática para resolverem uma situação particular, mas, acima de tudo, para testar o seu desempenho face a desafios baseados em contextos do mundo real. No que respeita à literacia matemática, os resultados dos alunos portugueses têm sido francamente baixos ao longo de três anos (2000, 2003 e 2006), havendo uma subida na última prova de 2009, constatando-se que, relativamente à edição anterior, “Portugal subiu da 37.^a para a 33.^a posição no ranking dos países participantes neste estudo. No que diz respeito aos 34 países da OCDE estudados, Portugal ocupa presentemente a 27.^a posição, no entanto ainda se situa abaixo da média dos países da OCDE” (SPM, 2010¹²).

Em virtude dos baixos resultados de 2006, cujo foco era a literacia matemática, em Dezembro de 2007, a Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM) mostrou grande preocupação, tendo divulgado através do seu gabinete de imprensa, que

“os resultados obtidos pelo nosso país nas diversas áreas avaliadas são muito baixos e revelam consistentemente a existência de dificuldades prolongadas (...), em matemática, em particular, continuamos a situar-nos significativamente abaixo da média dos países estudados, destacando-se vários factores negativos, nomeadamente uma grande percentagem de estudantes que não conseguem obter os níveis mínimos de desempenho”.

Nas diversas áreas estudadas, pela SPM (2010), “a classificação do nosso país manteve-se sem alterações significativas”. Em Matemática, a consistência de maus resultados era especialmente preocupante, pois Portugal era “um dos cinco únicos [países], ao lado da

identificando-se os conhecimentos dos alunos de 15 anos em Matemática, Leitura e Ciências. É considerado o instrumento mais rigoroso para avaliar o impacto das políticas educativas na aprendizagem dessas áreas, permitindo comparar os dados entre vários países/regiões, entre os quais Portugal.

¹² http://www.spm.pt/files/outros/resultados_pisa2009.pdf

Grécia, Itália, Turquia e México, a ter em matemática mais de 30% dos estudantes no nível 1 de desempenho (o mais básico, de procedimentos rotineiros e óbvios) ou com classificação ainda inferior”. Em 2009 houve uma melhoria assinalável dos resultados de alunos portugueses, relativamente a 2003 e 2006, no entanto deverá ser tido em conta o facto de não ter parado de aumentar, desde 2004, a percentagem de alunos com 15 anos ou mais que, no seguimento de um acentuado insucesso escolar, “optam pela fuga para os chamados *cursos de educação e formação* para jovens (...), o que contribui para baixar bastante a percentagem de alunos muito fracos sujeitos aos testes pisa”.

Constata-se que há um *deficit* de literacia matemática dos nossos jovens relativamente aos de outros países, o que é preocupante tendo em conta que o conceito de literacia matemática definido por Ramalho (2004) exige ao aluno capacidade de usar e de se envolver na resolução matemática das necessidades da sua vida, enquanto cidadão, construtivo, preocupado e reflexivo. Completando o exposto, o autor atribui grande importância à capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a Matemática desempenha no mundo real, assim como à capacidade efectuar e fundamentar julgamentos.

No relatório do Conselho Nacional de Educação de 2010, no âmbito do desempenho dos alunos nas provas nacionais, quanto ao 1º ciclo, fez-se um balanço globalmente positivo para a Língua Portuguesa, com uma evolução favorável entre 2008 e 2010 relativamente à percentagem de desempenhos positivos (de 89,5% para 91,6%), quanto ao aumento da proporção dos alunos que alcançam níveis superiores da escala de proficiência (de 38,9% para 44,1%) e também no que respeita à redução dos que atingem níveis inferiores. Porém, o mesmo já não pode dizer-se relativamente à Matemática, por esta apresentar um comportamento inverso, assim: a percentagem de desempenhos positivos baixou ligeiramente (de 90,8% para 89,9%), assim como a

proporção de alunos que alcançou os níveis superiores (de 49,9% para 47,5%), porém aumentou a percentagem dos alunos que atingem os níveis inferiores da escala (de 9,2% para 11,1%)” (p. 52). Sobre o 2º ciclo, poder-se-á ler que nenhuma das disciplinas apresenta uma evolução positiva, sendo que na de Matemática se regista uma subida dos níveis negativos (de 18,3% para 23,0%) e uma descida de níveis positivos (de 81,8% para 77,0%).

Recentemente, em Julho de 2011, já foram publicados os resultados referentes ao ano lectivo 2010/2011, dos exames nacionais do 12º¹³ e 9º¹⁴ anos, os quais voltam a piorar em Matemática. No ensino secundário (12º ano), na 1ª fase do exame nacional da disciplina de Matemática A, a taxa de reprovação atingiu os 20,0% contra 13,0% em 2010. Por sua vez, no ensino básico (9º ano), a disciplina de Matemática entrou em terreno negativo com quase 60,0% dos alunos a ter negativa (apenas 41,7% de positiva), facto agravado pelo acréscimo de níveis um.

No 6º ano¹⁵, (ciclo de ensino da turma em estudo), de acordo com os dados divulgados no site do Ministério da Educação, a média nacional baixa de 61,7% para 58,0%. A agravar a situação regista-se um aumento de níveis E (o mais baixo da escala de classificação).

Ao nível do desempenho dos alunos, no âmbito da Matemática, são vários os “estudos internacionais comparativos sobre conhecimentos matemáticos, nos quais os resultados dos nossos jovens situam Portugal na cauda da Europa” (Precata *et al.*, 1998, p. 1). Outros estudos continuam a mostrar claramente que os alunos portugueses revelam

¹³ http://me2.addition.pt/data/comunicados/enes_hmlg2011_resultados.pdf

¹⁴ http://www.dn.pt/inicio/portugal/interior.aspx?content_id=1907145

¹⁵ http://me2.addition.pt/data/NCS_afericao_2011_Public.pdf

iliteracia Matemática, tornando esta uma das disciplinas mais afectadas pelo insucesso escolar em Portugal, sendo inclusive este um aspecto negativo que nos distancia de outros países do mundo com um nível de desenvolvimento igualável ao nosso. De acordo com Ponte, Matos e Abrantes (1998), o insucesso escolar constitui um problema inerente à disciplina de Matemática, pelo que Abreu (1998) chama a atenção para a necessidade de mudar perante as consecutivas taxas de insucesso escolar, pela caducidade das aprendizagens e pelos fracos resultados em exames nacionais e provas internacionais.

Apesar do insucesso em Matemática não depender apenas das características da disciplina, é preciso ter em atenção o carácter cumulativo dos conteúdos. A este respeito temos o exemplo apresentado na investigação de Leandro (2006, p. 37), no qual se diz que é difícil “tentar resolver exercícios de uma matéria sem antes perceber os fundamentos que a precedem (...). É necessário levar o aluno a progredir etapa a etapa, começando a perceber os conceitos, dos mais elementares aos mais complexos”. Esta particularidade leva a que o professor tenha uma atenção redobrada em “segurar” os alunos para que estes não percam “o fio condutor” dos “assuntos matemáticos”. Este carácter cumulativo, aliado a outros factores, contribui para a exclusão escolar, em especial nos anos de escolaridade mais avançados quando o aluno realmente se sente afastado da Matemática. Porém, muitos professores, ao invés de investirem num ambiente de aprendizagem desafiante, insistem numa abordagem “formalizante” que acentua o hiato entre os alunos e a disciplina.

Para Melfe (1998, p. 23, cit por Fernandes, 2005, p. 17), este problema torna-se mais grave se tivermos em conta que tal situação origina, em muitos jovens, uma grande desmotivação para a aprendizagem em geral e uma perda de autoconfiança”, o que leva a que muitos alunos ponham de lado a disciplina de Matemática. Curiosamente, estes

alunos, o mais fraco do sistema, são os únicos, num estudo revelado por Ponte (1994a), que surgem dispostos a aceitar uma quota-parte da responsabilidade do seu insucesso.

A maioria dos alunos com representações sociais da Matemática muito negativas, com um passado de insucessos em Matemática, com fracos desempenhos e consequentemente uma baixa auto-estima (que os leva a não acreditar nas suas capacidades), condicionam as suas escolhas vocacionais quando chegam ao 10º ano de escolaridade e limitam as escolhas profissionais (Piscarreta e César, 2001). Perante esta situação, são inúmeros os alunos que optam por não continuar os seus estudos (saturados por não conseguirem sucesso na disciplina de Matemática) ou então tomam a decisão de escolher um curso superior que não tenha a disciplina de Matemática no currículo, facto esse que Queirós e Gomes (1999) confirmam num estudo que mostra os efeitos negativos que o insucesso no ensino-aprendizagem tem nas opções vocacionais dos alunos.

Como sustenta Fernandes (2005, p. 18), o insucesso inerente à

“disciplina de Matemática é um tema que, pela sua dimensão social, não só preocupa a classe docente como também constitui preocupação de toda a sociedade. Esta preocupação justifica-se pelo facto de a Matemática estar presente no dia-a-dia de cada um de nós, de ser uma linguagem universal. Atendendo a que a Matemática é o instrumento de acesso a múltiplos conhecimentos nas diversas áreas disciplinares, o insucesso na mesma é extremamente grave”.

Manifestando a sua preocupação relativamente ao insucesso, Luçart (1978) e Gomes (1987) chamam a atenção para o facto de alguns professores condicionarem as expectativas que têm face aos alunos, logo no início das aulas, ao rotularem-nos de bons

e maus, auto-condicionando, assim, as suas práticas enquanto docentes. Na disciplina de Matemática, é muito fácil “cair em tentação” e incentivar os *melhores* (do ponto de vista do professor) para provas de Olimpíadas da Matemática ou para concursos internacionais como o “Canguru Matemático Sem Fronteiras”, entre outros. Mesmo sem ser intencional, é fácil não dar iguais oportunidades a todos os alunos, pois, tal como advogam Estrela e Estrela (1978), os professores são particularmente sensíveis “à influência de variáveis que se sobrepõem aos dados da situação a observar: o efeito de Halo¹⁶, [o efeito de Pigmalhão/Rosenthal¹⁷] “*colam* à observação e transformam-na” (p. 59). Este facto pode promover o insucesso dos alunos menos protegidos, uma vez que a sua situação menos favorável influencia as atitudes do professor.

Para Fernandes (2005), “a razão fundamental, para o fracasso em Matemática é que esta disciplina está socialmente concebida para conduzir ao insucesso, isto porque os alunos na maioria das vezes estão rotulados pela sua predisposição pela Matemática. A sociedade considera a Matemática, uma disciplina do insucesso” (p. 21). A este respeito, Matos e Serrazina (2000) dizem-nos que o insucesso em Matemática é banalizado, quer pelos pais, quer pela sociedade em geral, que facilmente justificam as dificuldades dos alunos associando-as aos pais ou irmãos mais velhos que já tiveram problemas semelhantes, ou mesmo pela sua origem social. Concomitantemente essa mesma sociedade ao passar a ideia de que é normal ter maus resultados em Matemática reforça as baixas expectativas dos alunos e da família face a esta disciplina, levando-os a

¹⁶ Relaciona-se com o facto do professor ao avaliar uma característica de um aluno tenha sido influenciado por uma outra característica particular ou uma impressão geral (por exemplo ao corrigir um teste deixar-se influenciar pelos resultados do teste anterior).

¹⁷ Relaciona-se com a forma como as expectativas dos professores afectam o desempenho dos alunos (por exemplo professores que têm uma elevada expectativa relativamente a determinados alunos tendem a estimulá-los levando-os a obter melhores resultados; professores que vêem os alunos de modo negativo adoptam posturas que reflectem um desempenho negativo por parte destes).

desistir cedo de mais em vez de investirem em energias que “derretam a bola de neve” construída por estigmas enraizados.

Valorizando a importância do sucesso na disciplina de Matemática, no seu estudo Melfe (1998, p. 21, cit por Fernandes, 2005, p. 16) diz não existirem dúvidas de que “a actual sociedade tecnológica exige uma preparação bastante diferente para os seus cidadãos e que estas novas competências matemáticas se tornam indispensáveis”. A esse respeito, em 2007, o Diário Económico publicou um artigo alertando para o efeito nefasto que o insucesso escolar em Matemática tem sobre a economia do país, uma vez que influencia a capacidade de regeneração da economia portuguesa. A carência de quadros técnicos mais especializados é um problema com que as empresas da área tecnológica se deparam diariamente. Como um dos autores deste artigo, Luís Valadares Tavares, presidente do Instituto Nacional de Administração (INA), argumenta que “a crise na Matemática vai atrasar imenso a mudança da nossa economia para um patamar mais desenvolvido”, referindo ainda que “a situação é muito grave e não tem comparação com o resto da União Europeia”. Neste sentido, João Duque, um dos autores do artigo que venho citando, professor de Finanças do Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG), refere que “há um grande desequilíbrio de oferta no mercado de trabalho, com poucos alunos em ciências e demasiados em humanísticas e se nada for feito hoje para estimular o conforto com a Matemática, nada mudará, e daqui a 20 anos pagaremos o preço por isso”.

Pelo exposto, as práticas escolares que viabilizam as injustiças sociais não podem ser toleradas durante mais tempo, uma vez que “neste mundo em mudança, aqueles que compreendem e são capazes de fazer matemática terão oportunidades e opções significativamente maiores para construir os seus futuros. A competência matemática

abre as portas a futuros produtivos; a sua ausência mantém-nas fechadas” (NCTM, 2007, p. 5).

Perante a problemática descrita, com o objectivo de prestar apoio à implementação de Projectos de Escola para a melhoria dos resultados dos alunos em Matemática, têm sido realizados alguns esforços por associações de professores, por investigadores e através de algumas medidas implementadas pelo Ministério da Educação. Assim, em 2006, o Ministério da Educação criou um Plano de Acção para a Matemática com várias medidas de intervenção, entre as quais se destacam o reforço da formação contínua dos professores do 1º e 2º ciclo e o reajuste do Programa de Matemática do Ensino Básico por uma equipa de especialistas credenciada em vários domínios e de investigadores de renome em educação matemática, cuja generalização gradual, se iniciou no presente ano lectivo de 2010/2011.

No entanto, estas medidas, por si sós, não são eficazes no combate ao insucesso, sendo importante ter em conta várias dimensões da Matemática, nomeadamente

“a *dimensão afectiva*, que se prende com a forma como os alunos se relacionam, no domínio afectivo, com a disciplina; a *dimensão social*, onde estão os conteúdos que dizem respeito ao meio social em que se inserem; a *dimensão escolar*, relativa às suas vivências escolares; e, por último, a *dimensão instrumental*, que acolhe as expectativas e convicções acerca dos benefícios que podem advir dos conhecimentos matemáticos” (Ramos, 2003, p. 101).

Num estudo realizado por esta sobre a dimensão afectiva das representações sociais da Matemática, diz ela que o sentimento que mais sobressai na relação afectiva dos alunos face a esta disciplina é o de insegurança perante o seu elevado nível de dificuldade. Assim sendo, “a maior parte dos alunos sente-se inseguro nesta disciplina, não se

considera um bom aluno a matemática e não a sente como um espaço de criatividade” (p. 105). Contudo, esses alunos não vêem como impossível a obtenção de um bom resultado e apontam o estudo como o factor mais importante para a atingir esse objectivo. Deste modo, nesta investigação, “a importância de um bom resultado na disciplina, algo que ficou bem patente, surge motivada mais por factores de ordem intrínseca ao indivíduo do que por factores de ordem externa: realização pessoal e profissional e manutenção/elevação da auto-estima” (p. 105).

No sentido de legitimar o nosso estudo, concordo com César *et al.* (1999a), que referem ser possível alterar a imagem negativa que alguns alunos têm da Matemática através da modificação das atitudes e práticas educativas do professor, “permitindo desse modo que os alunos vivenciem experiências diferentes das que tiveram até então ” (p. 242).

São muitas as variáveis e os níveis de intervenção que podem tornar a Matemática numa experiência escolar de sucesso, mas neste estudo interessa, naturalmente, valorizar a intervenção do professor que promove práticas pedagógicas através das quais, segundo Ponte (1994 c), se valoriza o trabalho de grupo, a realização de projectos, as actividades exploratórias e de investigação, a resolução de problemas, a discussão e a reflexão crítica e a diversificação das formas e instrumentos de avaliação. Assim, de acordo com o autor, é possível retirar a função selectiva da Matemática, mostrando como esta ciência pode ser, para todos, uma actividade intelectual gratificante e enriquecedora.

Entre outros factores, o optimismo foi o mote para a evolução da humanidade e é acreditando numa escola que vai ao encontro da diversidade do seu todo que eu continuo nesta profissão, onde todos devem ter oportunidade de aprender Matemática. A escola e a Matemática têm que ser pioneiras na inclusão escolar e social.

2. A Matemática escolar no 2º ciclo *versus* a Educação Matemática

Considerando a Matemática escolar como a Matemática que o aluno aprende na escola, poder-se-á dizer que, na maioria das vezes, o ensino da Matemática que se pratica se caracteriza por uma ênfase na aquisição de técnicas, nos aspectos mais formais e abstractos da matemática e no carácter dedutivo desta ciência (Guimarães 1990, cit. por Veia, 1996). São muitas as pessoas que associam a Matemática escolar ao cálculo mecânico isento de significado, a conteúdos abstractos e sem ligações entre si, à memorização de conceitos e a assuntos descontextualizados na realidade.

Como refere Ruiz (2001), “entende-se, de forma bastante ingénua, a Matemática escolar como um instrumento para tornar a Matemática acessível a um número crescente de pessoas. Contudo, o analfabetismo matemático de nossa sociedade é algo denunciado e que se denuncia em nosso quotidiano das mais diversas maneiras e por meio das mais diferentes linguagens” (p. 2). Para este autor, cultiva-se, no interior da escola, a crença de que os resultados matemáticos são sempre únicos e definitivos. Porém, o espírito da Matemática, na sua caminhada de mais de cinco mil anos, modificou a concepção de que algo provado matematicamente era indiscutível. Corroborando com estas ideias, pode-se afirmar que nos dias que correm estamos bem distantes dessa suposta verdade, pelo que a Matemática e a Matemática escolar são absolutamente diferentes, dado que no espírito contemporâneo da Matemática ainda vigoram a complexidade e a incerteza e no espírito da Matemática escolar vigora a unicidade de caminhos e a exactidão. Na prática, o “ser bom em Matemática” não é aquele que faz bem contas, mas sim aquele que sabe fazer boas perguntas. Por isso, para Ruiz (2001), “a Matemática de nossa época nos ensina que ‘os números não falam por si’. É nossa curiosidade, nossa conversa com eles, nossas perguntas que podem dar sentido aos números” (p. 2). Para o

cidadão actual de pouco serve saber regras aritméticas, fórmulas e procedimentos de cálculo, se, por exemplo, não souber ler criticamente um artigo de um jornal com informações numéricas.

Neste sentido, infelizmente, a aprendizagem da Matemática sem compreensão

“tem sido um resultado bastante comum do ensino da matemática. De facto, a aprendizagem sem compreensão tem-se revelado um problema persistente (...) e tem sido objecto de uma diversidade de debates e de pesquisas realizados por vários psicólogos e educadores ao longo dos anos (...)” (NCTM, 2007, p. 21).

Muitas vezes, as pessoas indicam que a razão para aprender Matemática é porque esta se ensina na escola, o que é redutivo para a Matemática escolar. Esta tem que ser vista como uma parte importante para o conforto da vida das crianças, sendo necessária, por exemplo, quando precisam

“partilhar bens com seus amigos, planejam gastar sua mesada, discutem sobre velocidade e distância, viajam e têm que lidar com moedas diferentes, e quando finalmente têm que começar a entender o mundo do dinheiro, de compras e vendas, hipotecas e apólices de seguro, precisam de habilidade matemáticas” (Nunes e Bryant, 1997, p. 18).

Para os autores, acabados de referir o conceito do que é ser numeralizado e alfabetizado muda à medida que a sociedade também muda, o que reforça a necessidade de dar aos alunos acesso a novos meios de pensamento e uma flexibilidade que lhes permita expandir o seu pensamento articulando-o com conhecimentos antigos.

Inserido no panorama que anteriormente descrevemos, Santos (1996) evidencia, no seu estudo sobre a Aprendizagem e o contexto da Matemática escolar, que, no geral, na Matemática que se ensina nas aulas não é realçada a sua aplicabilidade, “quer à vida real quer a outras áreas do saber. Quanto muito propõem-se problemas de aplicação no final de cada capítulo, por vezes com uma vaga ligação com contextos reais”(p. 3).

Considera Morin (2003), que o “ensino é transmitir não o mero saber, mas uma cultura que permita compreender nossa condição e nos ajude a viver, e que favoreça, ao mesmo tempo, um modo de pensar aberto e livre” (p. 11). De acordo com este enfoque sobre a *hiperespecialização* das disciplinas, a Matemática escolar fechou-se em si própria através da desintegração do conhecimento matemático em fragmentos disjuntos desligados entre si. Para o mesmo autor, a separação da Matemática em “assuntos matemáticos” e a sua descontextualização do real impede de ver o global (que ela fragmenta em parcelas), bem como o essencial (que ela dilui). Os problemas particulares só podem ser posicionados e pensados correctamente nos seus contextos e “o próprio contexto desses problemas deve ser posicionado, cada vez mais, no contexto planetário. Ao mesmo tempo, o retalhamento das disciplinas torna impossível apreender *o que é tecido junto*, isto é, o complexo, segundo o sentido original do termo” (p. 14). Nesta vertente, Vergani (1993) lamenta o facto do pluralismo de valores que a matemática escolar poderia veicular encontrar-se “largamente inexplorado, senão em vias de extinção” (p. 12).

Ancorado nesta perspectiva, Matos (2004a) advoga que a disciplina de Matemática deveria ser substituída pela Educação Matemática, levando ao desenvolvimento do poder dos alunos e dos indivíduos em sociedade, quer para ultrapassar barreiras do seu desenvolvimento em termos de educação e emprego, quer no sentido de aumentar a sua auto-determinação e o seu envolvimento crítico na cidadania social. Para o autor

referido, finalidade última da educação é a mudança social em direcção a uma sociedade mais igualitária e mais justa, o que será facilitado com o uso da Matemática como recurso estruturante do pensamento, da reflexão e da acção. O que, ele, na prática escolar significa que se invista: no questionamento permanente e sistemático; na abertura de espaços de discussão (permitindo e encorajando o conflito de opiniões e de pontos de vista); no questionamento dos temas matemáticos e da sua relevância; e na negociação de objectivos partilhados. Será necessário, assim, insistir na ideia de que já não faz sentido equacionar o ensino escolar da Matemática como a transmissão de factos matemáticos às crianças e aos jovens, no mundo actual. Nesta perspectiva, deve enfatizar-se a educação matemática (dos jovens) e não o ensino de Matemática.

Legitimando a necessidade da Educação Matemática em vez do ensino da Matemática tradicional, Pais *et al.* (2006) argumentam que a Educação Matemática é um pré-requisito para que cada cidadão possa entender a sociedade altamente tecnológica em que vive e nela participar para poder tomar decisões sociais e políticas. Para estes autores, é óbvio o uso da Matemática na economia e na tomada de decisões políticas e sob este ponto de vista “a educação matemática garante a cada pessoa o conhecimento necessário para a participação e reprodução do mundo em que vivemos” (p. 2).

Nesta linha, Matos e Serrazina (1996) sustentam que “a educação matemática deve dar o seu contributo para uma cidadania responsável, ajudando os alunos a tornarem-se indivíduos não dominados mas, pelo contrário, independentes no sentido de competentes, críticos, confiantes e criativos nos aspectos essenciais em que a sua vida se relaciona com a matemática” (p. 19). Seguindo as suas argumentações, nestes tempos de constantes inovações e mudanças, em que vivemos, surgem novos contextos nas diferentes áreas científicas, sendo que o ensino da Matemática não foge à regra, pelo que deverá procurar ajustar-se às realidades actuais, a fim de responder aos desafios da

sociedade do nosso tempo e contribuir para que os alunos de hoje adquiram competências essenciais que visem a sua integração/satisfação e o sucesso num mundo cada vez mais exigente e *matematizado*.

Pelo exposto, na aprendizagem da Matemática, mais importante do que a memorização e a aquisição de conhecimentos é, através da competência matemática, ter a capacidade de tomar decisões. A Matemática escolar tem que ser abrangente na sua complexa função de educar matematicamente. Os alunos devem ser preparados para usar a informação na vida real, que lhe permita fazer escolhas e reajustar as suas escolhas, sempre que necessário. A este respeito, Santos (1996) diz que, “a partir de resultados e conclusões obtidas em ambientes experimentais, conclui-se que só com uma forte preparação matemática escolar os jovens poderão ser capazes de responder às necessidades matemáticas que se prevê que tenham que enfrentar no futuro” (p. 7). A Matemática escolar assume, assim, cada vez mais, a responsabilidade de preparar os alunos para a vida activa.

Mostrando a inconsistência do que tem vindo a ser a Matemática escolar, Papert (1988) refere-a “como um construto social, [em que um] conjunto de incidentes históricos (...) determinou a escolha de certos tópicos como a bagagem matemática que os cidadãos deveriam ter” (p. 73). Este facto redobra a responsabilidade da Matemática escolar, pois, na nossa cultura, para a maioria das pessoas, esta é a única Matemática que conhecem, “inquestionando-a”. Segundo o autor acabado de citar, este tipo

“de Matemática impingido às crianças na escola não é significativa, divertida, e nem mesmo muito útil. Isto não significa que uma criança em particular não possa transformá-la em um jogo pessoal, agradável e valioso. (...) Para muitas a Matemática escolar é agradável por sua repetição, precisamente porque ela é tão estúpida e dissociada, o que

fornece um refúgio para não ter de pensar o que acontece na classe”
(p. 72).

Este desgaste da Matemática origina falsos sucessos e contamina muitos alunos com a aversão por esta disciplina.

Seguindo a linha destes investigadores, que denunciam a Matemática que se ensina na escola e apelando à integração das vivências do dia-a-dia, Chevallard, Bosch e Gascón (1997) argumentam que vivemos numa sociedade que funciona à base de matemáticas e onde as pessoas são capazes de fazer matemática para atender às necessidades dos demais (mesmo dos que não reconhecem as suas próprias necessidades matemáticas).

Ainda segundo este autor, a Matemática escolar corresponde a uma necessidade individual e social: em que cada um deve saber um pouco de matemática para resolver, ou, pelo menos, reconhecer os problemas encontrados ao viver com os outros. Todos “juntos temos que manter o combustível matemático que faz funcionar a nossa sociedade. A presença da matemática na escola é uma consequência da sua presença na sociedade e portanto as necessidades matemáticas que surgem na escola estão subordinadas às necessidades matemáticas da vida em sociedade” (p. 46), sendo que “diferentes formas de Matemática resultam de diferentes modos de pensar que existem em diferentes grupos culturais” (Fernandes e Matos, 2004, p. 2). Reforçando esta ideia, para Santos (1996), “a Matemática é reconhecida como um suporte cada vez mais necessário na organização da nossa sociedade, tanto a nível de decisões políticas (...) como no campo da evolução tecnológica e científica”.

Perante a problemática atrás descrita, como “resposta dada pela comunidade dos educadores matemáticos aos pedidos insistentes de reforma do ensino e aprendizagem da Matemática” (NCTM, 1991, p. 1) e mediante a necessidade de garantir a qualidade

da Matemática escolar e de definir objectivos capazes de promover a mudança, foram elaboradas, pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), Normas para a Matemática Escolar. Estas Normas são/devem ser uma referência para os professores de Matemática, autores de manuais escolares e de programas, gestores de escolas, investigadores e legisladores, entre outros. Nas recentes Normas de 2007, privilegia-se a existência de novos objectivos educacionais que ajudem os alunos a reflectir sobre a importância da alfabetização matemática. Refere-se, também, a importância de desenvolver nos alunos o gosto pela Matemática e que a aprendam a valorizar. Paralelamente, destaca-se a importância de levar os alunos a adquirir confiança nas suas capacidades de fazer Matemática e valoriza-se a aptidão dos alunos face à resolução de problemas matemáticos, à comunicação e ao raciocínio matemático. Indo ao encontro destes objectivos educacionais, com o acatar dos Princípios e Normas do *National Council of Teachers of Mathematics*, pretende-se contribuir para que os alunos adquiram competências matemáticas essenciais para o seu bem-estar individual e social (NCTM, 2007).

Nesta linha de pensamento, Fernandes (2009), refere que “ensinar é questionar, partilhar e criar. É imaginar. Ensinar implica seleccionar tarefas que desafiem as capacidades e a inteligência dos alunos. Para que possam compreender a vida. Para que lhe possam atribuir significado. Para que usufruam da liberdade que o conhecimento proporciona. Para que se possa conhecer e compreender e ser mais livre e mais feliz” (p.1).

Nesse sentido, salienta-se a necessidade de “um currículo matemático sólido, professores preparados e competentes que consigam fazer a integração do ensino com a avaliação, políticas educativas que estimulem e suportem aprendizagem, salas de aula com acesso imediato às tecnologias, e um compromisso dirigido à equidade e à excelência” (NCTM, 2007, p. 4).

Nestas Normas de 2007, apela-se para que seja dada a todos os alunos a oportunidade de aprender Matemática, com significado, com profundidade e compreensão. Contribuir-se-á, assim, para que os alunos adquiram os conhecimentos matemáticos necessários ao desempenho de papéis fundamentais num mundo em mudança, nomeadamente nas áreas da economia, da política e da ciência. Os princípios para a Matemática escolar, descrevem características de uma educação matemática de elevada qualidade, que incluem: a equidade; o currículo; o ensino; a aprendizagem; a avaliação e a tecnologia. Seguindo a ordem destes princípios, na Matemática escolar, a garantia da equidade para todos os alunos deve ser contemplada num programa de matemática de excelência que “proporcione um apoio sólido à sua aprendizagem e que responda aos seus conhecimentos prévios, às suas forças intelectuais e aos seus interesses pessoais” (p. 13). Para isso, será importante apoiar os alunos para que todos consigam alcançar expectativas elevadas, o que, algumas vezes, terá que passar por adaptações à forma de avaliação para alunos estrangeiros, por exemplo.

Relativamente ao “princípio do currículo”, propõe-se um currículo escolar de matemática:

- a) Coerente, com ideias matemáticas “associadas e construídas umas sobre as outras, de forma que os conhecimentos e a compreensão dos alunos sejam aprofundados e a sua capacidade de aplicação da matemática se amplie” (p. 15);
- b) *Efectivo*, que incida numa matemática relevante “que irá preparar os alunos para a continuação dos seus estudos e para a resolução de problemas numa diversidade de contextos, como na escola, em casa e no trabalho”;

c) *Bem Articulado*, que estimule “os alunos a aprender conceitos matemáticos cada vez mais aprofundados, à medida que progridem nos seus estudos” (p. 15).

No que diz respeito ao “princípio do ensino”, refere-se que

“os alunos aprendem matemática através das experiências que os professores proporcionam (...), [pelo que] o aperfeiçoamento da educação matemática para todos exige um ensino eficaz em todas as salas de aula. Como tal, os seus conhecimentos matemáticos, a sua capacidade de os utilizar na resolução de problemas, a sua confiança e a sua pré-disposição em relação à matemática são modeladas pelo tipo de ensino com que se deparam na escola” (p. 17).

Recomenda-se ainda que se tenha em consideração formas de aperfeiçoar as tarefas matemáticas; o papel do professor e do aluno no discurso; e o ambiente de aprendizagem, assim como a análise do ensino e da aprendizagem.

Sobre o “princípio da aprendizagem”, a “visão da matemática escolar (...) baseia-se na aprendizagem da matemática com compreensão (...). No século XXI deverá esperar-se que todos os alunos compreendam e sejam capazes de aplicar os seus conhecimentos de matemática” (p. 21).

No “princípio da avaliação”, toma-se como essencial que a avaliação deverá melhorar significativamente a aprendizagem de todos os alunos, não devendo ser meramente feita aos alunos, mas, pelo contrário, para os alunos. Pretende-se que a avaliação seja um reflexo da “matemática que todos os alunos deverão ser capazes de produzir, devendo centrar-se no conhecimento e compreensão dos alunos, bem como na sua destreza na

execução de procedimentos” (p. 25). A avaliação sistemática e integrada nas rotinas da aula poderá fornecer informações atempadas que auxiliam os alunos e o professor ao longo do processo de ensino.

Por fim, relativamente ao “princípio da tecnologia”, é referido que “o poder gráfico das ferramentas tecnológicas possibilita o acesso a modelos visuais que são poderosos (...), enriquece a extensão e a qualidade das investigações, [feitas pelos alunos], ao fornecer um meio de visualizar noções matemáticas sob múltiplas perspectivas” (p. 27). No referido princípio, sugere-se que a tecnologia não seja utilizada como uma substituição do professor.

Tal como referimos anteriormente, as Normas do NCTM são um instrumento muito importante que descreve o que deverá ser valorizado na Matemática escolar e de que forma esta poderá contribuir para a formação de cidadãos capazes de pensar e raciocinar matematicamente, de forma a decidir e a intervir na sociedade actual.

2.1. Esforços numa perspectiva de mudança

Pelo até aqui exposto, a competência matemática desenvolve-se, nos alunos, através de uma experiência matemática rica e diversificada. O Departamento da Educação Básica, em 1999, enumera algumas experiências essenciais à aprendizagem em matemática, a saber: resolução de problemas, actividades *investigativas*, trabalho de projecto adequado, realização de trabalhos em grupo, comunicação matemática, exploração de conexões, utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC), utilização de materiais manipuláveis e prática de jogos. O ensino e a aprendizagem da Matemática escolar, aos poucos, começam a ser vistos como um processo construtivo e interactivo.

Neste pertinente processo de (re)construção e (re)definição da Matemática escolar, a Associação de Professores de Matemática (APM) tem tido um papel muito importante, nomeadamente pela: a) divulgação de Materiais concebidos pelos grupos de trabalho/investigação; b) publicação de obras (por exemplo; os Princípios e Normas para a Matemática escolar e a colecção de testes); dinamização de encontros; e formação contínua, entre outros. A par do valioso contributo da APM, surgem também medidas implementadas pelo Governo que visam a melhoria do ensino escolar da Matemática, nomeadamente a oportunidade dos Educadores de Infância e os Professores do 1º ciclo prosseguirem os seus estudos através dos Complementos de Formação Científico-Pedagógica na área da Matemática (embora também existissem outras áreas de especialização). Ainda relativamente à formação dos professores, iniciou-se, em 2005, um programa de Formação Contínua em Matemática para Professores de 1º Ciclo, em articulação com Instituições de Ensino Superior (com uma equipa de formadores que planeava e reajustava toda a formação em Educação Matemática). Neste programa de formação, os professores realizavam sessões de trabalho colaborativo nas quais se debatiam temas e se reflectia sobre as próprias práticas (em conjunto com o formador ao longo de um ano lectivo). Para além de acompanhar os grupos de trabalho, o formador observava algumas aulas de cada professor. Posteriormente, efectuava-se uma reflexão conjunta que contribuía para a melhoria das práticas de cada um.

Nos mesmos moldes, em 2006, esta formação foi alargada aos professores do 2.º ciclo. Foi também criado, pelo Ministério da Educação, em Junho de 2006, um Plano de Acção da Matemática (PAM), visando mudanças no ensino-aprendizagem da Matemática. Nesse plano encontra-se, tendo como referência o Currículo Nacional do Ensino Básico, o reajustamento dos Programas de Matemática (actualmente em

generalização para o 1.º, 3.º, 5.º e 7.º anos do ensino básico). Incluídas no PAM, foram ainda dadas orientações aos directores das escolas para permitirem o

“reforço do tempo dedicado ao trabalho em Matemática, através da utilização das horas do Estudo Acompanhado e Área de Projecto, bem como do uso do tempo definido como oferta de escola; recurso ao crédito de horas da escola para criar equipas de professores para trabalho em sala de aula; e, pela criação de espaços de apoio aos alunos, tanto individualmente como em pequeno grupo” (DGIDC, 2010¹⁸).

Todavia, estas orientações, lamentavelmente, não foram seguidas em todas as escolas.

Com o intuito de aumentar a qualidade do ensino da Matemática, foi recentemente implementada¹⁹, em Julho de 2011, uma nova medida, há muito reclamada pelos Professores de Matemática: o aumento do total de horas, ao longo do 2.º e 3.º ciclos, na disciplina de Matemática, que passa a dispor de um mínimo de três blocos de 90 minutos.

Voltando ao Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico (NPMEB), poder-se-á dizer que foram valorizadas aprendizagens nucleares intimamente relacionadas com competências transversais, criando-se uma relação entre as várias áreas de aprendizagem propostas pelo currículo. Como irá ser evidenciado mais adiante, o NPMEB poderá ser o trampolim para que a Matemática escolar se afirme como uma disciplina que pretende educar matematicamente todos os alunos, num mundo cada vez mais ávido de intervenções pertinentes. Porém, de acordo com Kilpatrick (2009, p. 51), é de extrema importância que se reconheça

¹⁸ <http://www.dgicd.min-edu.pt/outrosprojetos/index.php?s=directorio&pid=27>

¹⁹ http://www.dn.pt/inicio/portugal/interior.aspx?content_id=1909756

“o papel crítico do professor na criação de um currículo vivo na Matemática escolar, a partir de um plano organizativo que tenha uma lógica diferente. Qualquer que seja o documento disponibilizado pelo Ministério da Educação, em qualquer país são os professores que devem criar o currículo que os alunos experienciam. O Programa de Matemática do ensino básico representa um grande passo em direcção à melhoria dessa experiência. Agora, é a vez dos professores de Matemática portugueses darem esse passo”.

Com a atribuição de mais horas à disciplina de Matemática e com a generalização do NPMEB, é portanto essencial que os professores promovam estratégias de ensino e de aprendizagem capazes de assegurar uma sustentada melhoria do desempenho de todos os alunos, não esquecendo tanto os que deixaram de acreditar em si próprios como aqueles que revelam bons desempenhos em Matemática.

3. Aprendizagem Cooperativa

Neste ponto começo por uma pequena abordagem histórica referindo as principais etapas na construção da Aprendizagem Cooperativa. Sigo, depois, com as principais ideias e características inerentes a este conceito e descrevo os principais métodos da Aprendizagem Cooperativa. Foco-me, ainda, nos pré-requisitos e dinâmicas necessárias à sua implementação e na sua importância para o desenvolvimento global dos alunos. Deste modo, refiro o papel do professor, o clima de sala de aula/arranjo do espaço, o modo como se constituem as equipas, o sistema de recompensas, o tipo de tarefas a realizar e a avaliação dos alunos, entre outras especificidades. Pretendo, assim

apresentar uma panorâmica dos aspectos essenciais que sustentam a Aprendizagem Cooperativa como experiência pedagógica na área da educação de jovens, que concluo mostrando a importância das relações interpessoais e intrapessoais dos alunos que ela promove e que, simultaneamente, para ela concorrem.

3.1. Conceito

Para definir o conceito de Aprendizagem Cooperativa começo por apresentar três tipos de estruturas: cooperativa, competitiva e individualista, presentes na teoria de Deutsch (1949, cit por Deutsch e Coleman, 2000), que inspirado em Lewin, conceptualiza esses conceitos da seguinte forma:

*A - Situação social **Cooperativa***

“É aquela em que os objectivos dos indivíduos estão de tal forma unidos que existe uma correlação positiva entre a consecução desses objectivos de tal forma que um indivíduo só alcança o seus objectivo se os outros participantes alcançam igualmente os seus. Por conseguinte estas pessoas tenderão a cooperar entre si para conseguirem os respectivos objectivos” (Farinha, 2005, p. 89).

*B - Situação **Competitiva**:*

“É aquela em que os objectivos dos indivíduos estão relacionados entre si de tal forma que existe uma correlação negativa entre a consecução desses objectivos. Para que um indivíduo possa alcançar os seus objectivos os outros participantes não podem alcançar os seus. Por conseguinte esta situação incrementará os laços competitivos entre os participantes” (Farinha, 2005, p. 89-90)

C - Situação Individualista:

“É vista como aquela em que não existe correlação entre a consecução dos objectivos dos participantes. A consecução do seu objectivo por parte de um dos participantes não influencia de nenhuma forma os outros. Assim, cada indivíduo buscará o seu próprio benefício sem ter em conta os restantes” (Farinha, 2005, p. 90).

Conseguindo-se perceber quais os principais aspectos que distinguem a Aprendizagem Cooperativa dos restantes tipos de abordagens, através dessas três estruturas apresentadas, prossegui com a referência analítica a várias conceptualizações do conceito.

Para McConnell (2002), a Aprendizagem Cooperativa envolve a aprendizagem em conjunto numa tarefa ou num problema, de modo a promover a aprendizagem individual, através dessa cooperação em grupo.

De acordo com Pujolàs (2001), a Aprendizagem Cooperativa é tomada como um recurso ou uma estratégia que tem em conta a diversidade dos alunos de uma determinada turma na qual se privilegia, deste modo, uma aprendizagem personalizada. Para o autor citado, isso é possível caso se consiga que os alunos cooperem para aprender, em detrimento de uma aprendizagem individualista e competitiva.

Na concepção de Johnson e Johnson (1999), a Aprendizagem Cooperativa é uma prática didáctica na qual os alunos trabalham juntos, em pequenos grupos, organizados com o intuito de alcançar objectivos comuns, em que os seus diferentes membros, para além de maximizarem a sua própria aprendizagem, também o fazem relativamente a todos os membros da sua equipa. Para estes dois autores, as aprendizagens são baseadas numa

estrutura social, através da troca de informação entre os elementos dos grupos, nos quais cada um é apoiado por outro aprendiz e cuja motivação é encorajada pela aprendizagem com os demais.

Em termos similares, Slavin (1999) concebe a Aprendizagem Cooperativa como um conjunto de métodos de ensino nos quais os alunos trabalham em pequenas equipas, de tal forma que se ajudam mutuamente e discutem abertamente com os seus colegas as suas ideias. Para este autor, é muito valorizada a compreensão e ajuda mútua na resolução de problemas, em que todos os alunos asseguram que todos aprendem alguma coisa no seio do seu grupo.

Segundo Fraile (1998, cit. por Ribeiro, G., 2006, p. 30), a Aprendizagem Cooperativa é um movimento “baseado, num conjunto de princípios teóricos e uma modalidade de organização dos grupos, segundo os quais os alunos devem trabalhar para” conseguirem melhores resultados para todos os seus membros.

Por sua vez, de acordo com Kagan (1994), a Aprendizagem Cooperativa define-se como uma metodologia de ensino em que se usa a sinergia dos grupos para facilitar a aprendizagem individual. Para ele, os alunos são formados para trabalhar em grupo e, assim, realizam tarefas com objectivos claramente definidos e nelas encorajam-se mutuamente, sendo responsáveis pelas aprendizagens uns dos outros.

Nesta linha, ao referir-se ao conceito de Aprendizagem Cooperativa, Parker (1994) diz que esta existe quando os estudantes interagem uns com os outros, num pequeno grupo

cooperativo em que trabalham em conjunto conteúdos académicos com um objectivo comum.

Tendo em conta o afirmado por Fathman e Kessler (1993), a Aprendizagem Cooperativa é um trabalho em grupo cuidadosamente estruturado em que todos os estudantes interagem, partilham informação e podem ser avaliados de forma individual pelo seu trabalho.

De acordo com todas as definições anteriormente apresentadas, os autores referenciados associam a Aprendizagem Cooperativa a uma forma pedagógica que coloca os alunos em interacção conjunta para aprenderem uns com os outros. Como, na generalidade, isto não acontece, recorrendo, antes, os professores à aprendizagem individualista e à aprendizagem competitiva, nas suas aulas, na maioria das turmas existe um grupo (pequeno) que protagoniza quase todos os êxitos e participações, e um outro que não consegue êxitos, encontrando-se geralmente neste grupo os alunos desfavorecidos (Cotrim *et al.*, 1995). Este facto tem trazido problemas ao ensino-aprendizagem, nomeadamente na Matemática, e tem responsabilidade no insucesso dos alunos, como já foi argumentado por vários investigadores.

Assim, segundo Cotrim *et al.* (1995), o sistema individualista e competitivo tem responsabilidades na progressiva repetição dos alunos, dizendo os mesmos, a propósito:

“a desigual distribuição do reconhecimento escolar é o mais claro ascendente das desigualdades que existem na sociedade adulta. Distribuir o êxito para que todos os alunos consigam um nível aceitável de reconhecimento é uma das principais condições para

diminuir os preconceitos étnicos e fazer com que a escola seja menos discriminatória” (p. 79).

No mesmo sentido se pronunciou, também, Maria José Díaz-Aguado (1995), dizendo que os alunos de insucessos repetidos comparam os seus resultados com os dos colegas que melhor se distinguem academicamente, o que os leva a uma perda de motivação para as tarefas escolares, dificultando, por consequência, a sua aprendizagem.

Paradoxalmente, para além da desmotivação dos alunos com piores resultados, também não há um genuíno reconhecimento dos alunos com bons resultados, pois esses não são muito apreciados numa turma. Todavia, recorda Slavin (1994), que os alunos bons desportistas são muito valorizados e reconhecidos publicamente, pois o seu sucesso vai beneficiar a turma, a escola e a localidade (todos ficam orgulhosos). Com a Aprendizagem Cooperativa, isso não acontece porque o sucesso académico de um aluno não o beneficia apenas a ele próprio. O sucesso académico de cada um é o da equipa e o progresso de cada um é o progresso da equipa. Os alunos sentem-se orgulhosos pelos seus bons resultados e pelos dos seus colegas. Há inclusive um reconhecimento de que todos são importantes para o sucesso uns dos outros.

As vantagens são tanto para os alunos com melhores resultados académicos que, ao explicarem a um colega uma determinada matéria, usam um raciocínio mais elaborado e um pensamento mais aprofundado, como para os alunos com piores resultados. Estes últimos vão ter oportunidade de interagir com os seus colegas “de igual para igual”, beneficiando, também, da atenção especial dos elementos da sua equipa que se vão esforçar em utilizar uma linguagem muito clara para os ajudar a ter sucesso escolar.

A propósito das dificuldades dos alunos, Díaz-Aguado (1995, cit por Santos, 2005) relembra que os sucessivos e repetidos fracassos, a falta de reforço e de reconhecimento por parte dos outros, no âmbito académico, contribui para a diminuição do sentimento de competência pessoal desses alunos, o que, por sua vez, reduz a sua motivação para a eficácia. Nas palavras da autora, o indivíduo que adquire sentido de auto-eficácia assume uma atitude activa e consistente perante as dificuldades que encontra, ganhando, assim, destrezas necessárias para resolvê-las. Deste modo,

“como consequência deste processo, experimenta uma motivação intrínseca pela superação das dificuldades (que se convertem em desafios aliciantes para o desenvolvimento pessoal); motivação que, no âmbito cognitivo, se manifesta como curiosidade face ao novo, desejo de aprender e motivação para o sucesso (...). Um dos objectivos da aprendizagem cooperativa é superar essas limitações, proporcionando experiências de domínio e reconhecimento no âmbito académico como consequência das intenções da aprendizagem (p. 19).

Este reconhecimento, acima referido, irá permitir, aos alunos, experimentar a competência própria em actividades académicas, “com a qual a ansiedade e a rejeição que sentem face ao fracasso começarão a transformar-se em satisfação e sentido de auto-eficácia” (p. 21).

Continuando nesta linha de pensamento, posso afirmar que a Aprendizagem Cooperativa representa ainda uma das principais inovações que favorecem a aprendizagem da tolerância e que responde adequadamente às exigências dos contextos heterogéneos, tão importantes na sociedade global do século XXI. A autora Díaz-Aguado (1995) propõe, em conformidade, um ensino com a tónica nas interacções que

os alunos estabelecem num clima de amizade, de cooperação e de encontro consigo e com os demais. Continuando na perspectiva da igualdade de estatutos, em resultado de vastas investigações, reforça a autora que a Aprendizagem Cooperativa proporciona um óptimo nível de êxito a todos os alunos, “com o melhor que daí deriva, a motivação pela aprendizagem, a conquista do *status* académico e social” (p. 68), designadamente dos que estão em desvantagem quando se comparam consigo mesmos e com os outros. Esta abordagem permite que os alunos adquiram, deste modo, o sentido do progresso pessoal, assim como uma adequada e merecida auto-estima.

Em linhas gerais, pode reafirmar-se que a Aprendizagem Cooperativa é vista como uma abordagem com métodos e estratégias específicas que acontece num ambiente em que os alunos em equipas trabalham numa tarefa, de forma partilhada, cooperando, ajudando-se mutuamente e com interesse no sucesso académico uns dos outros.

A interdependência que existe entre os alunos é positiva, com vista ao sucesso de todos. Desse modo, os alunos esforçam-se, em conjunto, para que os elementos da equipa tenham um bom desempenho, aplicando as máximas seculares: “não se pode ter sucesso sem os outros”, ou “nos salvamos todos ou vamos todos ao fundo”, “duas cabeças aprendem melhor do que uma” e “um por todos, todos por um”, entre outras.

Na verdade, as estruturas cooperativas de aprendizagem, como refere Maset (2008) e Rogoff, Turkanis e Bartlett (2001), Millis (2010) facilitam enormemente a dinâmica da aula, pois os alunos aprendem conteúdos académicos ao mesmo tempo que desenvolvem habilidades sociais, desenvolvendo também, habilidades comunicativas e metodológicas. Para estes autores, defensores da Aprendizagem Cooperativa, esta não é apenas um recurso para aprender conteúdos curriculares, mas também é um conteúdo curricular que os alunos devem aprender para que possam, assim, usufruir de uma educação verdadeiramente justa e integradora.

3.2. Objectivos

Em função do anteriormente afirmado, Díaz-Aguado (1995, pp.12-13) enumera como principais objectivos da Aprendizagem Cooperativa, os seguintes:

- “Distribuir adequadamente o êxito de forma que se proporcione a todos os alunos o nível motivacional necessário para mobilizar a energia para a aprendizagem”, ou seja beneficiar todos, independentemente do seu nível de desempenho;
- “Superar a interacção discriminatória que parece produzir-se com outros métodos, como consequência das diferenças existentes entre os alunos, proporcionando experiências de estatuto similar (requisito necessário para a superação dos preconceitos)”;
- “Favorecer o estabelecimento das relações interétnicas de amizade e cooperação (requisito necessário para a superação dos preconceitos e desenvolvimento da tolerância)”.

Para além dos objectivos anteriormente expostos, a Aprendizagem Cooperativa favorece, ainda, uma atitude mais interventiva face à aprendizagem, no sentido da responsabilidade individual e grupal, da percepção e da auto-eficácia e da capacidade de cooperação entre os alunos.

Igualmente, a este propósito, afirma Arends (1995), que a Aprendizagem Cooperativa pretende: promover o desempenho dos alunos nas tarefas escolares; aumentar o valor atribuído à aprendizagem escolar; e modificar as normas associadas à realização escolar.

Para além de modificar as normas associadas à realização escolar, com um modelo de estrutura de incentivo cooperativo os alunos aprendem competências de cooperação e colaboração, que, para Arends (1995), “são importantes na sociedade, já que muito do

trabalho adulto é realizado em organizações amplas e interdependentes e as comunidades estão a tornar-se mais globais na sua orientação” (p. 372).

A respeito da concretização dos objectivos atrás referidos, através do uso da Aprendizagem Cooperativa, nos Estados Unidos da América (EUA), têm sido realizadas investigações, como vimos anteriormente, com vastas e claras evidências sobre as suas vantagens, de que Johnson e Jonhson (1999) apresentam as seguintes:

- aumento do rendimento e produtividade dos alunos;
- retenção duradoura dos conhecimentos mais efectiva;
- maior motivação para se conseguir um maior rendimento;
- desenvolvimento do raciocínio e do pensamento crítico dos alunos;
- aumento do espírito de equipa, da solidariedade e da cumplicidade nas relações, entre os alunos;
- fortalecimento do próprio aluno, como indivíduo;
- ocorrência de um maior desenvolvimento social;
- desenvolvimento da integração e da auto-estima;
- promoção da capacidade de enfrentar tensões e problemas.

Pelo exposto e de acordo com as investigações realizadas pelos autores citados, as melhorias verificadas são ao nível do desempenho dos alunos, das relações entre eles e da sua saúde mental.

Fortalecendo a potencialidade da implementação da Aprendizagem Cooperativa, na sala de aula, Freitas e Freitas (2003) em resultado das suas pesquisas, enumeram, por sua vez, os seguintes benefícios:

- “melhoria das aprendizagens na escola;
- melhoria das relações interpessoais;
- melhoria da auto-estima;
- melhoria das competências no pensamento crítico;
- maior capacidade em aceitar as perspectivas dos outros;
- maior motivação intrínseca;
- maior número de atitudes positivas para com as disciplinas estudadas, a escola, os professores e os colegas;
- menos problemas disciplinares, dado existirem mais tentativas de resolução de problemas de conflitos pessoais;
- aquisição das competências necessárias para trabalhar com os outros;
- menor tendência para faltar à escola” (p. 21).

Por sua vez, em concordância com os efeitos positivos da Aprendizagem Cooperativa na sala de aula, acabados de enumerar, Maset (2008) diz-nos que, através da Aprendizagem Cooperativa, os alunos aprendem muito mais do que inicialmente o professor pretende ensinar e desenvolvem habilidades relacionadas com a competência social, a cidadania, o trabalho em equipa e também competências comunicativas e metodológicas.

Deste modo, os métodos de ensino-aprendizagem alternativos, como é o caso da Aprendizagem Cooperativa, através de um ensino flexível e da constituição de subgrupos, são estratégias simples e possíveis que podem ser implementadas na sala de aula, com os alunos, para lhes dar iguais oportunidades para aprenderem, independentemente das suas diferenças (Meijer, 2003).

A Aprendizagem Cooperativa, como é fácil concluir, adequa-se à sociedade plural em que vivemos, em que o trabalho em equipa traz muito mais benefícios do que o trabalho individual.

De acordo com Slavin (1990), as estratégias usadas na Aprendizagem Cooperativa fomentam a interacção produtiva entre os indivíduos que, desse modo, desenvolvem competências sociais necessárias à vida do dia-a-dia e ao exercício de uma cidadania crítica e interventiva.

3.3. Perspectiva histórica

Pode ousar dizer-se que as ideias inerentes à Aprendizagem Cooperativa já estão presentes no Antigo Testamento da Bíblia, na seguinte passagem

“É melhor serem dois do que um só, obterão mais rendimento no seu trabalho. Se um cair, o outro levanta-o. Mas ai do Homem que está só: se cair não há ninguém para o levantar! (...) Se um dominar outro que está sozinho, dois resistem-lhe: o cordel triplicado não se rompe facilmente” (Eclesiastes; 4, 9-12, cit. por Lopes e Silva, 2009).

De acordo com Lopes e Silva (2009), no Talmude que é uma obra de recompilação das interpretações mais autorizadas da lei de Moisés (realizadas desde o século III a. C. ao séc. V d.C.), “estabelece-se que para aprender se deve ter um companheiro que facilite a aprendizagem e que por sua vez facilite a aprendizagem do outro” (p. 7).

No primeiro século da nossa era, Marco Fábio Quintiliano, na sua eloquência de filósofo e professor reflexivo, entre outras chamadas de atenção, já alertava para a necessidade de se reconhecer as diferenças individuais das crianças e de se adoptar

diferentes formas de procedimento perante elas. De acordo com Jonhson, Jonhson e Smith (1998), Quintiliano defendia que os discípulos poderiam beneficiar-se se ensinassem uns aos outros, advogando que “*Qui docet discet*” (“Aquele que ensina aprende”). Após deixar o ensino, Quintiliano redige a obra *De Institutione Oratoria*, de doze volumes, que é uma verdadeiro tratado de educação intelectual e moral, no qual descreve os benefícios que advêm dos alunos se ensinarem reciprocamente.

Se em termos de evolução diacrónica, reportarmos a historicidade da Aprendizagem Cooperativa ao Renascimento, há indícios desta prática associados ao pedagogo Johann Amos Comenius (1592-1670), entre outros, que acreditava que os alunos se desenvolviam ao ensinarem-se uns aos outros. Para ele, os alunos beneficiam-se tanto ensinando uns aos outros como sendo ensinados uns pelos outros (Jonhson *et al.*, 2008).

Mais tarde, o pedagogo britânico Andrew Bell (1753-1832) publicou, no final do século XVIII, uma importante obra sobre o método “*self-tuition*” (auto-aprendizagem), de ensino mútuo no qual os alunos que sabiam mais ensinavam aos outros colegas. Este sistema tinha sido implementado com sucesso, por ele, num colégio de órfãos na Índia, com crianças que se mostravam renitentes em aprender (Gordon e Gordon, 1990). Convicto de que uma criança aprende melhor se for outra a ensiná-la, Joseph Lancaster (1778-1838), compatriota de Bell, completou o seu trabalho generalizando, em Inglaterra, o sistema de ensino mútuo. De acordo com Lopes e Silva (2009), esta forma de trabalhar “foi exportada para os Estado Unidos da América (EUA), quando em Nova York (...) se abriu uma escola lancasteriana e a Aprendizagem Cooperativa se instala, assim, na América com o Common School Movement” (p. 9).

Na mesma época, no final do Séc. XIX, eram difundidas ideias de importantes pedagogos como Joan Henrique Pestalozzi (1746-1827), Johann Friedrich Herbart

(1766-1841) e Friedrich Fröbel (1782-1852), os quais foram importantes para o desenvolvimento de pensamentos pedagógicos que vão ao encontro dos princípios que regem a Aprendizagem Cooperativa.

Por sua vez como superintendente das escolas públicas de Quincy, o coronel Francis Parker (1875-1880) proporcionou o uso de métodos de ensino cooperativo nas escolas que tinha a seu cargo. Para Parker, esta metodologia era uma forma de contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade democrática e verdadeiramente cooperativa (Lopes e Silva, 2009).

Dando continuidade ao trabalho iniciado por Parker, no início da década de 1900, John Dewey (1859-1952), numa acérrima crítica ao uso da competição na educação dos Estados Unidos da América, deu corpo à concepção de que a educação deveria ser perspectivada como um todo e que a sala de aula deveria ser tida como um laboratório da aprendizagem da vida real (Arends, 1995).

Deste modo, com a sua determinação, Dewey escreveu a obra *Democracy and education* e conseguiu, através dos seus princípios, encorajar inúmeros professores a estruturarem a escola como uma comunidade democrática. Assim, os docentes, seguidores desta metodologia, organizavam os alunos em pequenos grupos de resolução de problemas sociais e interpessoais relevantes, levando-os a “vivenciar” os princípios democráticos. Nessa época, esta metodologia teve um êxito enorme junto dos professores e não só, levando a que milhares de alunos, ao interagirem em cooperação com os colegas de grupo (na procura das respostas a esses problemas), interiorizassem e reforçassem princípios básicos da vida democrática.

Na década dos anos vinte, na Alemanha, surge a teoria da interdependência social que aborda a cooperação como resultante da interdependência positiva entre indivíduos. Um

dos que contribuíram para a construção dessa teoria foi o psicólogo judeu alemão Kurt Lewin (1890-1947) que iniciou a sua carreira estudando pequenos grupos com o intuito de investigar as relações humanas. Para ele, a formação do grupo baseava-se nas ideias de: consenso nas relações interpessoais e sobre os meios de alcançá-los, resultando, assim, a solidariedade grupal que iria beneficiar todos os seus membros. A este respeito, segundo Johnson, Johnson e Smith (1998) Kurt Lewin defendeu que a essência de um grupo reside na interdependência dos seus membros.

Com o início dos anos trinta, devido à grande crise sócio-económica vivida na época (com níveis de desemprego elevados, pobreza e falências), começou a acreditar-se que a competição interpessoal é necessária para o sucesso individual. Começaram, assim, durante três décadas, a destacar-se o individualismo e a competição nas escolas públicas dos EUA e por todo o mundo ocidental, como forma de salvação da crise instaurada. Contudo, “houve sempre vozes dissidentes que, apesar da situação em que se vivia, se fizeram ouvir” (Lopes e Silva, 2009, p. 10), surgindo estudos a favor da cooperação, entre os quais se destacam os de Morton Deutsch, discípulo de Lewin.

Num volte-face, aliado às preocupações da sociedade americana com os direitos civis e com as relações inter-raciais, nos anos sessenta, os pressupostos inerentes à Aprendizagem Cooperativa revigoraram-se. Nesse período, surgiram movimentos, nalgumas universidades dos EUA, que conduziram ao reaparecimento de uma metodologia suportada por um conjunto de técnicas que valorizavam qualidades sociais, designadamente “ser capaz de negociar”, “partilhar responsabilidades” e “comunicar”, entre outras.

Nessa década de sessenta, Herbert Thelen (1913-2008), seguidor de Dewey, “desenvolveu procedimentos específicos com a finalidade de fomentar o estudo de

problemas interpessoais e sociais importantes. Os seus estudos forneceram a base conceptual para os desenvolvimentistas contemporâneos da Aprendizagem Cooperativa” (Santos, 2005, p. 41).

Continuando esta perspectiva, nos anos setenta, a Aprendizagem Cooperativa, mais uma vez, beneficiou dos trabalhos de Morton Deutsch que inicialmente formulou uma teoria da interdependência social, nos anos quarenta, constatando que esta pode ser positiva - cooperação; negativa - competição; não existente - esforços individualistas (Johnson, Johnson e Smith, 1998). Esta situação levou ao aparecimento de

“uma teoria motivacional acerca da cooperação e da competição em que, como foi referido anteriormente, eram (...) [descritos] três tipos de estruturas de ensino-aprendizagem: competitiva, individualista e cooperativa de acordo com a qual pretendia explicar as relações entre as estruturas de incentivos e a cooperação para a aprendizagem” (Deutsch 1949, cit. por Bessa e Fontaine, 2002:29).

Em resultado desses estudos, Morton Deutsch definiu a “ interdependência como a essência do grupo, fazendo assim depender dela a interacção do grupo e os resultados do seu trabalho” (Cochito, 2004, p. 171). Concluiu, também, Deutsch ser evidente haver maior produtividade quando os alunos são membros de um grupo cooperativo do que quando são competitivos nas suas inter-relações (Freitas e Freitas, 2003; Cochito, 2004).

Embora haja registos de experiências com grupos cooperativos noutros países, nomeadamente Canadá, Inglaterra, Israel e Austrália, são os Estados Unidos da América o país que mais recentemente tem contribuído para a difusão desta metodologia em todo o mundo. Os principais responsáveis por essa divulgação são os irmãos David e Roger

Johnson, ambos discípulos de Deutsch. Contudo, temos outros grandes impulsionadores da Aprendizagem Cooperativa, que desenvolveram métodos reconhecidos mundialmente, tais como Robert Slavin (Universidade de Minnesota), Elliot Aronson (Universidade de Califórnia, Santa Cruz), Elizabeth Cohen (Universidade de Stanford), Spencer Kagan (Universidade de Califórnia, Riverside), Noreen Weeb (Universidade de Califórnia, Los Angeles), Robert Putnam (Universidade de Harvard) e a israelita Shlomo Sharon (Universidade de Telavive), entre outros. Dos citados, destaco que Spencer Kagan e a sua equipa desenvolveram um conjunto de materiais de apoio aos professores que querem implementar a Aprendizagem Cooperativa nas suas aulas. Esses materiais são de fácil aquisição através da internet.

Foram, então, a partir dos anos sessenta, desenvolvidas e aperfeiçoadas várias perspectivas teóricas e abordagens de aprendizagem no âmbito do Trabalho Cooperativo, como veremos no ponto que se segue.

3.4. Métodos de Aprendizagem Cooperativa

Como referi anteriormente, a partir dos anos sessenta, houve um investimento nas investigações nesta área que levaram ao desenvolvimento e implementação de vários métodos formais de Aprendizagem Cooperativa, uns mais complexos do que outros, mas todos com indicações bem definidas, e de métodos informais (desenvolvidos, essencialmente, por Kagan) e que apresentam uma maior flexibilidade.

Entre vários, apresento, por ordem cronológica e com a indicação dos principais traços caracterizadores, no quadro que se segue (Quadro 2), os métodos seguintes:

- “*Learning together*”;
- “*Teams-Games-Tournaments (TGT)*”;
- “*Group Investigation*”;
- “*Classe Jigsaw*”;
- “*Students Team Achievement Divisions (STAD)*”;
- “*Complex Instruction*”;
- “*Team Accelerated Instruction (TAI)*”;
- “*The Structural Approach*”.

Abordagem	1. <i>learning together</i>	2. <i>Teams-Games-Tournaments (TGT)</i>	3. <i>Group investigation</i>	4. <i>Classe Jigsaw</i>	5. <i>Students Team Achievement Divisions (STAD)</i>	6. <i>Complex Instruction</i>	7. <i>Team Accelerated Instruction (TAI)</i>	8. <i>The Structural Approach</i>
Autores	David e Roger Johnson	L. De Vries, K. Edwards e Slavin	Shlomo Sharan e Yael Sharan	Eliot Aronson	James Coleman, Slavin	Elizabeth Cohen	Slavin, Madden	Spencer Kagan
Algumas características	Grupos heterogêneos; Avaliação com base no produto do grupo; Sem recompensas extrínsecas; Responsabilização dos alunos ao longo do processo.	Grupos heterogêneos; Avaliação através de torneios; As pontuações individuais revertem a favor da equipa; Há competição entre grupos homogêneos (torneios).	Pares ou grupos que distribuem trabalho pelos colegas; Planificação cooperativa por parte dos grupos; Há especialização na tarefa.	Grupos heterogêneos (equipa de base); Grupos de especialistas(temporários); As pontuações individuais revertem a favor da equipa.	Grupos heterogêneos; Avaliação através de questionário; As pontuações individuais revertem a favor da equipa; Há recompensas para o grupo (motivação extrínseca).	Centra-se nos estatutos dos alunos; Equipas heterogêneas; Habilidades múltiplas; Avaliação individual através de relatórios.	Grupos heterogêneos; Grupos de nível; As pontuações individuais revertem a favor da equipa; Há recompensas para o grupo (motivação extrínseca); Combinação c/a estrutura individual; Materiais adaptados ao nível do aluno.	Flexibilidade na constituição das equipas; Incluem os métodos informais; Versatilidade.
Data	Início dos anos 60	Início dos anos 70	Meados dos anos 70	Meados dos anos 70	Final dos anos 70	Início dos anos 80	Início dos anos 80	Fim dos anos 80

Quadro 2. Cronologia de algumas abordagens de Aprendizagem Cooperativa.

Passemos, de imediato, a uma caracterização sintética de cada um deles, em função do Quadro 2.

3.4.1. *Learning together* (Aprendendo juntos)

Esta abordagem, para além de ter tido em conta os trabalhos de Deutsch, teve ainda por base uma leitura atenta de várias obras de literatura neste domínio. Foi desenvolvida pelos irmãos Johnson (David e Roger) e testada através de um programa de investigação próprio, cuja validação deu origem a cursos de formação para professores e administradores. Este método é um dos mais flexíveis da Aprendizagem Cooperativa, indicado para qualquer matéria curricular, pois os outros requerem procedimentos e técnicas mais complexas. Consiste, essencialmente, no trabalho de pequenos grupos de alunos em que a contribuição individual resulta de um sentimento de interdependência positiva e reciprocidade que levará os alunos a darem o melhor de si próprios em prol do sucesso da equipa.

O professor tem um importante papel de regulação, através de uma avaliação continuada e partilhada com os alunos, ao nível da realização e contribuição individual de cada um (Johnson e Johnson, 1990, Fernandes, 2005).

3.4.2. *Teams-Games-Tournaments* (TGT) (Torneios, jogos em equipa).

Este método foi inicialmente criado, na década de setenta, por David DeVries e por Keith Edwards, tendo sido o primeiro método de Aprendizagem Cooperativa desenvolvido por Slavin, na Universidade de Johns Hopkins, quando este ingressa na dita universidade.

De acordo com Santos (2005), o *Teams-Games-Tournaments* (TGT) é muito semelhante ao método *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) por usar o mesmo funcionamento relativo à formação das equipas, bem como pelas semelhanças relativas quanto ao papel do professor.

Este método compreende essencialmente três etapas: a) a apresentação de tarefas à turma, por indicação do professor; b) o trabalho das tarefas em equipas heterogéneas; e c) a realização de torneios sobre a temática trabalhada.

Deste modo, o professor faz a apresentação da aula e propõe a realização de um trabalho (o qual vai ser avaliado em torneios). Depois, a equipa heterogénea realiza o seu trabalho (de acordo com os princípios da Aprendizagem Cooperativa) e, no final de um tema ou unidade, para avaliarem os seus resultados académicos, os alunos são sujeitos a “torneios grupais” e “torneios individuais”, sobre os conteúdos trabalhados em equipa.

Nos “torneios grupais”, os alunos comparam-se com colegas com o mesmo nível académico. O professor coloca um aluno de cada equipa, com nível de desempenho semelhante, a jogar num torneio. Os grupos, temporários, que vão disputar o torneio são homogéneos, relativamente a uma determinada competência. Caso o professor tenha disponibilidade, pode fazer vários

torneiros, escolhendo o vencedor de cada equipa e esses vencedores formam uma nova equipa, que, por sua vez, disputará uma final.

Posteriormente, um aluno que até determinada altura competia num grupo com colegas com um determinado desempenho pode evoluir e passar para um torneio de maior rendimento académico, a que Slavin (1986), chama de “procedimento de passagem”.

Deste modo, a “competição” é igualitária e mais justa porque os alunos têm iguais oportunidades para ter sucesso. Por exemplo, os alunos “mais fracos” vão competir com colegas com o mesmo nível de desempenho (o que lhes dá confiança relativamente ao sucesso que podem ter nesse torneio). Os alunos ganhadores levam pontuações para a sua equipa, havendo assim uma contribuição individual, de alunos de todo o nível de desempenho, em prol da sua equipa.

Nos torneios individuais, a comparação dos alunos é consigo próprios, em que cada aluno realiza um jogo no qual a sua prestação é individual. De acordo com as suas investigações, Díaz-Aguado (1995) sugere que, em resultado do torneio individual, o aluno ganha pontos da seguinte forma: se tiver um resultado igual ou superior ao que teve no último torneio grupal recebe dois pontos e se o resultado da sua prestação for melhor, ganha três pontos. Estes pontos, como é óbvio, são para acrescentar aos da sua equipa.

Uma das funções da equipa é assegurar que todos os seus elementos estão preparados para o torneio, no qual vão ser colocadas questões sobre a matéria que têm estado a estudar em equipa, pois o insucesso ou sucesso de cada um é da responsabilidade do grupo.

Na sala há um painel, visível a todos, com a pontuação de todas as equipas, em que são registados os resultados dos alunos em todos os torneios.

3.4.3. *Group investigation* (Grupos de investigação)

Este método, que enfatiza os grupos de investigação, tem origem em escritos filosóficos, éticos e psicológicos dos primeiros anos do século passado, foi apadrinhado por Dewey e mais tarde aperfeiçoado e desenvolvido por Shlomo Sharan, Yael Sharan e Rachei Hertz-Lazrowitz, em Israel (Lopes e Silva, 2009), na universidade de Telavive.

Para Sharan e Sharan (1994), existem quatro fundamentos do “*group investigation*”, são eles: a investigação, propriamente dita; a interacção; a interpretação e a motivação intrínseca.

Estes fundamentos acompanham os seis passos deste método de Aprendizagem Cooperativa:

- 1º - a turma determina os subtópicos da investigação e organiza-se em grupos;
- 2º - os grupos planificam as suas investigações;
- 3º - os grupos levam a cabo as suas investigações;
- 4º - os grupos planificam as suas apresentações;
- 5º - os grupos realizam as suas apresentações;
- 6º - o professor e os alunos avaliam os projectos.

Este método pressupõe que a aula seja um espaço de grande interacção, onde os alunos e os professores constroem o processo de aprendizagem. O professor coloca uma temática e os alunos exploram-na, através da troca de ideias com os seus colegas e de acordo com os seus conhecimentos e interesses. São os alunos que participam em todo o processo da sua investigação (procurando fontes, definindo objectivos, recolhendo dados, sistematizando a informação, analisando os dados e encontrando soluções) e que distribuem o trabalho pelos membros da sua equipa.

O papel do professor é o de quem inicia todo o processo de investigação em grupo, determina a sua duração, providencia todos os recursos materiais, coordena e facilita o processo de aprendizagem dos alunos, tal como o seu relacionamento social.

Por vezes, os docentes, após promoverem discussões nos pequenos grupos, estendem-nas a toda a turma. Este método de trabalho é muito indicado para o “Trabalho de Projecto” ou para os alunos organizarem uma visita de estudo, por exemplo.

3.4.4. *Classrom Jigsaw* (Classe Jigsaw)

Em reacção às hostilidades inter-raciais visíveis nas escolas onde trabalhava, no Texas, Elliot Aronson e a sua equipa desenvolveram um técnica designada por “*classrom Jigsaw*” que visava, através da cooperação, reduzir o clima de competição aí existente. Para eles, as crianças diferentes deviam ser vistas como um recurso, uma mais-valia que enriquecia as aulas, e não como uma fonte de perturbação.

Originalmente, neste método, recorria-se a material didáctico especializado para o efeito, que foi adaptado de forma a ser de mais fácil utilização.

No *Jigsaw*, os alunos fazem parte de grupos heterogéneos (grupos de base) e o professor distribui por cada um dos seus elementos a matéria escolar que lhes destinou. Estes alunos têm que individualmente estudar o assunto que o professor lhes propôs.

Depois, vão integrar, temporariamente, um grupo de especialistas, acerca da sua matéria, preparando-se para a ensiná-la aos seus colegas da equipa de base.

Após a sua especialização, os alunos retornam à sua equipa original e aí partilham as suas aprendizagens com os seus colegas de equipa, assegurando-se de que todos perceberam a respectiva matéria. Posteriormente, os alunos são sujeitos a uma avaliação final, através de um mini-teste com questões sobre o conteúdo estudado.

Neste método, tal como nos métodos *Teams-Games-Tournaments* (TGT) e *Students Teams-Achievement Divisions* (STAD), as pontuações são individuais e revertem para toda a equipa.

3. 4.5. *Students Teams-Achievement Divisions* (STAD) (Divisão dos alunos por equipas de sucesso)

Os STAD foram desenvolvidos por Slavin, na qualidade de investigador da Johns Hopkins University e é muito parecido com o TGT (incluiu-se na mesma categoria, a de “*student team learning*”). Para Slavin (1994, p. 4), as suas “técnicas são baseadas na ideia de que os estudantes têm que trabalhar em equipas de Aprendizagem Cooperativa para atingir objectivos académicos”.

As principais etapas deste método são:

- a) apresentação do trabalho à turma, por indicação do professor;
- b) trabalho em equipas heterogéneas;
- c) realização de questionários individuais, chamadas *quizzes*;
- d) verificação do progresso dos resultados individuais dos alunos;
- e) recompensa da equipa (celebração).

De acordo com o exposto, o professor faz:

- a apresentação da aula, que varia conforme a sua planificação e propõe a realização de um trabalho (a ser avaliado através de questionários);
- segue-se a realização do trabalho em equipas heterogéneas (de acordo com os princípios da Aprendizagem Cooperativa);
- geralmente, no final de quatro aulas, para avaliarem os seus conhecimentos académicos, os alunos são sujeitos a questionários individuais sobre os conteúdos trabalhados em equipa, sendo-lhes atribuída uma pontuação de acordo com os seus resultados;
- após a realização do questionário, é atribuída uma pontuação a cada aluno, que é medida em função do seu progresso comparativamente ao seu desempenho nos questionários anteriores (chamada de pontuação de melhoria). A meta de cada aluno não é igual para todos, pois Slavin (1994, p. 14) apresenta a seguinte tabela de pontos de melhoria:

“ Pontuação do questionário com mais de 10 pontos abaixo dos pontos de base: 0;

Pontuação do questionário situada entre 10 pontos e 1 ponto abaixo dos pontos de base: 10;

Pontuação do questionário 10 pontos acima dos pontos de base: 20;

Pontuação do questionário com mais de 10 pontos acima dos pontos de base: 30;

Prova perfeita (independentemente da pontuação de base): 30”

Por exemplo, se um aluno teve 50 pontos no questionário anterior e depois tem 70 pontos, vai receber 30 pontos (tem mais de 10 pontos acima da pontuação anterior), mas se um outro aluno que teve 70 pontos e depois tem 80 pontos, apenas vai ganhar 20 pontos (tem 10 pontos acima do valor de base).

Assim, todos os alunos têm oportunidade para melhorar os seus resultados anteriores e, deste modo, contribuir com pontos para a equipa. Como consequência, todos sentem que são importantes para o sucesso do grupo, o que facilita a interdependência positiva entre os membros da equipa.

Por outro lado, com o intuito de motivar os alunos para o sucesso, o professor recorre a recompensas grupais (por exemplo: certificados ou pequenos prémios). Podem também existir outras recompensas associadas à divulgação dos seus desempenhos, como, por exemplo, a sua publicitação num jornal da escola. Para o mentor deste método, estas recompensas demonstram o bom desempenho da equipa e são uma forma de motivar os alunos para a melhoria do seu trabalho.

A celebração do sucesso da equipa está sempre associada à contribuição individual de cada membro e vice-versa. Por exemplo, se um elemento da sua

equipa não tem um bom desempenho, todos os seus membros sentem que a ajuda mútua não foi eficaz e assim vão empenhar-se ainda mais, na próxima vez.

3.4.6. *Complex instruction: Higher-Order Thinking in Heterogeneous Classrooms* (Instrução complexa: Pensamento de nível elevado em classes heterogêneas)

Este método foi desenvolvido no “*Program for Complex Instruction*”, por Elisabeth Cohen e a sua equipa, na Stanford University, Califórnia, com o intuito de minimizar o problema das desigualdades entre os alunos que resultavam das diferenças de estatutos que eles estabeleciam uns em relação aos outros e a partir da constatação de que os alunos com maior estatuto cada vez o aumentam mais e o mesmo acontece, pela inversa, aos de baixo estatuto, à semelhança da máxima, os ricos cada vez ficam mais ricos e os pobres cada vez mais pobres.

Os criadores deste método basearam-se na teoria das inteligências múltiplas proposta em 1983 pelo psicólogo norte-americano Howard Gardner (que defende que a inteligência é multidimensional: inteligência linguística, inteligência lógico-matemática; inteligência espacial; inteligência corporal-cinestésica; inteligência musical; inteligência interpessoal e inteligência intrapessoal).

Assim, há que encontrar dinâmicas que aproveitem as várias capacidades de diferentes alunos e valorizá-las, para que estes entendam que todas elas são importantes e se completam (Cohen *et al.*, 1994).

Os alunos vêem-se e rotulam-se uns aos outros, tendo em conta características relacionadas com a popularidade, raça, classe social, aspecto físico e resultados académicos, entre outros aspectos. Dadas essas características, tanto os professores como os alunos estigmatizam-se uns aos outros e a si próprios, influenciando expectativas acerca de si e dos outros. Perante as expectativas criadas, os alunos fazem uma categorização de estatutos, a qual vai influenciar as interacções nos grupos e acentuar as desigualdades existentes. Para resolver este problema de desigualdade, Cohen *et al.* (1994) propõem uma intervenção com tarefas baseadas nas capacidades múltiplas dos alunos e no seu reconhecimento público.

O professor, deve, pois, implementar tarefas em que sejam necessárias diferentes habilidades para que cada um as desempenhe de acordo com as suas capacidades. Dessa forma, cada aluno consegue integrar a discussão no seio do seu grupo e, assim, ter acesso mais fácil à interacção e ao conhecimento. Por exemplo, na resolução de problemas é fundamental que os alunos partilhem as suas estratégias de resolução para que percebam que estes podem ser resolvidos de diferentes maneiras e que o seu contributo é importante para a sua solução.

Por sua vez, o reconhecimento público por parte do professor também é um aspecto muito válido para atenuar as desigualdades dos estatutos. O professor deve, portanto, realçar publicamente, na frente da turma, as conquistas dos alunos de baixo estatuto, dentro do trabalho que estão a desenvolver (Cohen *et al.*, 1994).

Desta forma, aos poucos, os alunos com baixo estatuto começam a acreditar em si próprios e a mostrar algumas das suas capacidades, o que leva à melhoria do seu desempenho e ao aumento da dimensão das expectativas, aspecto tão

importante para o princípio da equidade na Aprendizagem da Matemática escolar (NCTM, 2007).

O professor deve também implementar um sistema de gestão da sala de aula que o liberte de uma supervisão mais directa dos alunos, transformando a organização da turma, de forma a implementar a “Instrução Complexa”. Cohen *et al.* (1994) sugerem que a autoridade seja delegada a todos os alunos, através:

- a) de “cartões de actividades com instruções sobre os objectivos e relatórios individuais, como complemento, realizados por cada membro do grupo” (p. 87);
- b) do desenvolvimento de normas para Aprendizagem Cooperativa;
- c) da criação de regras que ajudem os alunos a realizar o seu trabalho.

Relativamente ao primeiro ponto, os “cartões de actividades” (*Activity Card*) têm tarefas diferentes, tendo, cada um, todas as instruções necessárias para o grupo trabalhar autonomamente. Ainda nesta alínea, relativamente ao relatório (*Individual Report*), pode dizer-se que este permite uma avaliação individual de cada aluno do grupo.

No que diz respeito ao segundo ponto, sobre as normas de Aprendizagem Cooperativa, estas são importantes para que os alunos adquiram competências que os ajudem a trabalhar em pequenos grupos, nos quais todos têm o direito a pedir ajuda e a ser ajudados.

Por fim, entre as regras que ajudam os alunos a organizarem o trabalho do seu grupo, destaca-se a atribuição de papéis a todos os alunos, entre os quais temos: o de facilitador da interacção, o de moderador e o de responsável pelos materiais. Estes papéis são rotativos.

Além do já referido, deve, também, estabelecer-se um currículo de múltiplas capacidades com a pretensão de encorajar o desenvolvimento de *skills* de pensamento de nível elevado, que obedece a três princípios: organizar actividades à volta de um tema central (uma grande ideia); promover actividades abertas; e promover múltiplas habilidades.

O método da “Instrução Complexa” desenvolve-se à volta de um grande tema ou “grande ideia”, em que os alunos constroem o conceito a partir de diferentes contextos. Eles têm múltiplas oportunidades para construir o conceito através de várias conexões e com o suporte de diferentes materiais. Desta forma, é aumentada e reforçada a igualdade de oportunidade a todos os alunos.

Na “Instrução Complexa” sugere-se a implementação de actividades em que, para além de não haver uma única maneira de as resolver, podem também existir várias ou indeterminadas respostas. Pela sua experiência, Cohen *et al.* (1994, p. 91), dizem

“quando trabalhamos com Actividades de Instrução Complexa, nós encorajamos os alunos a explorar soluções alternativas, a comunicar os seus pensamentos de forma eficaz, a justificar os seus argumentos, e a examinar questões de diferentes perspectivas”.

Reforçam ainda, que este processo contribui para o desenvolvimento de elevados níveis de pensamento e outros resultados de aprendizagem desejados. No âmbito da disciplina de Matemática, como tarefas abertas a propor aos alunos, que vão ao encontro das sugeridas para o método da “instrução complexa”, temos, entre outras, os “problemas com várias soluções” ou as “actividades investigativas”, por estas permitirem o uso e a exploração de diversas estratégias.

Sobre as habilidades múltiplas também previstas no método da “Instrução Complexa”, podem apresentar-se propostas que se interliguem entre si. Por exemplo, explorar um tema em que seja necessária a análise de documentos, como a construção de uma pintura/desenho, a elaboração de uma música, entre outros aspectos. Assim, não serão sempre os mesmos alunos que vêm reconhecidos os seus talentos.

Por fim, para a implementação deste método, recomenda-se que os professores trabalhem em conjunto e que reflectam e reajustem as suas estratégias. É ainda importante que a escola se mobilize para ajudar na implementação da “Instrução Complexa”, pois, muitas vezes, é necessário guardar materiais e ter acesso fácil aos equipamentos multimédia, entre outras situações.

3.4.7. *Team Accelerated Instruction* (TAI) (Instrução em equipa acelerada)

Este método desenvolvido por Robert Slavin e Nancy Madden, para o ensino da Matemática, combina elementos da instrução individualizada com a Aprendizagem Cooperativa para conhecer as necessidades da diversidade dos alunos da turma. De acordo com os seus criadores, Slavin e Madden (1994), o “*Team Accelerated Instruction*” foi desenvolvido por uma série de razões. Primeiro, para proporcionar uma combinação do poder de motivação gerado pela ajuda entre pares, características da Aprendizagem Cooperativa, com um programa individualizado de instrução, capaz de dar a todos os alunos materiais apropriados para seus níveis de habilidade em matemática, permitindo-lhes prosseguir as suas próprias aprendizagens, ao seu ritmo (esses materiais são adaptados ao nível de cada um). Na perspectiva destes autores, em segundo

lugar, o TAI foi criado para, através das técnicas da Aprendizagem Cooperativa, colmatar os inúmeros problemas e limitações da instrução individualizada.

Os alunos são agrupados em equipas heterogéneas, de 4 a 5 membros. Cada oito semanas, os alunos integram uma nova equipa.

Os alunos são sujeitos a um teste diagnóstico para serem integrados num programa de nível adequado ao seu desenvolvimento.

O professor “todos os dias (...) ensina lições para pequenos grupos de alunos provenientes das equipas (...) que estão no mesmo ponto no currículo” (Slavin e Madden, 1994, p. 22). Com esta situação, maximiza o tempo, pois, por exemplo, chama um grupo de cada vez, que está ao mesmo nível, para leccionar uma situação específica. Os alunos, nas suas equipas, trabalham com os materiais de “auto-instrução” que o professor construiu. Nesses materiais, são enfatizados problemas ligados ao mundo real.

As unidades de trabalho revestem a forma de livros e cada uma tem um guia para que os alunos se apropriem de conceitos relacionados com a unidade temática em estudo. A primeira página conduz os alunos para uma análise ao que o professor ensinou. Em equipas, os alunos trabalham as tarefas ajudando-se “mutuamente na resolução de problemas e no controlo do trabalho dos colegas, com base em folhas-resposta com as soluções dos problemas” (Bessa e Fontaine, 2002, p. 72). De acordo com estes últimos autores, após o treino dessas competências, os alunos são submetidos a fichas de avaliação formativa e só após terem sucesso é que realizam testes finais. Os testes são vistos pelos colegas de anos mais avançados. Tal como nos métodos STAD e TGT, as pontuações das equipas heterogéneas são o resultado dos contributos de cada

aluno (membros desse grupo). As equipas que atingem determinada evolução recebem uma recompensa.

Segundo os criadores do TAI, com este método, o professor tem uma maior disponibilidade para auxiliar os alunos (pois existem monitores que asseguram o trabalho de rotina).

Para Bessa e Fontaine (2002), a grande vantagem deste método é “a possibilidade de permitir que os alunos trabalhem a ritmos diferenciados, o que permite que os menos competentes continuem a sua evolução” (p. 73). Assim, todos melhoram a aprendizagem, aumentam a motivação e as atitudes positivas face à matemática, bem como as interacções sociais.

Porém, para estes dois autores, a exequibilidade deste método, na sua íntegra, é difícil, uma vez que são necessários monitores para que o professor “possa, durante o período das aulas, leccionar diferentes matérias a diferentes grupos” (p.73), como foi referido anteriormente. Este será um método que poderá ser bem conseguido nas aulas com assessoria/coadjuvação pedagógica na sala de aula.

3.4.8. *The Structural Approach* (Abordagem Estrutural para a Aprendizagem Cooperativa)

A premissa da “*structural approach*” é a de que há uma forte relação entre o que os alunos fazem e o que eles aprendem. A construção e aquisição do conhecimento, o desenvolvimento da comunicação e cognição e de habilidades sociais são largamente influenciados pelas situações de interacção entre os alunos.

Desenvolvido por Spencer Kagan, este método foi concebido tendo em conta que as aulas são estruturas com um conjunto de etapas compostas por uma série de actividades, a partir das quais os alunos abordam os conteúdos que o professor seleccionou. Baseia-se o mesmo, em seis componentes (*keys*) essenciais: a) estruturas e constructos relacionados; b) princípios básicos; c) construção do espírito de classe e de equipa; d) equipas; e) gestão; f) habilidades sociais (Kagan e Kagan, 1994)

Quanto às estruturas e constructos relacionados, os autores dão grande importância ao papel do professor, na medida em que este tem que ser capaz de potenciar positivamente os aspectos académicos e sociais através das interacções na sala de aula. Relativamente aos princípios básicos, salientam, entre outros aspectos, a interacção simultânea, em vez da interacção sequencial, por exemplo através da apresentação grupo-a-grupo e da participação igual de todos. No que diz respeito à construção do espírito de classe/equipa, estes autores sustentam que há uma maior eficácia, um maior gosto pela escola, pelas matérias e melhores aprendizagens nas equipas, desde que lhes tenha sido dado tempo para construírem o espírito de equipa. No que se refere à componente “equipas”, sustentam que estas devem ser organizadas conforme a finalidade, podendo ser: heterogéneas; ao acaso; por interesses ou pela linguagem homogénea. No plano da gestão da classe, advogam que sejam logo estabelecidas, inicialmente, regras para que a Aprendizagem Cooperativa funcione de modo efectivo, nomeadamente ao nível do controlo do barulho, da arrumação da sala, entre outros aspectos. Para uma boa gestão da turma, a responsabilização individual

(caso da atribuição de papéis²⁰ aos alunos) e da equipa são muito importantes e cuja avaliação e auto-avaliação sistemática é indispensável. Finalmente, no domínio das habilidades sociais, as investigações revelaram que os *Skills* sociais são desenvolvidos através da Aprendizagem Cooperativa, trazendo aos alunos maior capacidade para escutar, argumentar e respeitar os outros, entre outros aspectos.

Através do desenvolvimento de uma abordagem estrutural para a Aprendizagem Cooperativa, foram criados, inicialmente por Spencer Kagan, um conjunto de métodos, chamados informais, de que, de entre vários, apresento dois, a mero título exemplificativo: “pensar-formar-pares-partilhar” e “cabeças numeradas”.

Estes dois métodos pretendem, através dos princípios básicos da Aprendizagem Cooperativa, desenvolver, no aluno, processos que melhorem as suas capacidades de cooperação. Devido à sua simplicidade, podem ser utilizados durante um curto período de tempo, por exemplo numa parte da aula ou, então, para consolidar/sistematizar aprendizagens realizadas com recurso aos métodos formais (anteriormente descritos).

Analisemos, então, esses dois métodos (A- “Pensar-Formar Pares-Compartilhar” e B - “Cabeças numeradas juntas”.):

A - “Pensar-Formar Pares-Compartilhar”

É um método muito fácil de usar, criado pelo professor Frank Lyman e seus colegas, em 1981, na Universidade de Maryland, que tem como principal finalidade aumentar a participação de todos os alunos na aula, dando-lhes tempo

²⁰ Os autores indicam como principais papéis: o de verificador, o de encorajador, o de secretário, o de zelador, o de arrumador e o de relator, entre outros.

para pensar. Permite, ao aluno, “formular ideias individuais e partilhá-las com outro colega” (Lopes e Silva, 2008, p. 141).

Os alunos, na sua equipa, são numerados de um a quatro. Depois, o professor coloca um problema ou faz uma pergunta aberta, dando-lhes tempo para individualmente pensarem na respectiva resposta. De seguida, o professor forma pares (por exemplo, juntando o número dois com o três) para discutirem entre si as suas ideias e resolverem o problema. Esta possibilidade que é dada a cada aluno de discutir as suas ideias com um colega, antes de as partilhar publicamente com toda a turma, contribui para aumentar a auto-confiança de cada um e o seu envolvimento, efectivo, na sala de aula.

Por fim, alguns alunos são chamados, ao acaso, pelo professor, para partilharem as suas descobertas/ideias com o grupo-turma.

Esta abordagem dá, aos alunos, oportunidade para fortalecerem o seu poder de argumentação, capacidade de reflectir e de comunicar. Encoraja e envolve a participação de todos os alunos na resolução das tarefas propostas pelo professor.

Por vezes, usa-se este método para verificar apontamentos, rever fichas de trabalho ou conceitos ou, ainda, como meio de entender outros pontos de vista, diferentes do seu, sobre um determinado aspecto (Kagan e Kagan, 1998).

B - “Cabeças numeradas juntas”

O “*numbered heads together*” pode ser combinado com o método descrito anteriormente, entre outros. Tal como o anterior, permite aos alunos comunicar e desenvolver o pensamento com um elevado grau de envolvimento nas tarefas.

O professor forma equipas de quatro elementos e a cada um é atribuído um número ou dois números (caso as equipas tenham menos de quatro elementos). Posteriormente, o professor coloca um problema/questão, aos alunos, que tem que ser resolvido entre todos, na sua equipa. Quando o tempo terminar, o professor chama um número e todos os alunos que têm esse número vão mostrar como resolveram o problema (sob a forma que o professor determinar, pode ser por escrito ou oralmente, por exemplo). Se acertam, os alunos da equipa elogiam-se mutuamente.

Esta é mais uma estratégia em que os alunos aprendem uns com os outros, trabalhando em equipa, com a expectativa de que todos conseguem compreender e responder perante várias situações. Há, ainda, uma responsabilidade partilhada, de forma a contribuir, como equipa, para que todos os seus membros sejam capazes de ter sucesso e de o trazer à equipa.

O uso de materiais diversificados, que estimulam a entreaajuda, ajustados a vários níveis de desempenho e a co-responsabilização de todos os elementos da equipa são alguns dos ingredientes apontados nos métodos descritos anteriormente e que pretendem, através da cooperação, criar um clima de aprendizagem significativa, com iguais oportunidades para todos os alunos.

Em resultado da análise realizada por vários investigadores acerca dos métodos de Aprendizagem Cooperativa, existem vastos indícios de que todos estes são mais favoráveis à aprendizagem dos alunos do que os métodos tradicionais, na sua maioria com pouca participação dos alunos. Assim, em resultado de inúmeras investigações não há dúvidas sobre os “efeitos positivos [dos métodos expostos anteriormente], quando comparados com ambientes de aprendizagem

em que predominava quer a competição quer o ensino individual”(Freitas e Freitas, 2003, p. 91).

Refira-se, ainda, que foram também realizadas várias investigações sobre quais os métodos mais vantajosos da Aprendizagem Cooperativa. A esse respeito, Slavin (1990), em resultado da comparação de aproximadamente uma centena de investigações neste âmbito, concluiu que, entre os vários métodos analisados, o que mais benefícios traz à aprendizagem dos conteúdos académicos é o “Aprender em Equipas de Estudantes” (nesta categoria apresentei os métodos TGT, STAD e TAI).

Por sua vez, Johnson, Johnson e Stanne (2000, cit. por Freitas e Freitas, 2003) analisaram criteriosamente 164 estudos, tendo verificado vantagem do método “Aprendendo Juntos” comparativamente à “Controvérsia Construtiva”.

Quanto aos métodos “Instrução Complexa” e “Estruturas de Aprendizagem Cooperativa” não satisfizeram os mesmos os critérios dos analistas, contudo há outros autores que mostram que esses dois métodos têm bons resultados, dizem Freitas e Freitas (2003).

Embora haja consistência nos resultados das investigações que colocam a Aprendizagem Cooperativa em vantagem relativamente às abordagens ditas convencionais, não existem, ainda, evidências consensuais que mostrem se há vantagem na atribuição de recompensas aos alunos. Também há polémica sobre quais os alunos mais favorecidos, se os com melhores resultados, se os outros. Contudo, há consenso sobre as potencialidades de um ensino em que os alunos saibam trabalhar uns com os outros.

3.5. A controvérsia das Recompensas

Na perspectiva motivacional da Aprendizagem Cooperativa, são valorizadas as relações interpessoais dos alunos, em que os aspectos relacionados com afectividade explicam a cooperação entre os indivíduos. Deste modo, de acordo com Aronson e Patnoe (1997), os alunos cooperam entre si, não por interesses pessoais, mas sim por se preocuparem, genuinamente, uns com os outros (devido a factores de ordem interpessoal). Há, assim, uma preocupação verdadeira com o grupo e os seus membros. Os alunos não se socorrem de factores externos para se sentirem motivados, são os factores interpessoais que fomentam a cooperação. Neste caso, dizemos que a motivação é intrínseca, pois configura-se no facto do estímulo residir no próprio trabalho do aluno. Nesta situação, o aluno, por si só, sente-se gratificado porque os seus colegas evoluíram devido à sua pessoa, o que considero como altruísmo, e também pela evolução da sua própria aprendizagem.

Por sua vez, no âmbito de uma perspectiva comportamentalista da Aprendizagem Cooperativa, pode haver um interesse de ordem pessoal pelo sucesso da equipa, motivado por estímulos externos (recompensas), que desencadeiam, nos alunos, o encorajamento, a ajuda e o apoio aos seus colegas. Esta situação está associada a factores extrínsecos ao próprio trabalho do aluno, que é valorizado, por exemplo através de recompensas exteriores, como forma de desencadear e reforçar essa mesma cooperação. O aluno sabe que se conseguir alcançar uma meta vai ter uma recompensa extrínseca como reconhecimento do seu esforço.

De acordo com Sternberg (1990), alguns autores, como Lepper e Greenne; Solomon; Watson; Schaps; e Battistich e Kohn, entre outros, não concordam com este tipo de motivação associada a recompensas atribuídas à equipa. Para eles, as recompensas, como forma de motivar os alunos com factores alheios ao trabalho, são promotoras de comportamentos sociais de menor qualidade, pois,

“nada tende a enfraquecer mais a criatividade do que os motivadores extrínsecos. Eles também enfraquecem a motivação intrínseca: quando se dão recompensas por certos comportamentos, tende-se a reduzir o interesse das crianças em obter esses mesmos comportamentos por sua própria vontade” (p. 144).

Em concordância com o autor supracitado, Kohn (1993) afirma que o facto dos alunos ajudarem os seus colegas a aprender é um estímulo alternativo aos motivadores extrínsecos.

Contudo, os defensores da motivação extrínseca reiteram a utilização de recompensas exteriores como forma de desencadear e reforçar a cooperação entre os membros da equipa, uma vez que as mesmas estimulam a realização escolar. Para Santos (2005), o aspecto fundamental desta perspectiva, baseada nos trabalhos de vários comportamentalistas, é o de que as acções objecto de um reforço positivo tendem a repetir-se.

Entre outros, Slavin (1994; 2009) e Johnson e Johnson (1999) defendem as recompensas exteriores, embora com opiniões um pouco diferentes uns dos outros. Para Slavin, as recompensas devem ser baseadas nos resultados individuais de cada membro do grupo e para Johnson e Johnson as recompensas devem ser para o grupo (embora não ponham de parte as recompensas individuais).

Ainda hoje não há consenso relativamente ao sistema de recompensas e as investigações, neste âmbito, prosseguem.

3.6. A Aprendizagem Cooperativa em Matemática

Na verdade, são muitas as pessoas, incluindo os alunos, que acreditam veementemente que a matemática é, apenas, para um pequeno número de privilegiados. Porém,

“é tempo de desfazer este mito. Todas as crianças, independentemente do sexo, origem sócio-económica, língua, raça ou origem étnica, podem e devem ser bem sucedidos na matemática escolar. Com ensino adequado, e grandes expectativas, todos os alunos podem fazer matemática” (Burton, Clements *et al.*, 1995, p. viii).

Nesta perspectiva de equidade na educação matemática, o NCTM (2007) integrou, nos seus princípios para a Matemática escolar, o “Princípio da equidade”. Este princípio, “exige que, na aprendizagem da matemática” (p. 13) se garantam expectativas elevadas a todos os alunos e que, desse modo, essas “sejam (...) comunicadas em palavras e acções a todos os alunos” (p. 13). Para isso, os professores devem encontrar formas de trabalho e estratégias eficazes para que todos os alunos tenham oportunidades de aprendizagem e boas expectativas acerca das suas capacidades para ter sucesso em Matemática.

Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), para além de ser preciso definir quais são as competências matemáticas essenciais, é necessário implementar nas salas de aula práticas pedagógicas que evitem o insucesso dos alunos, as desistências e o abandono escolar, pois, se assim não acontecer, no futuro os preços a pagar poderão ser bem altos.

Sabendo-se que “aprender matemática é um direito básico de todas as pessoas - em particular, de todas as crianças e jovens - e uma resposta a necessidades individuais e sociais” (Abrantes *et al.*, 1999, p. 17, cit. por César e Sousa, 2002, p. 158), é urgente construir um clima de sala de aula que possibilite que os alunos atinjam os seus objectivos (Santos, 2005). Deste modo, “importa conceber práticas de sala de aula que permitam não só a apreensão de conteúdos matemáticos, mas também a aquisição de competências sociais e cognitivas” (Carvalho e César, 2002, p. 407) que elevem as expectativas dos alunos.

Face ao anteriormente exposto, há uma forte convicção de que o Trabalho Cooperativo, suportado por interacções entre os alunos, favorece a comunicação, a troca de ideias, o confronto de pensamentos e de questões que podem conduzir a uma aprendizagem mais profícua em Matemática.

Na verdade, as interacções entre os alunos promovem uma nova dinâmica na sala de aula, pelas diferentes oportunidades de aprendizagem que são criadas (Wood, 1996), tão necessária à disciplina de Matemática.

De acordo com Freitas e Freitas (2003, p. 15), as escolas devem, portanto, “procurar que todos tenham êxito, e por isso deve[m] planificar estratégias que concretizem essa pretensão e uma das mais eficazes é na verdade a aprendizagem cooperativa”.

Reconhecem os autores supra referidos, que a Aprendizagem Cooperativa é vista como uma estratégia de incentivo, que amplia o valor atribuído à aprendizagem, corrigindo, positivamente, o desempenho dos alunos na realização das tarefas escolares, o que contribui para a obtenção de bons resultados académicos, neste caso em Matemática.

Aprender não é apenas um problema do aluno em si, mas depende, também, das estruturas em que ele vive. Neste contexto, há que considerar a vertente social da Aprendizagem Cooperativa, através da qual o aluno tem a oportunidade de tornar-se

membro de uma *comunidade matematizada* que, para Fernandes (1998), “é o pré-requisito mais importante para aprender” (p. 31).

Em conformidade com Davidson (1990), muitos alunos, no processo de resolverem problemas sozinhos, com papel, lápis e calculadora, sentem-se frequentemente desolados, desmotivados, frustrados e com medo de arriscar (querendo evitar derrotas), o que, muitas vezes, os conduz à passividade ou à rebeldia, que os encaminha para o insucesso académico. Infelizmente, parte das práticas pedagógicas, na aula de Matemática, desembocam neste desfecho.

Perante a problemática descrita, para Davidson (1990), a Aprendizagem Cooperativa “em pequenos grupos é uma boa alternativa às aulas tradicionais assentes na exposição e nos sistemas individuais de instrução” (p.1) e poderá melhorar a “vida” na sala de aula para os professores e para os alunos, tornando-a mais interactiva, intelectualmente estimulante, criativa e matematicamente produtiva e divertida. Deste modo, a turma torna-se numa comunidade de estudantes, trabalhando activamente juntos, em grupos pequenos e aumentando a competência e o conhecimento matemático de cada um, a motivação, o prazer, a satisfação e o gosto por aprender Matemática.

Ao centrarmo-nos, nas competências sociais, promovidas pela Aprendizagem Cooperativa, reportamo-nos tal como refere Maset (2008), à importância do aluno saber explicar e argumentar o seu próprio ponto de vista, “de aceitar o ponto de vista do outro se é mais correcto do que o do próprio, de saber procurar e encontrar, com os outros, soluções criativas e acertadas a problemas comuns” (p. 259). Estes aspectos, tão essenciais na aprendizagem da Matemática, são difíceis de serem apreendidos numa estrutura baseada na competição e no individualismo. Como referem Johnson e Johnson (1990), através do processo de interacção entre os alunos, promovido pelo Trabalho

Cooperativo, há uma melhoria da confiança nas capacidades matemáticas individuais do próprio aluno e nas dos restantes colegas, tão essencial à aprendizagem da Matemática.

Em pequenos grupos cooperativos, os alunos sentem-se motivados e sem medo de pensar matematicamente, pois há uma cultura de integração e trabalho conjunto. Para além disto, a interdependência positiva faz com que todos se sintam “importantes para todos”.

De acordo ainda com Johnson e Johnson (1990), a resolução de problemas em Matemática, entre outras tarefas, é uma actividade interpessoal que implica que os alunos falem uns com os outros, expliquem, escutem e discutam, sentindo-se mais à vontade para fazê-lo em pequenos grupos. Por isso, Santos, Brocardo, Pires e Rosendo (2002) defendem que, na resolução de tarefas, é mais vantajoso o recurso a trabalho em pequenos grupos e em grande grupo aquando da discussão final das mesmas. Para estas autoras, o trabalho em pequeno grupo para além de incentivar a comunicação entre os alunos promove uma melhor explicitação das conjecturas, por exemplo.

A este respeito, Balacheff (1991, cit. por Ponte, 1999, p. 33) refere que “a interacção social pode favorecer o processo de prova durante a resolução de um problema, já que os alunos, trabalhando em grupo, têm de chegar a um acordo sobre a solução comum e sobre a forma de justificar a escolha feita”.

Através do Trabalho Cooperativo, são oferecidas experiências matemáticas significativas e interessantes, que criam um ambiente de aprendizagem estimulante, pois, para Ponte, Matos e Abrantes. (1998), é importante valorizar a interacção dos alunos uns com os outros, para que “desenvolvam a capacidade de formular problemas, de explorar, de conjecturar e de raciocinar matematicamente (...), se desenvolva o espírito crítico e a flexibilidade intelectual” (p. 11).

Relativamente aos aspectos afectivos da actividade matemática escolar dos alunos, Lopes e Teixeira (1996), em resultado de uma investigação realizada nesse âmbito, argumentam que os afectos têm um papel fundamental na aprendizagem da Matemática, ao ponto de mobilizarem ou desmobilizarem os alunos na sua aprendizagem. O facto de os alunos partilharem procedimentos que são agradáveis para todos leva-os a ter um “interesse comum por uma tarefa conjunta” que gera um clima de intimidade compartilhada, entre eles, suportada por interacções que favorecem atitudes de respeito e de desenvolvimento recíprocos, favorecendo a aprendizagem Matemática.

Também Carvalho e César (2002), tendo desenvolvido investigações, neste âmbito, defendem que uma

“intervenção educativa que promova as interacções sociais na sala de aula de matemática pode facilitar conflitos sócio-cognitivos e dinâmicas interactivas responsáveis por progressos cognitivos dos alunos, levando-os a ampliar competências e capacidades sócio-cognitivas” (p. 408).

Em concordância com o exposto, César (2000a) reforça que as recentes investigações, realizadas nas últimas décadas sobre as interacções sociais em Matemática, têm revelado que estas favorecem a construção de conhecimentos e a aquisição de competências matemáticas.

Estes e muitos outros estudos evidenciam que as relações interpessoais e intrapessoais dos alunos melhoram com a Aprendizagem Cooperativa e que daí resultam efeitos positivos nas suas aprendizagens, pelo que estas dimensões relacionais que não podem ser separadas dos aspectos cognitivos, pois muitos dos problemas de cognição podem ser ultrapassados através de um investimento nas relações inter e intra-pessoais.

Entre vários estudos sobre os efeitos da Aprendizagem Cooperativa no cumprimento dos objectivos definidos para os alunos e na sua relação com a Matemática, surgiu recentemente uma investigação levada a cabo por Zakaria, Chin e Daud (2010), na University Kebangsaan, Malaysia, cujos autores mostram, usando um estudo quantitativo, que através do Trabalho Cooperativo os alunos conseguiram alcançar os seus objectivos mais facilmente e melhoraram a sua relação face à Matemática. Como consequência, do estudo apelam os mesmos a que os professores mudem o seu estilo de ensino para uma abordagem centrada no aluno, como é o caso da Aprendizagem Cooperativa.

3.6.1.Requisitos e Dinâmicas para que a Aprendizagem Cooperativa funcione

Neste âmbito, Johnson, Johnson e Smith (1998) dizem que para a Aprendizagem Cooperativa, na sala de aula, funcionar e atingir o seu verdadeiro potencial, é, pois, necessário criar um clima que contemple a interdependência positiva; a responsabilidade individual e de grupo; a interacção estimuladora frente-a-frente (face-a-face); a actividade interpessoal de grupo (competências sociais); e a avaliação dos procedimentos do grupo.

É ainda necessário criar equipas de trabalho (*small-group work*); escolher tarefas exequíveis ao trabalho em equipa cooperativa; organizar o espaço físico da sala de aula, de forma a propiciar condições de trabalho para os alunos e um clima que leve à motivação de todos os intervenientes; e que o professor se assuma como facilitador do Trabalho Cooperativo.

Vejamos, em seguida, em que se traduz ou consiste cada um destes aspectos:

i) Interdependência Positiva

Na implementação da Aprendizagem Cooperativa, a interdependência positiva tem que ser assegurada, por exemplo através de propostas em que os elementos da mesma equipa têm a responsabilidade de procurar que todos os seus colegas do grupo tenham sucesso nas suas aprendizagens.

Pode falar-se de interdependência de objectivos, quando os alunos só atingem os seus objectivos se os colegas da sua equipa também os atingirem e de interdependência positiva de recompensa/celebração quando cada aluno da equipa celebra com os seus colegas o sucesso que juntos conseguiram alcançar. Por sua vez, a interdependência positiva nas tarefas ocorre quando os alunos precisam uns dos outros para resolver uma tarefa. A interdependência positiva de recursos existe quando os recursos de cada elemento se completam.

A respeito da interdependência positiva, Johnson, Johnson e Smith (1998) dizem que, quando esta é fomentada nas equipas, os alunos se encorajam e desenvolvem esforços para que todos consigam alcançar os objectivos e realizam as tarefas de forma a produzir bons resultados para a equipa.

Perante o exposto, o professor deve, assim, certificar-se de que todos os alunos compreendem que só podem ter sucesso se os restantes membros do grupo também o tiverem.

ii) Responsabilidade Individual e de grupo

Este aspecto é de extrema importância, pois cada aluno deve ser responsabilizado pelas aprendizagens definidas para a sua equipa. A este respeito, Johnson e Johnson (1999) afirmam que a avaliação individual e de grupo é um importante recurso. Como forma de facilitar essa avaliação, sugerem

a criação de grupos pequenos; a instituição de testes individuais, de questionários; a solicitação aos alunos (escolhidos ao acaso) para demonstrarem determinadas competências; a realização de uma observação sistemática ao trabalho das equipas e a promoção da explicação simultânea entre os alunos (*peer tutoring*).

Através da responsabilização individual, os alunos melhoram a coordenação das suas acções, tendo em conta a sua responsabilidade individual na equipa. Há uma consciencialização de que os objectivos de grupo estão dependentes do esforço de todos os seus membros.

iii) Interação Estimuladora Frente-a-Frente (face-a-face ou cara a cara)

Este aspecto da Aprendizagem Cooperativa diz respeito às interações que existem quando os alunos desenvolvem os esforços individuais para realizar as tarefas que os levam a alcançar os objectivos da equipa (Johnson e Johnson, 1990). Para que seja possível os alunos “olharem nos olhos uns dos outros”, precisam vivenciar experiências que os levem ao conhecimento dos seus parceiros. Devem, portanto, existir tarefas iniciais apenas para os alunos se conhecerem e, assim, diminuírem os preconceitos e os estereótipos que criaram relativamente uns aos outros.

A condição atrás referida é muito importante, pois as interações “frente-a-frente” eficazes levam à criação de um clima de aprendizagem positivo através do qual os alunos conseguem progredir para níveis de raciocínio elevados e capacidades de decisão consistentes, entre outros aspectos. É, pois, essencial que se promova na equipa situações que levem a uma eficiente interação entre os

alunos e que, por sua vez, haja uma monitorização acerca dos resultados do grupo, face a esta competência.

Para Johnson e Johnson (1990), estas interacções “cara a cara” facilitam processos cognitivos importantes resultantes da explicação verbal e escrita de estratégias para resolver um problema, por exemplo. É preciso então, ter em atenção que, muitas vezes, o trabalho cooperativo fracassa porque os professores não propõem tarefas que possibilitem a interacção entre os alunos.

Ainda como vantagens da interacção “face-a-face”, há que referir que os alunos se tornam mais autónomos, o que possibilita ao professor maiores e melhores oportunidades para os observar e detectar atempadamente dificuldades que surjam.

É, conseqüentemente necessário criar ambientes de aprendizagem produtivos, com tarefas que permitam e estimulem a interacção entre os alunos para que estes interajam naturalmente com vontade e, assim, se envolvam e aprendam.

iv) Actividade Interpessoal de grupo (competências sociais)

Na Aprendizagem Cooperativa, há as chamadas tarefas na tarefa (*task work*) e as tarefas na equipa (*team work*). Para que as “tarefas na tarefa” (relacionadas com os conteúdos académicos) tenham o sucesso pretendido, é necessário a realização de um trabalho consistente (inicial e de manutenção) sobre trabalhar em equipa cooperativa, através de tarefas na equipa.

O professor deve ter consciência de que o trabalho em equipa é para ser ensinado como mais um conteúdo que, a cada dia que passa, se torna cada vez mais importante (Maset, 2008). Todos “os alunos têm que ser ensinados e motivados para o trabalho de grupo” (Freitas e Freitas, 2003, p. 30), por

exemplo através de técnicas de *role-playing*, entre outras. Os alunos devem interiorizar que o trabalho cooperativo visa o seu sucesso. Porém, é imprescindível que aprendam que não devem apenas “servir-se a si próprios”. É importante que percebam a riqueza da pluralidade e que se preocupem em maximizar não só a sua aprendizagem, mas também a dos outros elementos do grupo.

Embora as “tarefas na equipa” sejam mais persistentes numa fase inicial, é imprescindível manter um acompanhamento ao desenvolvimento das habilidades sociais dos alunos. Aqui, destaca-se a orientação destes para a apreciação e avaliação de todo o processo desencadeado na sua equipa, no qual não se podem deixar de se envolver.

Como abordagem de desenvolvimento de *skills* da tarefa, de *skills* sociais e de manutenção, Kagan (1989, cit. por Freitas e Freitas, 2003) sugere: a reestruturação das tarefas; o treino de resolução de conflitos; a dramatização de papéis e a auto e hetero-avaliação (pelo próprio, pelos elementos do grupos, pelo professor e pelas outras equipas), entre outras situações.

Em suma, os alunos devem ser ensinados e ajudados a especificar claramente os objectivos a que se propõem, as metas que têm que alcançar na sua organização como equipa. Para conseguirem alcançar as suas metas, a prática de competências sociais é indispensável para o trabalho em pequenos grupos (Maset, 2008).

v) Avaliação dos Procedimentos do Grupo

Como expus anteriormente, esta prática deve ser sistemática e permanente na sala de aula. A avaliação não deve ser vista como um momento pontual de

grande peso no processo da equipa, mas sim como uma prática natural que faz parte da própria aula. A avaliação tem que ser vista, pelos alunos e pelo professor, como um processo de regular as aprendizagens e o trabalho que está a ser desenvolvido, com o intuito de melhorar e reformular/ajustar/aperfeiçoar o necessário.

Para Johnson e Johnson (1999), este processo de monitorização deve contemplar a avaliação da qualidade das interações entre os alunos de uma equipa, por exemplo com recurso a grelhas de observação ou a pequenos textos descritivos (elaborados pelos alunos), entre outros aspectos.

A avaliação, como forma de regular e melhorar as aprendizagens de todos, deve consistir num trabalho conjunto em que todos possam ter oportunidade para fazer um balanço sobre a sua evolução, a da equipa e dos restantes colegas. Todos os alunos devem livremente contribuir com sugestões construtivas para aumentar a qualidade de todo o processo do grupo.

vi) Criar Equipas de Trabalho (*small-group work*)

Para implementar o Trabalho Cooperativo, é necessário criar grupos, pois, entre outros aspectos, “os benefícios da construção de conhecimentos novos à custa da reestruturação do conhecimento que se reteve pela memória” são maiores em grupo (Freitas e Freitas, 2003, p. 14).

Na Aprendizagem Cooperativa, geralmente as equipas (ou grupos cooperativos) são constituídas por poucos alunos e são preferencialmente heterogéneas, embora Slavin (1991), entre outros autores, admita que a aprendizagem cooperativa também pode ser benéfica com grupos homogéneos.

Sobre as equipas homogéneas e heterogéneas há indícios de polémicas suscitadas pelos pais dos alunos sobredotados, que têm receio de que os seus filhos sejam “explorados”. Porém, a este respeito, Slavin (1991) refere que essa preocupação não tem sentido, uma vez que as técnicas usadas na Aprendizagem Cooperativa favorecem todo o tipo de alunos, não prejudicando quem aprende com mais facilidade.

Ao defenderem a criação das equipas heterogéneas, Johnson e Johnson (1999) argumentam que o conflito intelectual é um dos motores vitais para que a aprendizagem se realize eficazmente. Seguindo essa perspectiva, Úriz Bidegáin (1999) afirma que a aprendizagem se realiza através dos conflitos cognitivos (entre o que o aluno já sabe e o que é novo). Há, assim, um maior benefício quando os alunos trabalham em equipa, pois “todos os conflitos cognitivos se põem em evidência no grupo e também as propostas ou tentativas de solução” (p. 19). Deste modo, o conflito cognitivo (individual) passa para um conflito sócio-cognitivo (grupal). Ora, quando se trabalha em equipa, esses conflitos, ao nível do grupo, são muito mais efectivos se ela for heterogénea. Esta situação reforça o argumento a favor da constituição das equipas heterogéneas, uma vez que se o grupo for homogéneo provavelmente na tarefa aparecerão poucas ou nenhuma propostas diferentes.

A este respeito, o último autor citado indica que o conflito sócio-cognitivo, baseado na diversidade, possibilita o desenvolvimento de competências comunicativas (escutar, entender, perguntar) que fazem com que o trabalho em equipa seja possível. Assim sendo, Maset (2008) defende ser necessário abandonar a lógica da homogeneidade, pois, de facto, os alunos funcionam

eficazmente incluídos em comunidades heterogêneas e quanto mais experiências de interação “com os diferentes” melhor, numa lógica de escola inclusiva.

Para Johnson e Johnson (1999), a formação das equipas deve ser determinada em função dos objectivos da aprendizagem, mas reconhecem que na heterogeneidade reside a sua riqueza, pela diversidade de interesses, de contextos e de competências dos alunos. Assim, como argumentos a favor, em resultado das suas vastas investigações, os dois autores referidos apresentam as seguintes vantagens da constituição de equipas heterogêneas:

- há uma maior diversidade de ideias e de perspectivas durante a tarefa;
- devido a um desequilíbrio cognitivo, gerado pela heterogeneidade dos alunos, a aprendizagem, a criatividade e a comunicação são estimuladas;
- nas equipas heterogêneas tanto progride o par mais competente como o menos competente;
- os alunos envolvem-se num pensamento mais elaborado ao esforçarem-se para dar a conhecer as suas perspectivas e para perceber as ideias dos seus colegas;
- os alunos dão e recebem mais informações, o que promove a compreensão, a qualidade do raciocínio e o rigor da retenção;
- todos os alunos têm, pois, oportunidade de desenvolver os talentos únicos e as habilidades que cada um deles possui.

Freitas e Freitas (2003) referem, a propósito, que os opositores aos grupos homogêneos argumentam que os heterogêneos estimulam os alunos ditos menos aptos e não prejudicam “os melhores, para além de não permitirem o isolamento social dos primeiros, que regra geral, são provenientes dos estratos sociais menos favorecidos” (p. 17).

Em concordância com esta opinião, Cochito (2004) diz que é fundamental que os grupos sejam heterogêneos e, desse modo, a sua constituição não deve ser deixada livremente à escolha dos alunos, “por maior que seja a resistência que estes invariavelmente colocam. Desta forma evita-se (...) o isolamento dos alunos (...) que tendem a não ser escolhidos pelos colegas” (p. 43).

Segundo esta autora, para formar equipas heterogêneas podem usar-se os critérios que dizem respeito ao género, origem sócio-cultural, grau de proficiência em determinada área (nesta situação, em Matemática), inteligência intra e interpessoal, entre outros. Deve também ser explicado aos alunos que os grupos são de trabalho e não “grupos dos habituais amigos” e que com o tempo todos irão conhecer-se melhor e até fazer novas amizades.

Regressando à prática na sala de aula, no respeito por todos os alunos, na constituição das equipas, o professor deve ser muito claro e discreto quanto aos seus critérios de formação para estes alunos não se intitulem, uns aos outros, de “problemáticos”, “cromos”, “burros”, “génios”, “betinhos”, entre outros “rótulos”. Assim, tendo em conta Cochito (2004), na clarificação dos critérios de formação das equipas deverá ser dada ênfase à estrutura de partilha mútua e assegurados os dois sentidos da entreajuda. Caso não haja cuidado por parte do professor, os alunos podem ver reforçadas algumas características que os levam a não melhorar as suas “incapacidades” ou a piorar as suas “capacidades”, ficando reféns de categorias estereotipadas.

Obviamente que a escolha dos alunos para a formação das equipas beneficiará se o professor os conhecer bem. Deste modo, para que tal aconteça, deverá apropriar-se de informação a seu respeito, nomeadamente através de testes

diagnósticos, entrevistas e questionários, de entre outros instrumentos a que pode recorrer.

Porém, numa determinada fase ou em tarefas de curta duração, o professor pode formar os grupos aleatoriamente ou deixar os alunos fazerem as suas escolhas.

Em suma, investigações de Kagan (1989), Woodbine (1997) e Johnson e Johnson (1999) mostram-nos que, na organização das equipas, todos os seus membros devem sentir que a sua actuação é útil para si próprios, mas, acima de tudo, para a equipa. Desta forma, no seio da equipa deve existir, como já foi dito, uma interdependência positiva, que deve obedecer às seguintes normas:

- todos os elementos da equipa trabalham para um fim comum;
- cada aluno tem o seu papel, que é distinto do papel dos outros elementos do grupo, mas que se completam, e a liderança é partilhada;
- o grupo deve construir uma identidade e definir uma identificação que o distinga como equipa (por exemplo ter um lema);
- a equipa deve assumir uma responsabilidade individual pela informação reunida pelo esforço do grupo (responsabilidade mútua partilhada);
- deve gerar-se uma interdependência positiva, de forma a que os alunos sintam que ninguém terá sucesso a não ser que todos o tenham;
- os alunos encorajam e desenvolvem esforços para que cada colega realize as tarefas da equipa;
- os alunos devem ensinar aos outros elementos da equipa o que aprenderam (explicação simultânea);
- o professor deve trabalhar com os alunos um conjunto de tarefas iniciais que os levem a aprender a trabalhar cooperativamente.

Aprender em equipas cooperativas implica, pois, uma troca entre pares, uma interacção respeitosa entre diferentes com iguais oportunidades e na sua constituição deve ainda atender-se à dimensão das equipas e à atribuição de papéis nas mesmas.

A - Dimensão das equipas

Na generalidade, as equipas podem ser de dois, três, quatro elementos, porém, no que diz respeito à dimensão dos grupos cooperativos, propõe Kagan (1989) que cada equipa tenha 4 elementos. Defendendo a opção por equipas de 4 elementos, refere que o trabalho a pares é possível, enquanto o trabalho a três não é aconselhado, porque pode colocar de fora um dos participantes.

Explicando melhor as vantagens da constituição de grupos de 4 elementos, Spencer Kagan argumenta que o grupo como um todo beneficia de combinações de seis pares (AB; AC; AD; BC; BD e CD).

A constituição de grupos com mais de quatro elementos é praticamente excluída porque pode afectar a interacção “face a face” ou frente-a-frente, porém é também uma opção válida para outros autores.

Sobre este assunto, Jonhson e Jonhson (1999) dizem que a dimensão dos grupos pode variar de acordo com os objectivos da aula, o tipo de tarefa e o tempo que há para a realizar, entre outros aspectos. Para eles, quando há pouco tempo, os grupos devem ser reduzidos para que os alunos não se dispersem e, por outro lado, não devem ser desmembrados pouco tempo depois, havendo embora a possibilidade de reajustes, tendo em conta várias situações, essencialmente na ajuda que uns podem dar aos outros

B - Atribuição de papéis

Para Johnson e Johnson (1999), nas actividades de índole cooperativa, embora a responsabilidade seja de todos, é importante repartir diferentes papéis pelos alunos, que vão rodando por eles. Assim, os alunos, ao “colocarem-se no lugar dos outros”, sabem que o que cada um faz está directamente relacionado com o que faz o outro (por exemplo um lê, outro escreve e outro corrige).

De acordo com estes autores, a atribuição de diferentes papéis aos alunos de cada equipa cooperativa tem muitas vantagens, das quais se destacam os seguintes aspectos:

- minimizam a possibilidade de que alguns alunos assumam, dentro da equipa, uma posição dominadora ou passiva;
- favorecem uma interdependência positiva entre todos os membros da equipa, uma vez que os papéis são complementares e interligados;
- asseguram a aprendizagem e utilização por parte de todos os membros da equipa das actividades essenciais para trabalhar cooperativamente.

Para os investigadores atrás referidos, embora se possa atribuir papéis em vários domínios, nomeadamente o cognitivo, apresentam duas categorias de papéis:

- a) Papéis que favorecem a integração dos alunos dentro do grupo;
- b) Papéis que favorecem o desenvolvimento das tarefas.

De acordo com Fontes e Freixo (2004, pp. 45-46), na primeira categoria, entre outros, constam os de:

- Observador/comentador, que “regista e anota os factos relacionados com o desempenho de cada um dos elementos do grupo na concretização do seu papel [e] apresenta as suas observações e os progressos realizados pelo grupo de trabalho cooperativo”;
- Facilitador de comunicação, aquele que “lê e recorda as instruções fornecidas; faz com que cada elemento do grupo desempenhe o seu papel e não se desvie do assunto tratado; estimula a participação de todos os elementos do grupo”;
- Conciliador, o que “encoraja e felicita o trabalho de todos os elementos; previne os possíveis conflitos entre os elementos; concilia os possíveis conflitos que possam surgir dentro do grupo; e sugere a procura de soluções razoáveis para a resolução dos problemas;
- Verificador, o que “certifica que o grupo terminou o trabalho e que este está a ser correctamente elaborado; regista as respostas e arquiva todo o material que o grupo produziu;
- Intermediário, o que “pede ajuda ao professor e ao grupo de trabalho para a resolução de situações menos claras; expõe os factos e os resultados da ajudas solicitadas”.

Ainda de acordo com Fontes e Freixo (2004, pp. 46-47), na segunda categoria, entre outros, constam os de:

- Gestor do tempo/recursos/ruídos, que é o aluno que prevê o tempo necessário para cada etapa do trabalho; lembra “os prazos a cumprir para a realização das tarefas [e] controla o tempo para [sua] realização (...); faz uma gestão cuidadosa do material (...) elaborado; controla o ruído e o tom de voz”;
- Coordenador das tarefas, aquele que “mostra a relação entre as diferentes opiniões; coordena as diferentes actividades”;
- Colector de informação, é o que “pede esclarecimento sobre os factos para a sua melhor compreensão; recolhe material que possa servir de apoio à realização da tarefa”;
- Avaliador, é aquele que “avalia a prestação do grupo na realização das diferentes tarefas”;
- Anotador, é o que “anota as sugestões; regista as discussões e as decisões; é a memória do grupo”;
- Estimulador, aquele que estimula a participação, encoraja a intervenção e “promove a integração de todos os elementos do grupo”.

Ao contrário dos grupos tradicionais, nas equipas ou grupos cooperativos, não há hierarquias nos papéis. Um dos exemplos é a inexistência de um chefe de grupo ou líder. São definidos papéis, mas a liderança é partilhada.

Ainda sobre este assunto, Johnson e Johnson (1999) defendem que os papéis não devem ser atribuídos logo que os alunos começam a trabalhar em equipa. Deve existir uma preparação prévia após a qual os papéis vão sendo introduzidos

gradualmente. Referem, ainda, que cada elemento pode desempenhar mais do que um papel. Entre vários cuidados, a ter, os autores anteriormente referidos indicam que deve haver, com os alunos, uma discussão sobre os diversos papéis e a sua importância para o bom funcionamento da equipa. É aconselhável, ainda, que lhes seja entregue uma lista com os diferentes papéis e o nome da equipa e dos elementos desta para que lhes seja permitida uma auto-regulação objectiva e sistemática do seu desempenho nesse domínio.

A atribuição de papéis lembra, aos alunos, que a Aprendizagem Cooperativa envolve muito mais do que juntar um grupo de alunos e pedir-lhes que realizem uma tarefa académica. É dar-lhes oportunidade para terem sucesso como equipa e na realização das tarefas. Assim sendo, ao

“fazer-se depender o sucesso do grupo das contribuições individuais de cada um, é introduzido um factor de responsabilidade individual e de pressão intragrupal, no sentido da melhoria sistemática do desempenho e da obtenção do sucesso através da interajuda, de modo a garantir que cada indivíduo possa ser capaz de desempenhar bem as tarefas propostas em situações de avaliação individual, em que não pode contar com os pares” (Bessa e Fontaine, 2002, p. 68).

Aprender em Equipas Cooperativas não significa necessariamente aprender em grupo, mas implica a possibilidade de poder contar com outras pessoas para apoiar a sua aprendizagem e dar retorno se e quando necessário, no contexto de um ambiente não competitivo. Assim, uma “das regras da aprendizagem cooperativa (...) é que cada membro do grupo seja responsável pelo êxito ou fracasso, não só de si mas do próprio grupo, os alunos são levados a ajudar os

seus colegas para se ajudarem a si próprios” (Slavin, 1987, cit. por Freitas e Freitas, 2003, p. 15).

vii) Escolha de tarefas exequíveis à Aprendizagem Cooperativa

A escolha das tarefas é muito importante e deve ser adequada ao método que o professor utiliza. Assim, as tarefas seleccionadas devem garantir momentos de cooperação, sem descurar a contribuição individual de cada aluno.

Para que a Aprendizagem Cooperativa aconteça, é importante, para a resolução das tarefas, a contribuição de todos os elementos da equipa. As tarefas que podem ser realizadas individualmente, por exemplo exercícios do manual escolar, não são as adequadas ao Trabalho Cooperativo.

Os alunos devem poder realizar actividades abertas que apelem a múltiplas competências, por exemplo que possam ser resolvidas de várias formas ou que possam ter mais do que uma só solução. Assim, todos os alunos sentem que podem dar um importante contributo, por exemplo apresentando um raciocínio peculiar que chegue ao(s) resultados(s) pretendido(s). Com este tipo de propostas versáteis, os alunos podem participar a partir do nível em que se encontram.

Ao resolver, juntos, problemas e tarefas abertas e ao vivenciarem outras experiências apropriadas às dinâmicas cooperativas, os alunos vão aprendendo a cooperar cada vez mais e melhor.

viii) Organização do espaço físico da sala de aula, de forma a propiciar condições de trabalho para os alunos e um clima que leve à motivação de todos os intervenientes.

É na sala de aula que os alunos passam a maior parte do tempo do seu dia, gerando-se, assim, relações que os podem prejudicar ou beneficiar, conforme o acompanhamento que lhes for dado. Desta forma, a sala de aula desempenha um papel crucial na aprendizagem das crianças como local privilegiado de interacção directa.

A este respeito, Delamont (1987) refere que a vida da sala de aula tem o seu *impetus* próprio, a sua dinâmica, que não pode ser ignorada. Nesta perspectiva, Doyle (1986, cit. por Arends, 1995) descreveu seis características que afectam directamente o contexto global da sala de aula e que moldam os seus elementos, as quais passo a referenciar:

- Multidimensionalidade - descrita pelos vários acontecimentos que ocorrem na sala de aula, muitos dos quais têm de ser planeados e organizados;
- Simultaneidade - evidenciada pela ocorrência simultânea de várias situações;
- Contiguidade – traduzida nos rápidos acontecimentos e imensas interacções que se sucedem na fase interactiva da aula;
- Imprevisibilidade - evidenciada pelos acontecimentos inesperados que ocorrem na sala de aula;
- Notoriedade - a sala de aula é vista como um local público, sendo que os acontecimentos lá ocorridos são testemunhados pela maioria dos alunos da turma;

- Historicidade - refere-se ao facto das turmas se reunirem todos os dias da semana de trabalho, durante vários dias no ano e que, por isso, adquirem uma “história” com uma série de normas comuns, de experiências, rotinas e hábitos.

Estas características são necessárias para que o professor veja a sala de aula como um sistema em cujo equilíbrio ele tem um papel fundamental.

Para Arends (1995), as salas de aula são

“ (...) complexos sistemas sociais e ecológicos onde o comportamento dos alunos e dos professores resultam das interacções entre as necessidades individuais e os papéis sociais. O clima criado nas salas de aula em resultado desta interacção nos dois sentidos, ajuda a determinar o grau de cooperação e envolvimento do aluno na aprendizagem” (p. 116).

Num estudo concretizado no âmbito do ambiente da sala de aula, Santrock (1970, cit. por Arends, 1995) conclui que o humor, alegre ou triste, existente na sala de aula e a sua decoração com desenhos tristes e alegres influencia as relações entre os alunos e, concomitantemente, a sua predisposição para a aprendizagem. Deste modo, este estudo revelou-se importante porque indica que “a persistência de um aluno numa tarefa (...) pode ser influenciada pelo contexto e por aspectos do ambiente que o professor pode controlar” (pág. 117, por exemplo a decoração da sala e o seu humor.

Mais tarde, Richard Schmuck (1988, cit. por Arends, 1995) numa investigação, com mais de setecentos alunos, sobre as relações entre eles, verificou que os padrões de amizade entre os alunos variavam de turma para turma. Numas salas,

muitos alunos gostavam uns dos outros e estavam envolvidos com os seus colegas. Noutras, havia muitos alunos que se sentiam muito rejeitados e outros que se sentiam muito populares. O investigador supracitado, ao procurar razões para essas diferenças, constatou que nas salas em que os alunos gostavam muito uns dos outros estavam implementadas estruturas globais de amizade e esses alunos apresentavam sentimentos elevados de auto-estima e tinham, também, um melhor desempenho escolar, contrariamente aos alunos das turmas “facciosas”.

Desta forma, sabendo que a organização do espaço da sala de aula pode influenciar os padrões de comunicação, as relações entre os alunos e até mesmo a sua motivação para as tarefas escolares, os professores devem experimentar várias maneiras de dispor as mesas, sem se esquecerem de ouvir os alunos (Santos, 2005).

A este respeito, tendo em conta as condições anteriores e para facilitar a realização do Trabalho Cooperativo, Arends (1995) apresenta uma proposta de uma professora da Owen Brown Middle School, em Howard County, Maryland. Esta professora, de nome Lynn Newsome, sugere um arranjo das mesas e dos assentos que permite uma disposição que possibilita combinar o ensino frontal e o de “grupos de aprendizagem cooperativa num período de tempo muito curto” (p. 95). Com esta disposição, abaixo apresentada, (Figura 1), o professor consegue manter o contacto visual com todos os alunos e a sala até parece mais espaçosa.

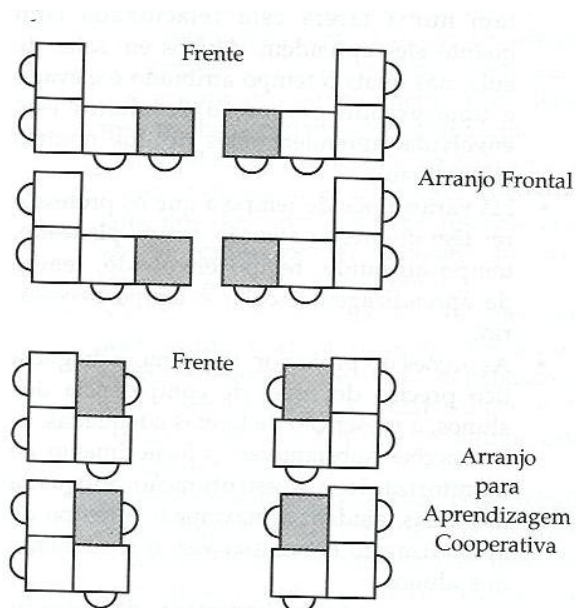


Fig. 1.- Disposição das mesas para um ensino em aprendizagem cooperativa.

Fonte: Arends (1995, p. 95)

Por sua vez, em resultado de várias investigações, Laura Candler (2011), membro da equipa de Kagan, sugere os seguintes arranjos de mesas: (Figuras 2 a 6)

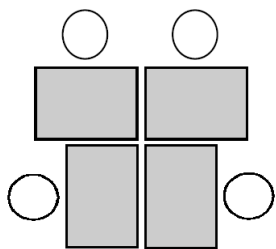


Fig.2. : Arranjo em “T”

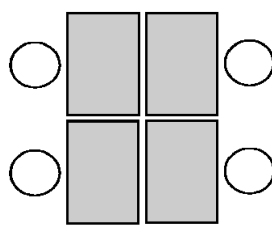


Fig.3. : Arranjo “cara-a-cara”

Fonte. <http://www.lauracandler.com/strategies/CL/seating.pdf>

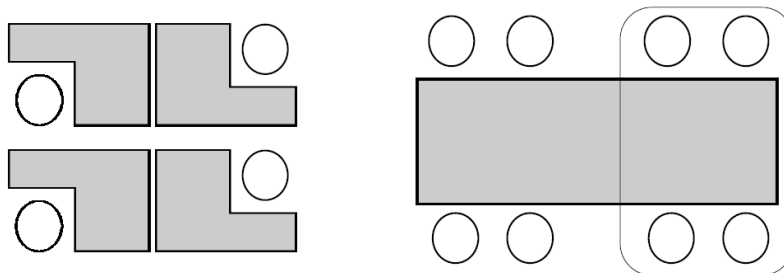


Fig.4. : Arranjo cara-a-cara em “L” **Fig.5. :** Arranjo em “laboratório”

Fonte. <http://www.lauracandler.com/strategies/CL/seating.pdf>

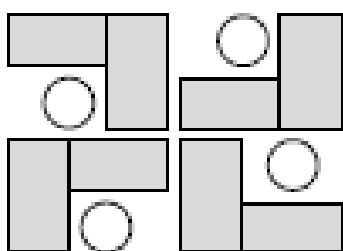


Fig.6. : Arranjo em “estrela”

Fonte. <http://www.lauracandler.com/strategies/CL/seating.pdf>

Estas são algumas sugestões quanto à disposição das mesas que permitem a interacção entre os alunos e facilitam a construção das suas aprendizagens.

A sala de aula, com a disposição instituída de mesas em fila, “inflexivelmente” separadas a uma distância que evita a interacção dos alunos e onde todos têm o seu material arrumadinho no estojo e apenas com o caderno em cima da mesa, não é decididamente uma sala onde se possa desenvolver a Aprendizagem Cooperativa.

ix) O professor como facilitador do Trabalho Cooperativo

O professor tem o principal papel no sucesso da Aprendizagem Cooperativa, pois ele é o gestor e a autoridade na sala de aula. É preciso que ele faça um forte investimento em leituras sobre essa temática e que aposte nesta área de formação. É preciso, ainda, que tenha a convicção de que existem evidentes vantagens a nível cognitivo, social e afectivo quando é proporcionado aos alunos um Trabalho Cooperativo, mas apenas se este for utilizado de forma consistente e bem conduzido.

Deste modo, entre outros aspectos, o professor tem que gerir a diferença dentro da sala de aula e assegurar as condições essenciais à implementação do Trabalho Cooperativo, para que todos aprendam, assumam e respeitem as suas diferenças e as dos outros.

As estratégias e as tarefas que os professores utilizam para motivar os alunos, enquanto grupo, são um dos ingredientes para a construção de ambientes de aprendizagem que podem promover o sucesso global daqueles.

O professor tem, pois, que preparar minuciosamente as aulas, planificar com detalhe todas as tarefas ou experiência que pretende realizar, prevendo, nalguns casos, o que vai observar para poder intervir e melhorar o Trabalho Cooperativo e as aprendizagens dos alunos

Não são só os alunos que devem avaliar sistematicamente o seu trabalho. O professor para além de avaliar o trabalho dos alunos, deve avaliar-se a si próprio e a eficácia das suas estratégias. Como já vimos anteriormente, não basta pôr alunos juntos, num grupo, e dizer que vão trabalhar cooperativamente. É preciso um forte empenho em todo este processo.

Ao longo da realização das tarefas, o professor tem a incumbência de demonstrar que tem expectativas altas relativamente aos seus alunos, que acredita nas potencialidades de todos. Deve, ainda, incentivá-los à reflexão acerca do seu trabalho, à discussão de ideias relevantes e dar um reforço positivo oportuno, pertinente, a todos sem qualquer discriminação. É, também, muito importante que o professor saiba questionar os alunos, pois, de acordo com Cesár (2000), “o papel do professor não é o de um questionador neutro” (p.8). Deve ter muito cuidado em questionar e em escutar os alunos para que estes não condicionem o seu raciocínio, pensando na resposta que o professor quer ouvir.

Em suma, conseguir pôr em prática experiências de Aprendizagem Cooperativa, na sala de aula, é o maior desafio do professor que tem, através desta abordagem, uma excelente oportunidade para conhecer verdadeiramente a progressão dos seus alunos e, desse modo, a possibilidade de garantir-lhes o sucesso a que têm direito.

Embora a sociedade consumista crie modelos uniformes e perfeitos (de acordo com critérios estereotipados), há cada vez mais a consciencialização de que esses estereótipos não são reais, nem trazem felicidade. Estar sozinho, numa redoma criada por um público faminto de valores sociais, leva ao isolamento e à desgraça. Não somos todos iguais. A homogeneidade é ficção, por isso não podemos funcionar separados uns dos outros.

Para viver em sociedade, é preciso sabermos intervir assertivamente e conviver uns com os outros, apreciando as suas competências.

Todos podem perceber que é possível ter como heróis as pessoas que nos são próximas e que fazem parte da nossa vida!

3.7. O papel das Relações Interpessoais e Intrapessoais dos alunos

No decorrer de anos de investigação, Piaget (1896-1980), epistemólogo suíço, centrado nas maturações orgânicas do indivíduo, afirma que o conhecimento é eminentemente intrapessoal na sua génese (parte de cada um), podendo posteriormente ser confrontado interpessoalmente e adaptado a situações novas. Por sua vez, para Vygotsky (1934-1986), psicólogo bielo-russo, o sentido é exactamente oposto, existindo primeiro o conhecimento “como interpessoal e passando depois a intrapessoal, ou seja o desenvolvimento cognitivo é avaliado como tendo uma base eminentemente social” (Nunes, 1997). A sua perspectiva “sócio-interaccionista” liga a aprendizagem ao facto do ser humano viver em meio social.

Para Vygotsky (1978), as relações interpessoais têm um papel fundamental na aprendizagem, ao ponto das características e atitudes individuais serem o resultado de trocas com o colectivo. A maturação biológica, só por si, não é suficiente para o indivíduo realizar uma tarefa, pois, na sua perspectiva, ele tem que experienciar práticas/ambientes que propiciem essa aprendizagem. Tudo o que o ser humano construiu é a partir da sua relação com o outro.

Para explicar a forma como a aprendizagem acontece através da interacção do sujeito com a sociedade, Vygotsky argumenta que a capacidade de resolver problemas sozinho (independentemente e sem ajuda) é determinada pelo “nível de desenvolvimento real” e a capacidade de resolver problemas com a ajuda de um parceiro mais experiente pelo “nível de desenvolvimento potencial”. À distância entre esses dois níveis chama “zona de desenvolvimento proximal” (ZDP) ²¹, na qual são activados processos internos que

²¹ “(...) distância entre o actual desenvolvimento determinado pela resolução independente de problemas e o nível mais elevado de potencial desenvolvimento determinado através da resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com pares mais capazes” (Vygotsky, 1978, p. 86).

só são capazes de operar quando o indivíduo entra em interacção e cooperação com outras pessoas. É, pois, necessário que as potencialidades das crianças se evidenciem efectivamente na aprendizagem, o que acontece se forem promovidas boas experiências de interacção, pois é justamente na ZDP que a aprendizagem vai ocorrer.

Defende ainda o mesmo autor que esses processos, activados pelas relações interpessoais, são interiorizados, passando a fazer parte das capacidades das crianças, de tal forma que estas passam a poder exercê-los sozinhas.

Por seu lado ao estudar o comportamento associativo, Piaget (1969, cit. por Bordenave e Pereira, 1988, p. 31) também valoriza a dinâmica de grupos, pois esta “estimula a operação da inteligência em situação cooperativa, tirando a pessoa do seu egocentrismo”, o que leva à melhoria das suas relações interpessoais e intrapessoais.

A aprendizagem é, reconhecidamente, um processo que é influenciado por uma variedade de factores externos, incluindo as interacções em grupo e as intrapessoais.

Apesar de existirem diferenças significativas entre o pensamento de Piaget e de Vygotsky, é de salientar que ambos reconhecem a importância da interacção directa com os outros, com recurso ao diálogo, como forma de resolver conflitos ou problemas, o que estimula o aparecimento de níveis de pensamento mais elevados. O contributo destes investigadores, curiosamente nascidos no mesmo ano, foi fundamental para o reconhecimento da importância do Trabalho Cooperativo na melhoria das interacções sociais, dado que ambos deixaram bem patente que a realização de actividades de tipo cooperativo/colaborativo tem um papel muito importante nessas interacções. Para eles, “o meio social é determinante para o crescimento cognitivo e para a construção do conhecimento” (Hertz, Kirkus e Miller, 1992, p. 2, cit. por Freitas e Freitas, 2003, p.14).

Confluindo neste panorama, Margarida César (2000a), em resultado de várias investigações realizadas e de extensa revisão de literatura, refere que estudos bem recentes mostram que a potencialidade educativa das interacções entre os alunos vai muito para além das constatações de Vygotsky, pois verificou que o progresso dos alunos não acontece apenas quando um deles é mais competente, as conquistas dos alunos no domínio cognitivo e sócio-afectivo dão-se igualmente no par mais competente e no par menos competente.

De acordo com César (2000b, p. 7), como resultado de investigações realizadas ao longo de dez anos sobre o papel das interacções sociais no desenvolvimento cognitivo dos sujeitos Doise, Mugny e Perret-Clermont (1975, 1976) concluíram de forma clara que “as crianças que trabalhavam em interacção social apresentavam maiores progressos cognitivos” do que nas situações individuais.

Para além desta constatação, verificaram que “esses mesmos progressos eram estáveis no tempo, ou seja, não desapareciam quando passado algum tempo elas realizavam” um pós-teste. César (2000b), com uma vasta experiência em investigações neste domínio, como disse, sustenta que o aluno, ao “ser confrontado com pontos de vista diferentes dos seus, [tem] de ser capaz de argumentar para defender o seu ponto de vista e saber gerir, do ponto de vista social, a interacção estabelecida (...) [que] promove o desenvolvimento sócio-cognitivo” (p. 9), o que facilita a apreensão de conhecimentos e a aquisição de competências, nomeadamente a competência Matemática, que toma estas destrezas como fundamentais.

A viabilização de fortes relações intrapessoais e interpessoais nas actividades em equipa cooperativa é de grande importância para todos os alunos como forma de construírem novos conhecimentos, que vão inserir-se e reestruturar o conhecimento anterior (Shunk, 1991), pois, ao explicar algo a um colega, o aluno tem que reorganizar ou clarificar

aquilo que pretende explicar de formas novas. Para Webb (1991, cit. por Nunes, 1996, pp. 16-17), este processo viabiliza “a possibilidade do aluno compreender e dominar mais profundamente o assunto em questão, colmatando possíveis falhas existentes, o que permite uma utilização mais apoiada desses conhecimentos”.

Segundo Tavares (1997, p. 66), “a pessoa é o resultado da dialéctica entre duas dimensões básicas do humano: a individualidade e a sociabilidade”. Na sua pessoalidade o indivíduo é único, mas é também um ser aberto com todas as características positivas a ele inerentes: transparência, abertura, autenticidade, espírito de iniciativa, capacidade de diálogo e sociabilidade. A pessoalidade comporta uma componente de individualidade sem dimensão verdadeiramente social e ética e uma componente humana com uma dimensão capaz de desenvolver relações pessoais que possibilitam uma melhoria nas relações intra e interpessoais. É, pois, “a pessoalidade que faz da individualidade uma pessoa, um ser inteligente, responsável, autónomo e livre”. É sobre as relações intrapessoais e interpessoais que trabalha toda a acção verdadeiramente humana. São elas que, efectivamente, caracterizam o comportamento humano em oposição ao inumano, aos objectos, às coisas (Santos, 2005).

A este propósito, para melhor entender as relações, Tavares (1997) achou necessário caracterizá-las de acordo com atributos, dos quais destaco: *relação de ajuda, reciprocidade, autenticidade e sociabilidade*.

Através da compreensão das *relações de ajuda/entreaajuda*, “consegue-se entrar verdadeiramente dentro das pessoas, senti-las, compreendê-las pelo lado de dentro, respeitá-las, amá-las, desenvolver atitudes verdadeiramente empáticas” (p. 55). Muitas vezes, para ajudar o próximo, é necessário compreendermos a sua posição, temos que “sair de dentro de nós”, pondo-nos no lugar do outro. Essa experiência (por vezes difícil) reveste-se de uma riqueza que engrandece as relações sociais.

Numa relação interpessoal, a *reciprocidade* tem um sentido amistoso. A pessoa dá e recebe, ajuda e deixa-se ser ajudada. Diz Tavares que a “reciprocidade pressupõe respeito, aceitação do outro como ele é: uma pessoa; pressupõe atenção, justiça, cuidado pelo outro, autenticidade, verdade, liberdade, amizade, amor” (p. 57).

Neste processo, a comunicação “não verbal” é tão importante como as palavras, até porque, através dessa comunicação, é, por vezes, mais provável saber se as pessoas são autênticas, sinceras e verdadeiras. Uma relação incondicional tem que ser *autêntica*. Os seres humanos já nascem humanos, porém é necessário acalantar esse “estatuto”; a pessoalidade que distingue os seres humanos dos outros seres tem que ser construída através das relações entre as pessoas. Continuando na linha do autor supracitado, a possibilidade de ser humano só se realiza efectivamente através dos outros.

Colocando como destino de cada individuo os seus semelhantes, Carrithers (1995) enfatiza que a interacção das pessoas, pelo carácter interactivo da vida social, é ligeiramente mais importante e genuína que esses objectos que denominam de cultura. Argumenta, assim, que, de acordo com a teoria cultural, as pessoas fazem coisas por causa da sua cultura e que segundo a teoria da sociabilidade as pessoas fazem com, para e em relação com os outros.

As relações interpessoais são fundamentais para nos ajudar a ter consciência da realidade dos nossos semelhantes e também da nossa própria realidade, o que favorece o crescimento interior, as nossas relações connosco próprios, a partir da interacção com os demais. Neste processo, os nossos semelhantes partilham connosco as suas histórias de vida e com a sua escuta tornam significativa a história que nós também vamos contando. Neste contexto, Tavares (1997, p. 32) assegura que “ninguém é sujeito na solidão (...), somos sujeitos entre sujeitos, o sentido da vida humana não é um monólogo, provém antes do intercâmbio de sentidos, da polifonia coral”.

Retornando à sala de aula, Rocard *et al.* (2007), no âmbito de uma acção pedagógica assente na interacção/cooperação entre os alunos, defendem a importância de uma pedagogia que use uma abordagem baseada em projectos de grupo para, assim, desenvolver o entusiasmo em torno da Matemática.

Das interacções entre os elementos de uma equipa cooperativa resulta um sentimento de pertença que permite que cada aluno se supere a ele próprio, porque sente confiança no grupo (Barreiros, 1996).

Os efeitos da Aprendizagem Cooperativa, como aprendizagem activa que enfatiza as interacções, o pensamento crítico e a democracia, ultrapassam os das estratégias que se praticam habitualmente, nas escolas. Com esta abordagem amplia-se os horizontes dos alunos, dá-se robustez e oportunidade para irem longe no seu percurso, sem paragens definitivas a meio.

De acordo com Radford (2011), a eficácia das interacções, como ferramenta pedagógica, é a certificação de que é possível construir uma escola de qualidade tendo como recurso e meios a convicção de que juntos conseguimos proporcionar um espaço facilitador de troca que auxilia o professor a criar condições para que a aprendizagem ocorra.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

1. Natureza do estudo e opções metodológicas

- 1.1. A abordagem qualitativa
- 1.2. A opção pela Investigação-acção e investigação-participada sobre a da própria prática
- 1.3. A Metodologia de Estudo de Caso

2. Critérios de Qualidade do estudo**3. Universo do Estudo****4. Sujeitos do estudo**

- 4.1. A Turma
- 4.2. A professora

5. Campo de estudo: a escola e sua estrutura educativa

- 5.1. Enquadramento físico e social
- 5.2. A escola como espaço físico
- 5.3. A população estudantil (discente)
- 5.4. A população Docente
- 5.5. A população de Funcionários Não Docentes
- 5.6. Administração e Gestão da escola
- 5.7. O Projecto Educativo

6. Procedimentos metodológicos

- 6.1. Recolha de dados
- 6.2. Tratamento dos dados para análise

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”

Paulo Freire (2001, p. 32)

No presente capítulo, começo por justificar a opção metodológica, que segui, isto é, por uma abordagem de investigação em que prevalece a descrição e interpretação de fenómenos que ajudam a compreender as múltiplas interacções que existem entre os alunos quando realizam Trabalho Cooperativo e as dimensões que emergem em resultado dessa prática educativa. Referirei, também, o porquê da opção por uma investigação que toma a “forma de indagação sistemática que combina investigação e

prática (...) para transformar a vida dos participantes” (Ramos, 1993, p. 49), com o intuito de esta possa constituir como “naipes” de mais-valias que podem “ser directamente utilizados na tomada de decisões práticas ou na melhoria de programas e sua implementação” (Schein, 1987, cit. por Bogdan e Biklen, 1994, p. 264). Segue-se a caracterização dos intervenientes e do local onde decorreu o estudo, assim como a descrição dos procedimentos metodológicos adoptados ao longo da recolha de dados, tendo em conta as diferentes fontes de informação. Por fim, são apresentados os critérios de qualidade do estudo assim com as questões éticas na recolha e análise dessa informação.

1. Natureza do estudo e opções metodológicas

Todo o professor deve ser um investigador, na medida em que é inerente à sua profissão uma contínua busca e indagação relativamente às suas próprias práticas docentes. Nesta lógica, “pesquise para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo (...), pesquise para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (Freire, 2001, p. 32), pesquise, enfim, para conhecer melhor os fenómenos em que me envolvo como investigadora participante. Tomei, assim, a pesquisa como um acto criativo que muitas vezes me surpreendeu e no qual me deixei surpreender.

Parafraseando Herrán, Hashimoto e Machado (2005), “a investigação científica bem feita pode ser uma das actividades humanas mais nobres e transcendentais” (p. 15). Neste âmbito, estes autores referem cinco dimensões da investigação científica: a política, a económica, a da relação entre a ciência e a sociedade, a administrativa e a didáctica, sendo esta última a que situa este estudo. Assim, enquadrando esta

investigação na dimensão didáctica perspectivada pelos autores citados, a sua principal utilidade resulta da reflexão sobre vários aspectos curriculares da experiência do professor na sala de aula, pois “na educação, a compreensão de fenómenos, a reflexão e a acção são elementos indispensáveis para os processos de formação” (p. 31), o que, por sua vez, contribui para a melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem.

No processo investigativo, cada método de pesquisa, “pode ser usado para três finalidades exploratória, descritiva e explanatória (...) e mesmo que cada método tenha as suas características diferentes, existe grande sobreposição entre eles” (Yin, 2010, p. 27). Para este autor, existem três condições para a escolha do método:

“o tipo de questão de pesquisa proposto; a extensão do controle que um investigador tem sobre os eventos comportamentais reais e o grau de enfoque sobre eventos contemporâneos em oposição aos eventos históricos (p. 28)”.

Seguindo a ordem das três condições, ou seja, fazendo a ligação entre os pressupostos atrás referidos e a natureza do presente estudo (cujo problema se centra na observação e análise das interacções que os alunos estabelecem entre si quando realizam Trabalho Cooperativo e na forma como as mesmas influenciam as suas aprendizagens em Matemática), poder-se-á dizer que:

- 1) o estudo se enquadra numa abordagem de investigação em que a recolha e tratamento de dados procuraram dar resposta a questões do tipo “como” e “porquê”, privilegiando-se, assim, operações que não implicam quantificação e medida;
- 2) posicionando-me como professora investigadora da minha própria prática, foi-me facilitado, numa extensão de dois anos, o controlo sobre os comportamentos reais dos alunos;

3) o foco do estudo situa-se numa perspectiva de fenómeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real que, neste caso, é a sala de aula, tirando todo o partido possível de fontes múltiplas de dados.

Saliento, novamente, que neste estudo, são colocadas e exploradas questões que intentam contribuir para a compreensão do papel que as interacções dos alunos têm no fortalecimento das competências sociais e afectivas e de que modo estas podem melhorar as suas aprendizagens matemáticas.

Na procura sistemática de colocar questões e de procurar informação no âmbito deste estudo, planifiquei um “protocolo” de pesquisa com o propósito de melhorar o conhecimento sobre o Trabalho Cooperativo em Matemática. Deste modo, desenvolvi um processo continuado de observação de uma turma piloto (do Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico), em dois anos lectivos seguidos (2008/2009 e 2009/2010), assente num paradigma de investigação sobre a própria prática.

Detenhamo-nos, em seguida, na descrição conceptual das características que enunciámos como definidoras da natureza do presente estudo.

1.1. A abordagem qualitativa

Um estudo que segue uma abordagem qualitativa é, de acordo com Firestone (1987), usualmente baseado num paradigma fenomenológico de múltiplas realidades. Apresenta uma descrição rica que pretende conseguir mostrar que o investigador se preocupou em dar ao leitor detalhes suficientes, de forma a “dar sentido” à situação. De acordo com este princípio epistemológico, Flick (2002) refere que importa compreender a visão

do(s) sujeito(s), no decorrer de situações sociais, ou as regras culturais ou sociais pertinentes numa situação.

Assim, no que concerne à pesquisa qualitativa, Merriam (1998) diz que esta assume várias realidades a estudar, num mundo subjectivo que se constrói em função da interacção e percepção das pessoas, onde os intervenientes da investigação não podem/devem ser reduzidos a variáveis isoladas, mas vistos como partes de um todo, no contexto em que se inserem. Para a autora citada, nesta abordagem, a interpretação e as crenças são prioritárias no que concerne aos factos.

Na linha dos autores referidos, Leal (2004, p. 18) afirma que a “investigação qualitativa é encarada por um acto de busca da compreensão de factos da realidade”, em que importa compreender os significados “implícitos” nos fenómenos em estudo, o que a diferencia da investigação positivista, por não se preocupar apenas com os dados, mas mais com o contexto que os enquadra. Seguindo esta posição, Amado (2010) descreve a investigação qualitativa como uma pesquisa sistemática suportada por princípios teóricos e por atitudes éticas, realizada por indivíduos teórica, metodológica e tecnicamente informados e treinados para o efeito.

É uma

“pesquisa que tem como objectivo obter dos sujeitos a investigar (amostras não estatísticas, casos individuais e casos múltiplos), a informação e a compreensão (o sentido) de certos comportamentos emoções, modos de ser, de estar e de pensar (modos de construir a vida), [visando] contribuir para o melhoramento das situações e para a resolução dos problemas existentes no contexto” (p. 139).

Para o autor acima citado, “fazer investigação qualitativa implica, paradoxalmente, determinadas posturas e qualidades pessoais de cada investigador e, ainda, uma grande abertura à inovação e à criatividade” (p. 140).

De acordo com Weber (1999), o foco da investigação qualitativa deve centrar-se na compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas acções, dentro de um contexto. Realçando a perspectiva “compreensiva”, do autor citado, Flick (2002) reforça que o interesse pelos pontos de vista dos sujeitos e pelo significado que estes atribuem às suas experiências e aos acontecimentos inspiram em grande parte a investigação qualitativa.

Nesta investigação, na opção por uma abordagem de natureza qualitativa, tal como nos indicam Matos e Carreira (1994), foi tido em conta a escolha de um método em função da natureza do problema em estudo e das questões colocadas. Assim, consideradas as especificidades deste estudo, não tive a intenção de usar métodos quantitativos que, usualmente, são baseados num paradigma positivista (no qual se assume que o comportamento pode explicar-se através dos factos objectivos), nem busquei verdades generalizáveis, mas sim procurei uma compreensão integrada da realidade dos alunos envolvidos num Trabalho Cooperativo.

Lembro, ainda, que tomei como foco de investigação uma intervenção na sala de aula, com alunos, pretendendo-se compreender e conhecer a forma como eles interagem quando trabalham em equipa cooperativa e o modo como essa prática potencia a sua aprendizagem matemática.

Foi ainda minha intenção, seguir um paradigma interpretativo que favorece o carácter descritivo e que se interessa pelo/s(a/s): modo de actuar dos alunos; descrição dos diálogos que se estabelecem entre si; dinâmicas geradas ao longo do trabalho em

equipa; iniciativas de cada um como elemento de uma equipa; forma como as tarefas influenciam o clima de aprendizagem; percepções dos alunos acerca do Trabalho Cooperativo e da actividade matemática; e consistência dos artefactos produzidos, entre outros.

Dadas as características referidas anteriormente, o presente trabalho enquadra-se nas cinco características da abordagem qualitativa referidas em Bogdan e Biklen (1994):

- 1) “Na investigação qualitativa a fonte de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (p. 47).

No caso vertente, a fonte directa dos dados é o ambiente natural de sala de aula, pois é nele que os alunos desenvolvem mecanismos de interacção com os seus colegas de equipa que os levará a um percurso de aprendizagem. A professora, sendo cumulativamente investigadora, é o principal instrumento de recolha de dados sobre o objecto de estudo, pois como afirmam os autores referidos, “os dados são recolhidos em situação e complementados pela informação que se obtém através do contacto directo (...), os materiais registados mecanicamente são revistos na sua totalidade pelo investigador, sendo o entendimento que este tem deles o instrumento-chave de análise” (p. 48). Desta forma, entende-se que as acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente natural de ocorrência, neste caso na sala de aula de Matemática.

2) “ A investigação qualitativa é descritiva” (p. 48).

Nesta investigação, os dados recolhidos deram origem a resultados escritos, a partir dos quais se relatam episódios com citações que ilustram a construção de uma visão sobre a problemática de investigação. Para assegurar o carácter descritivo, recorri, entre outros aspectos, a transcrições de entrevistas feitas aos alunos, a gravações áudio e vídeo, aos cadernos dos alunos, a notas e memorandos do professor, a documentos oficiais sobre a turma e a cartas escritas por alunos.

3) “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (p. 49).

Assumo claramente que para esta investigação o mais importante é o tipo de processos que os alunos desenvolvem quando estão a trabalhar Matemática em Aprendizagem Cooperativa. Interessa-me saber “Como é que eles negociam entre si?”, “Que processos utilizam para comunicar matematicamente?”, “Quais as estratégias que usam para resolver uma tarefa em equipa?”, “Qual o tipo de estratégias que usam quando sentem dificuldades?”, “Como celebram o sucesso?”

4) “ Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (p. 50).

Tal como referem Bogdan e Biklen (1994), que continuaremos a seguir, no presente estudo, os dados foram recolhidos para construir um “quadro que ganha forma à medida que se recolhem e examinam as partes” (p. 50).

Foi a partir da observação de comportamentos dos alunos (Fortin, 2000) e das interacções que se estabelecem entre eles que se pretendeu construir uma visão que poderá fortalecer a construção de significados sobre a aprendizagem cooperativa em Matemática.

5) “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (p. 50).

Esta característica definida por Bogdan e Biklen (1994) estabelece que os investigadores qualitativos se preocupam com a forma como as pessoas conjecturam as suas vidas e com as perspectivas e opiniões face à participação dos actores na sua própria vida. Nesta linha, houve preocupação em questionar continuamente os sujeitos de investigação (os alunos), com o objectivo de conhecer as suas impressões/percepções face à disciplina de Matemática e ao Trabalho Cooperativo que foi sendo desenvolvido ao longo das aulas.

À guisa de fecho, reafirmando a opção pelos métodos qualitativos, posiciono-me na perspectiva de Strauss e Corbin (1990), segundo os quais estes métodos pretendem encontrar e compreender pormenores difíceis de descobrir com métodos quantitativos. Assim, pretendi conjugar a descrição e a interpretação de experiências e factos que aconteceram no contexto sala de aula onde as interacções entre os alunos são o cerne do estudo. Ao que acrescento que “a investigação qualitativa tem relevância específica para o estudo das relações sociais” (Flick 2004, p.15).

1.2. A opção pela Investigação-acção e investigação-participada sobre a própria prática

De acordo com Elliot (2001), “o que torna o ensino uma prática educativa não é apenas a qualidade dos seus resultados educacionais, mas a manifestação no interior da própria prática de determinadas qualidades que constituem o ensino como um processo educativo capaz de promover resultados educacionais em termos de aprendizagem dos alunos” (p. 50). A qualidade dos resultados da aprendizagem é o melhor indicador indirecto da qualidade dos processos de ensino, mas essa qualidade dos resultados da aprendizagem depende, acima de tudo, da qualidade do ensino. Os indicadores sobre os resultados das aprendizagens dos alunos são mais acessíveis que os indicadores sobre a qualidade dos processos que levaram a esses resultados. Para o autor citado, o investigador quando é simultaneamente professor participante na investigação, através da qualidade das aprendizagens dos seus alunos vai, inevitavelmente, reflectir sobre a qualidade do ensino (uma vez que estas qualidades estão relacionadas uma com a outra).

Neste âmbito, de acordo com Brauzzi *et al.* (2010), a investigação-acção “visa a implementação de medidas destinadas a melhorar o estilo de vida dos beneficiários e, simultaneamente, contribuir para uma investigação científica sobre as questões e sobre a eficácia da intervenção em si” (p. 948).

Desta forma, a investigação-acção assume-se como um tipo de investigação que pretende essencialmente melhorar a prática em vez de produzir conhecimento (Elliot, 2001), visando, assim, compreender e melhorar o ensino (Hopkins, 1985). Com este tipo de investigação, de acordo com Ramos (1993), há uma orientação para que se defina, oriente, corrija e avalie os problemas, auxiliando a tomada de decisões com a intenção de produzir melhorias relativamente a situações concretas. Tal como referem Bogdan e Biklen (1994, p. 292), “é um tipo de investigação aplicada na qual o

investigador se envolve activamente na causa da investigação” e em que, na concepção de Carr e Kemmis (1988), há a participação de todos os implicados.

Para De Ketele e Roegiers (1991), a investigação-acção desempenha “um papel capital para o próprio investigador: familiarizar-se com o assunto a estudar e com as situações em que o fenómeno se produz, permite (...) compreender bem a problemática do objecto do estudo” (p. 93).

Na perspectiva de Alarcão (2001, p. 6), “todo o professor verdadeiramente merecedor deste nome é, no seu fundo, um investigador e a sua investigação tem íntima relação com a sua função de professor”. A autora citada considera não poder conceber

“um professor que não se questione sobre as razões subjacentes às suas decisões educativas, que não se questione perante o insucesso de alguns alunos, que (...) não leia criticamente os manuais ou as propostas didácticas que lhe são feitas, que não se questione sobre as funções da escola e sobre se elas estão a ser realizadas” (p. 6).

Assim, tomando a posição da autora referida, para beneficiar os alunos através da melhoria da prática docente, o professor tem que destinar tempo à investigação da sua própria prática, de forma sistemática e crítica.

Deste modo, no âmbito da observação e análise da relação educativa, os professores que são simultaneamente investigadores têm a oportunidade de observar e analisar o impacto que os seus planos têm na relação educativa, o que os ajuda a avaliar os resultados da acção educativa (Gomes, 1987) e a tomarem decisões fundamentais sobre o que devem mudar e manter.

Num dos seus estudos, Karnieli (1998) constatou que a investigação-acção tinha um forte impacto na motivação dos professores envolvidos na análise e melhoria da sua prática pedagógica. Assim, a tónica da investigação está na acção do investigador que participa e se projecta ao longo da investigação (Kemmis e McTaggart, 1988). Nesta linha, são vários os autores que defendem que deve haver um maior envolvimento dos investigadores, sendo que, para Gaventa (1988), a produção do conhecimento tornar-se-ia mais humana.

A pesquisa-acção torna-se, portanto, num meio adequado para documentar e explorar mudanças na prática pedagógica (Freebody, 2003), “em que caminham juntas a prática investigativa, a prática reflexiva e a prática educativa” (Borba, 2004, p. 69). A investigação-acção encoraja os professores a serem uns aprendizes contínuos dizem, Gay, Mills e Airasian (2009). Deste modo, ao ser visivelmente interventivo, o professor afasta-se do rótulo de passividade a que muitas vezes está associado, quer pelas instâncias administrativas, quer pelo público em geral (Erickson, 1990).

Será de referir também que a investigação-acção consiste numa estratégia de investigação que recobre uma realidade complexa e multifacetada, o que “implica perseverança num esforço contínuo para ligar, relacionar e confrontar a acção e a reflexão. A reflexão abre novas opções para a acção, e a acção permite reexaminar a reflexão que a orientou” (Afonso, 2005, p. 75). Seguindo esta perspectiva, Macedo (2005) mostra-nos que através de uma interdependência entre prática e reflexão os professores poderão encontrar formas de investir na actualização de conhecimentos e procedimentos sobre a sua prática docente caminhando numa lógica de inclusão na qual se constrói uma escola para todos.

No entender de Nóvoa (1992), tanto a formação inicial como a contínua devem ser centradas na acção; deverá ser uma “formação-acção”. Também para Perrenoud (2002), será preciso enfatizar o paradigma do professor reflexivo que se mobiliza para a acção construindo e reconstruindo os seus conhecimentos a partir da práxis, através da reflexão sobre a acção e sobre a reflexão na acção.

Assim e de acordo com Freire (2001), “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (pp.43-44). Por seu lado, Ponte (2002) mostra-se convicto de que “é preciso experimentar formas de trabalho que levem os (...) alunos a obter os resultados desejados. Para isso, é indispensável compreender bem os modos de pensar e as dificuldades próprias dos alunos” (p. 6), o que requer que os professores examinem continuamente alguns aspectos relacionados com a sua prática, nomeadamente as relações com os alunos e o seu contexto de trabalho. Este autor, acrescenta, ainda, que um ensino “bem sucedido” requer uma participação activa e consistente na vida da escola e que o professor tenha uma capacidade de propor e de argumentar as suas propostas, sendo a actividade investigativa (no sentido de actividade inquiridora, questionante e fundamentada) a base natural para a consistência dessa actuação, tanto na sala de aula como na escola.

A construção da identidade profissional dos professores, diz o autor acima citado, também passa pela investigação sobre a sua prática profissional, a par da sua participação no desenvolvimento curricular. Na concepção de Arends (1995), a investigação-acção, ao contrário de outros tipos de investigação, tem como objectivo produzir informação e conhecimentos válidos que tenham aplicação imediata, sendo um excelente guia para orientar as práticas educativas, com a finalidade de melhorar o ensino e os ambientes de aprendizagem na sala de aula.

Tudo isto vem na linha do pensamento de Schön (2000), para quem a “prática reflexiva” do professor (o qual detém competências únicas de planificação, acção, análise, observação e avaliação das situações decorrentes do acto educativo) o auxilia fortemente na reflexão antes, durante e após a sua própria acção. O docente, “ao questionar-se e questionar os contextos/ambientes de aprendizagem e as suas práticas, numa dialéctica de reflexão-acção-reflexão contínua e sistemática, está a processar a recolha e produção de informação válida para fundamentar as estratégias/actividades de aprendizagem que irá desenvolver, o que permite cientificar o seu acto educativo” (Sanches, 2005, p. 130).

Ancorado neste propósito, ao tornar-se mais informado, mais sistemático, mais rigoroso e, no gesto de partilhar essa informação, o professor encontra respostas pertinentes, oportunas e adequadas à realidade em que trabalha. Desencadeia-se, assim, de acordo com a autora, um processo dinâmico, motivador, inovador, responsável e responsabilizante dos vários intervenientes do processo educativo. Para ela a investigação-acção é “uma atitude a desenvolver nos professores do século XXI, para poderem dar resposta à diversidade dos seus públicos e aos grandes desafios de uma educação inclusiva, promotora do sucesso de todos e de cada um (Carta do Luxemburgo, 1996), na escola e na comunidade de pertença” (p. 131).

Como vimos, são vastas as vantagens associadas à investigação-acção no campo da educação, uma vez que as suas várias etapas, desde o diagnóstico à avaliação, decorrem nos contextos em que os problemas existem, o que origina melhor avaliação da situação e respostas adequadas, no sentido de melhorar a qualidade da educação (Ainscow, 1995).

Tendo em conta os pontos de vista citados, articulando o desenho do presente estudo com o percurso metodológico de natureza qualitativa, a investigação-acção sobre a própria prática impôs-se-me como apropriada para uma abordagem de actuação que pudesse desencadear uma reflexão sobre a implementação do Novo Programa de Matemática, neste caso num contexto de Trabalho Cooperativo na aula de Matemática.

Tomando os alunos como parceiros, naturalmente envolvidos neste estudo, situei-me simultaneamente, como investigadora e professora que age e reflecte sobre a própria prática integrando orientações práticas e teóricas de suporte às minhas convicções.

Tendo em conta que um professor que realiza uma investigação-acção sente a necessidade de uma mudança que leve à melhoria do ensino-aprendizagem (Cohen e Manion, 1994), envolvi-me, ao longo deste estudo promovendo e estudando interacções dos alunos que ocorriam nos momentos de discussão/reflexão em cada equipa, nos momentos colectivos e nos de reflexão individual.

Assim, neste estudo, no âmbito da implementação do NPMEB, em que a experimentação se debruçou sobre um trabalho pensado para a acção, proporcionou-se uma postura crítica, sistematizada e reflexiva da práxis que mostrou ser um valioso instrumento de auto-desenvolvimento, de regulação e de avaliação do trabalho desenvolvido ao longo de dois anos lectivos.

A propósito, Merrifield (1993) diz-nos que quem vive com um problema por estar mais próximo dele pode saber mais acerca desse problema relativamente aos cientistas que estão mais distantes.

Pelo exposto, a pertinência desta opção é suportada pelo trabalho de inúmeros investigadores que defendem a importância da investigação sobre a própria prática

como forma de promover o professor reflexivo, pedagogicamente competente. Numa visão actual de Alarcão (2003), a investigação-acção permite, aos professores, viver uma nova profissionalidade e desenvolver novas competências de ensino perante a imprevisibilidade e a constante mudança dos contextos. Assim, perspectivando com optimismo que esta investigação poderá encontrar respostas actuais que contribuam para melhorar a qualidade do ensino da Matemática.

1.3. A Metodologia de Estudo de Caso

De acordo com Yin (1994), uma investigação qualitativa assume-se como um estudo de caso quando o objectivo do estudo é explorar, descrever ou explicar, ao que Ponte (1994b) acrescenta analisar e Merriam (1998) avaliar. Legitimando estes objectivos, Guba e Lincoln (1994), reforçam que num estudo de caso é premente relatar os factos como sucederam; descrever situações ou factos; proporcionar conhecimento acerca do fenómeno estudado e comprovar ou contrastar efeitos e relações presentes no caso. Deste modo, Gomez, Flores e Jimenez (1996) referem, também, que, no geral, os objectivos de um estudo de caso são: explorar; descrever; explicar; avaliar e/ou transformar, na medida em que, através de um forte cunho descritivo, se pretende conhecer a realidade tal como ela é.

Na visão de Bogdan e Biklen (1994, p. 90), estamos perante um estudo de caso quando os investigadores acabam “por tomar decisões no que diz respeito aos aspectos específicos do contexto, indivíduos ou fonte de dados que irão estudar”. Para os autores citados, quando o foco do estudo se centra numa organização “ou nalgum aspecto particular dessa organização”, por exemplo na sala de aula (sector “que

tradicionalmente, se focam nestes estudos”), denomina-se como “estudo de caso de observação”.

No entender de Merrian (1988), o estudo de caso apoia-se na observação detalhada de um contexto ou de um acontecimento específico, em que surgem, de acordo com a mesma, *descrições compactas* conferidas por um forte cunho descritivo resultantes do trabalho do investigador que mostra a situação tal como ela surge (dando-a a conhecer numa forma o mais completa possível).

Nesta perspectiva, para Hichcock e Hughes (1995), o estudo de caso é a estratégia preferida quando se começam a colocar as questões “como” e “porquê”, permitindo que o investigador capte o máximo do que investiga agarrando as pequenas particularidades que tornam o seu caso único. Deste modo, nos estudos de caso há uma maior possibilidade de encontrar detalhes que passariam despercebidos noutras abordagens de investigação.

Para Coutinho e Chaves (2002), o plano de investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida (o “caso”) é “a característica que melhor identifica e distingue esta abordagem metodológica” (p. 223).

Todavia, como sustenta Mertens (1998), é preciso preservar o carácter único, específico, diferente e complexo de cada caso em estudo. Em concordância com o autor citado, Ponte (2006, p. 2) reafirma que o estudo de caso

“é uma investigação que se assume como particularista, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse

modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse.”

Seguindo os pressupostos do presente estudo e tendo em conta o exposto anteriormente, esta pesquisa (configurada num plano qualitativo) preocupou-se com a observação e compreensão de fenómenos ocorridos com os alunos, no ambiente sala de aula, ao longo do Trabalho Cooperativo em Matemática, o que a enquadra como um estudo de caso. Neste sentido, esta pesquisa debruçou-se, pois, deliberadamente sobre uma situação específica, tomando-se a turma como um caso único, com alunos com características genuínas, sendo conferida a cada equipa cooperativa a sua especificidade.

Para o estudo do “caso”, no seu contexto real, recorreu-se a um trabalho de campo e de análise documental, no qual se tirou partido de fontes múltiplas de dados, tais como: entrevistas, observações, documentos e artefactos (Yin, 1994), entre outros. Tomou, assim, este estudo, a forma de uma “narrativa” que conta uma história que acrescenta algo de significativo ao conhecimento existente, - assim o espero-, procurando ser, tanto quanto possível, interessante e iluminativa (Stake, 1994).

Porém, decorrentes dos objectivos da investigação, de acordo com a classificação de Stake (1995), o estudo de caso pode ser de três tipos, a saber: intrínseco, instrumental e colectivo. No estudo do caso intrínseco, o caso em si é a principal preocupação da investigação, isto é, o pesquisador está interessado exclusivamente no seu caso. O interesse centra-se na compreensão das especificidades dessa pesquisa particular, ou seja, são os detalhes desse caso que vão desencadear o estudo. No segundo tipo, no estudo de caso instrumental, o caso tem interesse secundário, pelo que o seu papel é de apoio, para fornecer a compreensão sobre algo. Assim, o estudo das situações particulares facilitará a compreensão de algo mais geral, pelo que o estudo do caso pode

ser entendido como forma de aprofundar determinada teoria. Por fim, o terceiro tipo, o estudo de caso colectivo, surge quando se tem como intuito melhorar a compreensão de determinado fenómeno, a partir de um conjunto de casos. Aqui, de acordo com o autor, vários casos individuais são estudados, analisados e comparados manifestando-se características comuns, para melhor se compreender um fenómeno. Tendo em conta o exposto, analisando os propósitos do autor citado, considero esta investigação um estudo de caso instrumental, uma vez que o “caso” é visto como facilitador da compreensão de um fenómeno que se revela nas interacções que os alunos estabelecem entre si, decorrentes da implementação do Trabalho Cooperativo na aula de Matemática.

Tendo em vista a (re)argumentação pela opção de um estudo de caso, tem o presente estudo também assim, as características de um estudo de caso indicadas por Benbasat *et al.* (1987), entre as quais se destacam: o fenómeno ter sido observado no seu ambiente natural; para a recolha de dados terem sido utilizados diversos meios (tais como: observação directa e indirecta, entrevista, registo de áudio e vídeo, diário de aula, carta e artefactos); não ter sido necessário especificar antecipadamente um conjunto de variáveis dependentes e independentes; a pesquisa ter suscitado questões que se traduzem em "como?" e "porquê?", ao contrário de “o quê?” e “quantos?”, e os resultados terem dependido fortemente do “poder de integração” do investigador.

Mediante a explanação feita anteriormente, considero que, entre as estratégias de investigação qualitativa, o estudo de caso mostrou ser a mais valiosa para a exploração das potencialidades do trabalho em Equipa Cooperativa na aula de Matemática, no contexto do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico.

2. Critérios de Qualidade do estudo

Como advogam Guba e Lincoln (1994), o investigador, no seu processo metodológico deve preocupar-se com a forma de encontrar o que realmente procura e aquilo em que acredita que vai ser encontrado. Ponte (2002), por seu lado, assegura que, muitas vezes “na investigação não nos ocupamos só de obter certezas, mas prosseguimos diversos fins – a compreensão de uma situação ou a resolução de um problema concreto, associados ou não à nossa prática. Os critérios de qualidade da investigação devem estar alinhados com essa diversidade de finalidades e não apenas centrados na questão da validade e certeza” (p. 24).

A questão da qualidade científica da investigação qualitativa envolve-se em divergências desde que esta abordagem passou de uma esporádica possibilidade de investigação para uma realidade cada vez mais apreciada pelos investigadores. Apesar da falta de consenso sobre a garantia da qualidade de um estudo qualitativo, em que se discutem critérios de “cientificidade”, valorizam-se, cada vez mais, outros critérios cujo interesse se relaciona com um ponto de vista prático, como, por exemplo, a pertinência socioprofissional dos resultados da investigação. Contudo, tal como sustenta Ponte (1994b), é importante valorizar a existência de padrões de qualidade, por razões de ordem interna e externa à comunidade de investigação. Deste modo, corroborando esta perspectiva, Morse *et al.* (2002) referem que, sem rigor, a investigação “não tem valor, torna-se ficção e perde a sua utilidade” (p. 14).

Ainda, de acordo com Ponte (1995, p. 11),

“para que os investigadores possam ser capazes de sentir confiança na relevância e valor da investigação, tanto para prosseguir e aprofundar o seu trabalho como para influenciar todos aqueles que possam ter

interesse nas suas questões, resultados e argumentos, precisam de ter segurança quanto à base teórico-empírica da actividade”.

No contexto da investigação longitudinal em análise, procurei identificar um conjunto de princípios e de critérios com base nos quais se pode avaliar a qualidade deste estudo qualitativo.

Desta forma, e, de acordo Lincoln e Guba (1985), enquanto o paradigma quantitativo procura o rigor através da validade interna e externa, a fiabilidade e a objectividade, o paradigma qualitativo procura-o através dos critérios de:

- 1) Credibilidade, pela capacidade dos participantes confirmarem os dados respectivos;
- 2) Transferibilidade, através da possibilidade dos resultados serem aplicados noutros contextos;
- 3) Consistência, pela capacidade de investigadores externos seguirem o método usado;
- 4) Confirmabilidade, pela possibilidade de outros investigadores confirmarem as construções elaboradas.

Detenhamo-nos, em seguida na compreensão conceptual de cada um destes quatro critérios.

Credibilidade

Os autores Cohen, Manion e Morrison (2000) não concebem que uma investigação possa ter utilidade se não puder ser considerada válida. Porém, o tradicional termo validade interna, num estudo desta natureza, faz mais sentido ser substituído pela

expressão credibilidade, uma vez que a realidade única e objectiva não é representada numa investigação qualitativa. Para garantir a credibilidade, definida por Erlandson *et al.* (1993) como o grau de confiança na “verdade” das conclusões de uma investigação, deve perceber-se até que ponto o investigador conseguiu aceder às perspectivas e aos significados que os intervenientes atribuem aos conceitos em estudo. O investigador tem que ser autêntico quer para os sujeitos envolvidos no estudo, quer para os leitores. Esta aceção do termo credibilidade concebe-a como a “compatibilidade entre as realidades construídas que existem na mente dos respondentes e as que lhe são atribuídas” (p. 30). Neste âmbito, em termos de credibilidade (*credibility*), criei um conjunto de propostas de estratégias para se operacionalizarem os critérios referidos anteriormente, dos quais, usei, neste estudo, três das propostas de Lincoln e Guba (1985):

- a) a triangulação (*triangulation*)
- b) o envolvimento prolongado (*prolonged engagement*)
- c) uma observação persistente (*persistent observation*)

No que se refere à triangulação, há consenso sobre a sua importância na consistência da investigação qualitativa entre autores de referência como Yin (1994), Dezin (1984), Merriam (1988), Patton (1990), Erlandson *et al.* (1993), Lincoln (1995), Stake (1995), De Ketele e Roegiers (1999). Deste modo, com o intuito de garantir a triangulação, valoriza-se, neste estudo, a interpenetração de dados provenientes de diferentes fontes (ex: alunos, professora, documentos) e a combinação de várias técnicas de recolha de

informação para o estudo do mesmo fenómeno (ex: recolha documental, entrevista, observação) como contributo para a sua melhor compreensão.

Quanto ao envolvimento prolongado, tal como Lincoln e Guba (1985), também Erlandson *et al.* (1993) reforçam a importância da “permanência prolongada” no local do estudo como contributo para a validade do mesmo. Relativamente a esta norma, a minha permanência prolongada como professora experimentadora do Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico (NPMEB), em que assumi, simultaneamente, a função de investigadora, permitiu-me obter um acervo de conhecimento teórico, prático e experiencial, quer na elaboração das planificações de todas as aulas, quer na condução das mesmas, o que aconteceu ao longo de dois anos lectivos seguidos. Assim, pelas mesmas razões, o facto de ser professora da turma possibilitou o envolvimento prolongado em todas as aulas onde a intervenção pedagógica, Trabalho Cooperativo em sala de aula, se realizou.

Este envolvimento prolongado, permitiu-me melhorar a compreensão das características do ambiente natural que se vivia na aula de Matemática e da sua evolução ao longo do tempo. Evitou-se, assim, possíveis distorções e interpretações erróneas que poderiam ser causadas pela presença de um observador exterior, tal como nos dizem Guba e Lincoln (1988) e Merriam (1998).

No que concerne à “observação persistente”, referida pelos autores citados, esta foi facilitada através da situação de observadora participante que assumi enquanto professora, ao longo de dois anos lectivos. Neste sentido, procurei fazer jus à afirmação de Goetz e LeCompte (1984) "vivendo, tanto quanto possível, da mesma maneira que os sujeitos que [estavam] a ser investigados" (p.109), o que me permitiu o acesso às características mais genuínas que se evidenciaram no âmbito do Trabalho Cooperativo.

Relativamente à credibilidade de um estudo, Erlandson *et al.* (1993) mencionam a importância dos “materiais de referência adequados”, nesse âmbito fiz registos de forma isenta e global, tendo como ponto de partida as interações entre os alunos e o Trabalho Cooperativo que estes desenvolveram ao longo das aulas de Matemática.

Transferibilidade

No que concerne à *transferibilidade*, na concepção de Firestone (1990), esta deve ser vista em termos totalmente distintos na pesquisa interpretativa, embora haja autores que fazem um paralelismo com a validade externa (generalização) usada na investigação quantitativa experimental. Nos estudos de natureza qualitativa, esta generalização, a que chama “generalização naturalística”, é uma generalização teórica diferente da generalização científica da investigação experimental clássica (Stake, 1995), havendo, de acordo com Yin (1994), necessidade de distinguir a generalização estatística (na qual o investigador facilmente generaliza os resultados observados numa amostra) da generalização analítica (na qual o investigador procura generalizar um conjunto particular de resultados para uma teoria).

Dada a controvérsia exposta, como alternativa ao conceito de generalização, Patton (1990, p. 489) desenvolve o conceito de extrapolação. Porém, nesta abordagem, tal como argumentam Erlandson *et al.* (1993) a descrição detalhada dos métodos de recolha e análise dos dados, dos procedimentos, do papel do investigador e do contexto facilitam a *transferibilidade* nos estudos qualitativos.

Através de dados descritivos suficientes, designados de *thick description* por Stake (1995), que espelham a diversidade das perspectivas dos participantes e a forma como estes conduziram a uma interpretação, possibilita-se juízos de semelhança face à descrição detalhada dos dados. Em concordância com Guba e Lincoln (1989), neste

estudo, houve a preocupação de fornecer informação suficiente ao leitor para que este pudesse fazer uma avaliação sobre as conclusões do estudo por forma a aplicá-las a um novo fenómeno.

Consistência

De acordo com Erlandson *et al.* (1993), verifica-se a consistência de uma investigação se esta, ao ser repetida, com as mesmas técnicas, com os mesmos respondentes ou semelhantes (indivíduos), num mesmo contexto (ou similar), conseguir produzir resultados idênticos. Esta norma tem a ver com a estabilidade dos resultados. A situação atrás descrita pode ser conseguida através da disponibilidade do acesso de toda a documentação, que neste estudo está num arquivo criado por mim. A este processo de possibilitar que investigadores externos sigam o método usado neste estudo, Guba e Lincoln (1989) chamam de “auditoria da investigação”. Contudo, é preciso ter em conta que nesta investigação, assente numa metodologia qualitativa, os dados foram recolhidos num contexto em que os sujeitos estavam envolvidos numa turma experimental do NPMEB. Esta situação teria que ser tida em conta para que revisores externos pudessem avaliar a qualidade do estudo.

Confirmabilidade

No que diz respeito à *confirmabilidade*, Erlandson *et al.* (1993) definem-na como o grau em que os resultados são o fruto do alvo da investigação e não das tendências do investigador. Pretende-se, assim, que os dados, as interpretações e os resultados da pesquisa não sejam produtos da imaginação do investigador. Para isso, é preciso conseguir que os outros concordem que, tendo em conta os dados, os resultados fazem sentido, o que para Lincoln e Guba (1985) é mais importante do que os outros conseguirem obter os mesmos resultados. Assim, numa investigação qualitativa, o

investigador deve preocupar-se em assegurar que os dados se confirmam mutuamente (Erlandson *et al.*, 1993), isto é, certificar-se de que os resultados reflectem os participantes e a própria investigação, ao invés de serem uma fabricação resultante dos seus próprios preconceitos (de forma a facilitar a certificação da *confirmabilidade* desta pesquisa, construí uma “*auditoria de confirmabilidade*” na qual se encontram documentos que mostram a objectividade deste estudo).

3. Universo do Estudo

Na presente investigação, o universo do estudo corresponde aos alunos inseridos em turmas onde, nas aulas de Matemática, se privilegia o Trabalho Cooperativo, no contexto do Novo Programa de Matemática.

Porém a escolha dos sujeitos da investigação foi intencional e criteriosa uma vez que pretendia descobrir, compreender e obter um conhecimento mais alargado sobre um fenómeno específico.

Neste caso, tal como nos diz Patton (1990), o que importa é a qualidade e riqueza da sua expressão e não a quantidade de sujeitos estudados. Assim, conciliei como factores essenciais para a minha escolha:

- 1) o meu interesse pela investigação sobre a própria prática;
- 2) a minha experiência no Trabalho Cooperativo;

3) o facto de ser “professora experimentadora” do NPMEB. Deste modo, no universo referido, os meus alunos da turma experimental do NPMEB foram os sujeitos do presente estudo, ao longo de dois anos lectivos.

Passemos de seguida para a caracterização dos sujeitos do estudo que pertencem ao universo descrito.

4. Sujeitos do estudo

Segue-se, neste ponto, a caracterização dos principais intervenientes envolvidos nesta investigação. Assim, temos a caracterização global dos alunos da turma e as principais características da professora envolvida.

4.1. A Turma

Para caracterização da turma foram usados dados recolhidos através de questionários feitos aos alunos pela professora de Matemática (Anexo 2) e pela directora de turma (Anexo 3). Foram também usados os registos da professora e dos serviços administrativos, no que concerne à avaliação dos alunos. A turma em estudo na disciplina de Matemática, era “experimental” ou, seja, “turma piloto”, por ser uma das dez turmas em que o NPMEB estava a ser implementado a nível nacional, antes da sua generalização a todo o país.

4.1.1. Idade dos alunos no início do 5º e do 6º ano de escolaridade

Inicialmente, no 5º ano, a turma era composta por vinte e um alunos, tendo ficado com dezoito no 6º ano, porque um aluno foi transferido para os Estados Unidos da América (EUA) e dois ficaram retidos. No 5º ano, a turma era constituída por doze rapazes e

nove raparigas, ficando no 6º ano com menos dois rapazes e com menos uma rapariga pelas razões atrás descritas (Quadros 3 e 4).

Idade Género	9 anos	10 anos	11 anos	12 anos
Raparigas	2	3	3	1
Rapazes	2	9	0	1

Quadro 3.: Idades dos alunos do 5º ano de escolaridade

Idade Género	9 anos	10 anos	11 anos	12 anos	13 anos
Raparigas	0	2	3	2	1
Rapazes	0	2	8	0	0

Quadro 4.: Idades dos alunos do 6º ano de escolaridade

4.1.2. Percurso escolar

Tanto no 5º ano como no 6º ano, apenas um aluno não está a frequentar o 2º ciclo pela primeira vez. Todavia, três alunos registaram uma retenção no 1º ciclo e dois registaram duas retenções no 1º ciclo. Os alunos da turma são oriundos de sete escolas diferentes do 1º ciclo. No 6º ano, como já foi referido anteriormente, dois alunos ficaram retidos (uma rapariga e um rapaz).

4.1.3. Deslocação para a escola

Dos alunos da turma, seis moram numa zona próxima da cidade onde se situa a escola e deslocam-se de autocarro. De carro deslocam-se um aluno, que mora em Tavira (tendo sido transferido no 6º ano para os EUA), um aluno que mora numa localidade de outro concelho e dois outros alunos que moram na cidade da escola. Os restantes alunos moram perto da escola, deslocando-se, na maior parte das vezes, a pé.

4.1.4. Origem sociocultural

A maioria dos pais dos alunos tem profissões ligadas ao turismo e serviços. Há cinco alunos com subsídio sócio-educativo. Apenas onze vivem com os dois pais biológicos (dez alunos no 6º ano), os restantes vivem com avós, tios, pai e madrasta e mãe e padrasto. Relativamente à nacionalidade, uma aluna é brasileira e outra é ucraniana. Os restantes alunos são portugueses, embora haja dois com mãe de nacionalidade alemã.

As habilitações académicas dos pais são muito díspares, como pode ser visto no Quadro 5, de acordo com dados recolhidos quando os alunos frequentavam o 5º ano. Existem dois casos cujos pais têm menos que o 4º ano de escolaridade, cinco outros que têm o 4º ano, cinco com o 6º ano, oito com o 9º ano, sete com o 12º ano, 8 bacharéis ou licenciados e 5 com doutoramento (professores/investigadores da Universidade do Algarve) e dois cuja documentação não continha estes dados.

Habilitações	PAI	MÃE
< 4º ano	1	1
4º ano	2	3
6º ano	3	2
9º ano	5	3
12º ano	2	5
Bach./ Lic.	5	3
Mest./Dout.	3	2
Não diz	---	2

Quadro 5. Habilitações académicas dos pais dos alunos da turma, obtidas no 5º ano de escolaridade.

4.1.5. Problemas de saúde/Necessidades Educativas Especiais

Dos alunos, cinco apresentam dificuldades visuais, um apresenta dificuldades auditivas; dois têm dificuldades na linguagem (um deles tem gaguez muito evidente e outro problemas de dicção) e seis têm problemas respiratórios. Há alguns alunos que revelam dificuldades afectivas e de interacção social que se traduzem em comportamentos desadequados na sala de aula, neles se incluindo uma rapariga que está a ser acompanhada por Pedopsiquiatra e Serviços de Orientação Psicológica do Hospital Distrital de Faro devido a uma bulimia e baixa auto-estima. A criança referida tem Necessidades Educativas de carácter permanente e por isso beneficia de Currículo Específico Individual, tendo, ainda, uma vez por semana, um acompanhamento individualizado na sala de aula (através de uma educadora de infância especializada em educação especial). Nesta turma, também há uma rapariga envolvida com o Tribunal de Menores em virtude de ter sido retirada à mãe por razões cujo sigilo não nos permite divulgar. Um dos alunos, com comportamentos desajustados, por falta de assiduidade, ficou retido no 5º ano de escolaridade.

4.1.6. Relação com a Matemática escolar

Na avaliação diagnóstica, feita no 5º ano, os alunos revelaram dificuldades nos números e operações, no cálculo mental, no algoritmo da divisão e adição e na subtracção com decimais. Revelaram, ainda, dificuldades na resolução de problemas, comunicação e raciocínio, com excepção de três deles que mostraram um bom nível de conhecimentos no que respeita aos assuntos matemáticos trabalhados no 1º ciclo.

Num inquérito distribuído pela directora de turma, no quinto ano, entre as doze áreas curriculares²², a Matemática é a preferida seguida das Ciências da Natureza, e é aquela em que os alunos dizem ter maiores dificuldades. O mesmo inquérito, distribuído no 6º ano, evidenciou que a Matemática e as Ciências da Natureza continuam a ser as disciplinas preferidas, mas a Matemática já não é a disciplina em que dizem ter mais dificuldades.

Como já referi anteriormente, no início do quinto e do sexto ano, os alunos responderam a um questionário elaborado por mim. Entre outras questões, perguntava-lhes, “o que achas da disciplina de Matemática”? Em resposta a essa questão, no quinto ano, a maior parte dos alunos manifestou gosto pela disciplina, duas alunas não deram opinião sobre a mesma, alguns alunos acharam-na difícil e chata e um outro disse que tinha medo da Matemática. Relativamente às repostas dadas no sexto ano, os alunos entram em maiores pormenores, não reduzindo esta disciplina ao acto de fazer contas, valorizando a elaboração de conjecturas, as investigações e as comunicações que fazem aos seus colegas. Os alunos estabeleceram, pois, uma relação positiva entre a Matemática e o trabalho em equipa desenvolvido com os seus colegas. Mais à frente, na análise de dados, irei tratar e dar a conhecer, com maior pormenor, os resultados dos questionários respondidos pelos alunos relativamente à sua relação com a disciplina de Matemática.

²² Áreas curriculares: Língua Portuguesa, Inglês, Matemática, Ciências da Natureza, História e Geografia de Portugal, Educação Musical, Educação Visual e Tecnológica, Educação Física, Educação Moral e Religião Católica, Formação Cívica, Estudo Acompanhado e Área de Projecto.

4.1.7. Resultados escolares em Matemática (2008-2009 e 2009-2010)

Veremos, agora, os resultados da avaliação interna do 5º e do 6º ano (feita pela professora) e da avaliação externa (provas de aferição do 6º ano) dos alunos, na disciplina de Matemática.

i) Avaliação Interna

Como informação sobre os resultados escolares, na disciplina de Matemática, resultantes da avaliação interna do 5º e 6º ano, foram elaborados os quadros que se seguem (Quadros 6 e 7).

Como se pode constatar, no quinto ano, houve dois alunos com nível inferior a três na disciplina de Matemática, sendo que a percentagem de níveis “positivos” excedeu os 90%. Observa-se também que no 6º ano houve uma melhoria dos resultados na disciplina de Matemática, sendo que os alunos terminaram o 2º ciclo com 100% de níveis “positivos”.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
1º Período	0	3	4	10	2
2º Período	0	3	9	4	5
3º Período	0	2	8	3	8

Quadro 6.: Níveis atribuídos no 5º ano de escolaridade (2008/2009)

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
1º Período	0	0	8	9	1
2º Período	0	4	3	9	2
3º Período	0	0	6	7	5

Quadro 7.: Níveis atribuídos no 6º ano de escolaridade (2009/2010)

ii) Avaliação Externa

Relativamente aos resultados escolares da avaliação externa em Matemática, através do Quadro 8, que se segue constata-se que os resultados dos alunos desta turma se destacam pela positiva quando comparados com os resultados dos alunos das outras turmas da escola e, mais ainda, com os resultados nacionais.

Constata-se, assim, que o sucesso é de 100% e que a média da turma se situa no nível quatro.

	Nível E	Nível D	Nível C	Nível B	Nível A	Sucesso
Turma em estudo	0%	0%	41,0%	41,0%	18,0 %	100 %
Turmas da escola	0%	22,0%	51,0%	20,0%	7,0%	78,0%
Resultados nacionais	1,3%	21,7%	47,7%	20,8%	8,5%	77,0%

Quadro 8.: Classificação nas Provas de Aferição da turma em estudo, da escola e a nível nacional.

A – Muito Bom; **B** – Bom; **C** – Satisfaz; **D** – Não Satisfaz; **E** – Não Satisfaz

4.2. A professora

Começo a minha caracterização, enquanto professora, recordando as minhas motivações face à disciplina, enquanto aluna. A minha relação com a Matemática, amadureceu ao longo dos três anos do Ensino Secundário, nos quais, a meu ver, tive a “sorte” de ter sempre a mesma professora de Matemática. Essa “sorte” foi ditada pelo facto dessa professora, com grande dedicação, ter tido a capacidade de motivar e deslumbrar os seus alunos para/com uma disciplina que a maioria rejeitava. Deste modo, fazendo (re)descobrir os encantos da Matemática, que tinham sido apagados por outros professores menos exigentes consigo próprios. Esta situação foi determinante na minha opção na candidatura ao ensino superior. Coloquei como primeira opção o curso de professora de Matemática, tendo, depois, concluído a minha licenciatura em 1990, com estágio integrado. Comecei, então, a ter o prazer de ser professora!

Nesse ano inicial, leccionei na escola que escolhi em primeiro lugar, em Faro, e, em 1991, fiquei efectiva em Quarteira, novamente na primeira opção.

Por desígnios da vida, ao longo de 21 anos de ensino, leccionei em quatro escolas públicas, numa escola privada (em regime de acumulação), em centros de formação do Instituto de Emprego e Formação Profissional (em regime de acumulação) e numa instituição de ensino superior (em acumulação, destacamento e por fim em requisição). Tenho dinamizado acções de formação contínua para professores como formadora de Centros de Formação de Professores, através da Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve e da Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular e participado em diversos Congressos/Encontros.

Ao longo da minha carreira, o facto de ser sócia da Associação de Professores de Matemática (APM), desde 1989, tem sido muito importante, pela actualização de

conhecimentos, em encontros, e pelo acesso a publicações, entre outros aspectos. A troca/partilha de experiências, de ideias e de “novidades” assumiu-se como a principal mais-valia para o meu crescimento enquanto professora de Matemática.

No meu percurso profissional, diversifiquei as minhas funções, desempenhando, na escola, vários cargos de gestão intermédia e de direcção executiva.

Ao longo destes vinte e um anos, envolvi-me em vários programas que visaram a qualidade de ensino, de que destaco o primeiro e o último, como de maior significado para este estudo, a saber: o projecto “Entreculturas” (apoiado pelo Secretariado de Educação Multicultural), através do qual alarguei conhecimentos e “aptidões” na área da Aprendizagem Cooperativa, e o projecto de “Experimentação do Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico” (apoiado pela Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular), através do qual construí conhecimentos e vivenciei práticas relacionadas com o Ensino da Matemática.

Durante este percurso profissional, investi na minha própria formação, com o objectivo de melhorar a minha prática docente, no qual se inclui o Mestrado em Observação e Análise da Relação Educativa e, recentemente, o processo que conduzirá ao Doutoramento, na mesma área.

Na turma, objecto deste estudo, fui professora de Matemática, de Ciências da Natureza, de Estudo Acompanhado e de Área de Projecto (apenas no 5º ano).

5. Campo de estudo: a escola e sua estrutura educativa

Neste ponto será caracterizado o enquadramento físico e social onde se realizou a investigação e a caracterização de toda a comunidade educativa que incluiu os alunos, os professores e restantes funcionários da escola e os respectivos encarregados de educação. Será ainda feita uma breve alusão ao projecto educativo da escola.

5.1. Enquadramento físico e social

A escola do Ensino Básico do 2º e 3º ciclo (E.B. 2,3) onde se realizou a investigação é sede de um Agrupamento de Escolas e situa-se numa zona suburbana da cidade de Faro (concelho e capital do distrito do Algarve).

Na freguesia da escola sede do Agrupamento, existem boas infra-estruturas de apoio à população, tais como centro de saúde, escola do 2º ciclo, escolas do 1º ciclo, Jardim de Infância público e particular, unidades hoteleiras e de restauração, um Campus universitário e um Hospital Particular de média dimensão.

Nos últimos anos, a localidade onde se situa a escola tem sido confrontada com o crescimento de várias urbanizações e com um aumento considerável da população, estimando-se que em toda a freguesia esta ronda os 10 mil habitantes.

Geograficamente a escola situa-se no Litoral Algarvio, perto da Ria Formosa e não longe da Ilha do Ancão, mais conhecida como “Praia de Faro”. Esta ilha começou por ser um extenso lençol de areia, actualmente quase coberto pelas construções de alvenaria, algumas das quais estão em risco de ser demolidas por questões políticas e/ou ambientais. A ilha está dividida em três partes distintas: Ilha de Cima (poente), Avenida Nascente (zona central) e Ilha de Baixo (nascente). Na parte central da ilha encontram-se alguns dos melhores restaurantes de Faro, com peixe e marisco fresco.

A maioria da população residente na freguesia da localidade do Agrupamento trabalha na cidade de Faro, com empregos ligados ao comércio e turismo. No entanto muitos dos seus habitantes trabalham no aeroporto internacional de Faro e na Universidade do Algarve.

A população escolar do Agrupamento apresenta uma multiculturalidade crescente com alunos originários de famílias imigrantes dos países africanos de língua oficial portuguesa, países de Leste da Europa e, ainda, de outras origens, nomeadamente do Brasil. Este fenómeno, que coloca alguns problemas de integração, pode, por outro lado, revelar-se de uma grande riqueza sócio-educativa.

5.2. A escola como espaço físico

A escola E.B. 2,3 onde foi realizada a presente investigação pertence a um Agrupamento das Escolas constituído por seis estabelecimentos distribuídos por duas freguesias.

Numa freguesia, existe um complexo denominado EBI/JI que inclui uma Escola Básica do 1º ciclo e um Jardim-de-Infância (num edifício contíguo ao jardim da escola sede), uma Escola E.B.2,3 (escola sede) e ainda outras duas escolas do 1º ciclo. A este Agrupamento pertencem ainda duas escolas de outra freguesia.

A E.B.2,3 funciona em regime de horário misto, com aulas entre as 8h30min e as 17h15min.

Inaugurada em Dezembro de 1990, a escola E.B.2, 3 é constituída por um edifício de dois pisos e pelo Pavilhão Gimnodesportivo (inaugurado em 2001) que actualmente se encontra lotado. O espaço físico da escola organiza-se do seguinte modo (Quadro 9):

Espaços curriculares	Espaços de Apoio	Espaços de serviço
22 Salas de aula; 1 Anfiteatro; 2 Balneários exteriores de apoio aos campos desportivos; 2 Campos desportivos (exteriores); Pavilhão Gimnodesportivo (composto por um Ginásio e um Pavilhão Polidesportivo); 1 Ringue exterior de patinagem.	Biblioteca Escolar; Sala de Estudo; Ludoteca ; Sala de convívio de alunos; Sala de convívio de professores e gabinete de trabalho; Sala de convívio de funcionários; Sala de Directores de Turma/ Atendimento a Pais e Encarregados de Educação; Gabinetes dos Serviços de Psicologia e de Orientação e Apoios Educativos; Gabinetes de Gestão e Administração; Gabinete de Apoio ao Jovem.	Serviços Administrativos; Gabinete de Chefe de Serviços Administrativos e da Tesoureira; Reprografia; Papellaria; Bufete de Alunos; Bar de Professores e de Funcionários; Refeitório; Cozinha; Portaria com central telefónica; Despesas e arrecadações; Instalações sanitárias .

Quadro 9.: Organização do espaço físico da escola.

Fonte: Relatório para Inspeção Geral de Educação.

5.3. A população estudantil (discente)

De acordo com os dados fornecidos pela escola, este agrupamento tem uma população escolar de aproximadamente oitocentos alunos, dos quais 9% pertencem ao Pré-Escolar, 37% ao 1º Ciclo, 24% ao 2º Ciclo e 30% ao 3º Ciclo.

No que diz respeito ao meio sócio-económico e cultural, a população estudantil provém de agregados familiares muito heterogéneos, que variam entre as classes baixa e média-alta. Segundo o relatório de 2009, elaborado pela escola para a Inspeção Geral de Educação, a multiculturalidade tem sido um desafio permanente para a escola, mas que coloca problemas de gestão pedagógica e física dos espaços, como, por exemplo, no apoio aos alunos com diferentes níveis de proficiência linguística. Há alunos de aproximadamente quinze nacionalidades, sendo que os estrangeiros representam cerca de 20% do total de discentes. É referido ainda que “a ampla heterogeneidade das turmas origina a diferenciação e a personalização do ensino, em sala de aula”(p. 13).

No que diz respeito aos alunos apoiados pelos Serviços de Acção Social Escolar, no ano de 2008/2009 foram subsidiados duzentos e quarenta e oito alunos, no entanto a escola, com recurso ao orçamento privativo, também apoia alunos não abrangidos pelos escalões dos Serviços de Apoio Social Escolar, tanto ao nível da alimentação, como de material escolar.

5.4. A população Docente

O número de docentes era, no momento da recolha dos dados, de noventa e um, sendo cinquenta e um (aproximadamente 56,0%) professores do quadro de escola (QE), vinte e cinco (aproximadamente 27,7%) pertencem ao Quadro de Zona Pedagógica (QZP) e 15 (aproximadamente 16,5%) são contratados. Do total dos professores da escola, aproximadamente 8,7% estão habilitados com mestrado convencional (sem processo de Bolonha).

No relatório que o órgão executivo elaborou para a IGE, está registado que a escola encara com optimismo os desafios que o projecto educativo colocará, uma vez que o corpo docente alia a estabilidade à experiência, à competência pedagógica e à capacidade de intervenção.

5.5. A população de Funcionários Não Docentes

No ano lectivo de 2008/2009, o número de funcionários não docentes era de sessenta e duas pessoas, sendo que vinte e duas pertenciam ao quadro do Agrupamento e quarenta eram contratadas. Destes, são dez os funcionários que exercem funções nos Serviços Administrativos, vinte e nove os Assistentes Operacionais e um Guarda-nocturno.

Contudo é constante a ausência de funcionários não docentes ao serviço, por períodos longos de baixa médica, o que leva à falta de funcionários não docentes.

5. 6. Administração e Gestão da escola

A gestão da escola é composta por um órgão de direcção estratégica (o Conselho Geral); um órgão de administração e gestão nas áreas pedagógica, cultural, administrativa, financeira e patrimonial (a Direcção Executiva); um órgão de coordenação e supervisão pedagógica e orientação educativa (o Conselho Pedagógico) e um órgão deliberativo em matéria administrativo-financeira (o Conselho Administrativo). Cujas constituições destes órgãos é a seguinte:

- 1) O Conselho Geral é composto por oito representantes do pessoal docente, dois representantes dos funcionários não docentes, dois representantes do município, três representantes da comunidade local e seis representantes dos encarregados de educação;
- 2) A Direcção Executiva é composta por uma directora, uma subdirectora, dois adjuntos e dois assessores;
- 3) O Conselho Pedagógico é composto pela presidente (Directora da Escola), pelos coordenadores dos departamentos curriculares (Matemática e Ciências Experimentais; Línguas; Expressões; Ciências Sociais e Humanas), pela coordenadora do núcleo de apoios educativos; pelo coordenador do núcleo de projectos; pela coordenadora do gabinete de avaliação; pela coordenadora dos directores de turma do 2º ciclo, pelo coordenador dos

directores de turma do 3º ciclo e pela representante do Plano Tecnológico Escolar e Biblioteca Escolar;

- 4) O Conselho Administrativo é composto pela presidente (Directora da Escola), vice-presidente (Subdirectora) e secretária (Chefe dos Serviços Administrativos).

No documento elaborado pelos órgãos de gestão da escola, para a Inspeção Geral de Educação (IGE), em 2009, pode ler-se no item da gestão pedagógica que “a autonomia escolar do agrupamento apresenta, como meta, uma educação de qualidade, ou seja, uma educação que forneça a todos os alunos a oportunidade de adquirir competências e habilidades necessárias para se tornarem pessoas autónomas e participantes, com pensamento crítico, criativo e produtivo numa sociedade em profundas transformações” (p. 27).

5.7. O Projecto Educativo

O Projecto Educativo elaborado pelo órgão de gestão da escola, em colaboração com o Conselho Pedagógico, teve o contributo das várias estruturas de orientação educativa, assim como dos alunos e dos representantes dos Encarregados de Educação. A sua grande meta assenta na melhoria da qualidade das aprendizagens rumo ao sucesso educativo, tendo como principais objectivos: aumentar o sucesso escolar; melhorar a sua qualidade; dinamizar as relações Escola/Família e potenciar os recursos existentes. No relatório de 2009, elaborado pela escola para a IGE, pode ler-se que “o alcance da meta referida desenvolve-se no quadro de uma formação integral do aluno, enquanto

indivíduo participativo e interventivo na sociedade que o rodeia” (p.18). Assim, entre vários mecanismos para a promoção do sucesso educativo, foi definida como prioridade, entre outras, o recurso a pedagogias activas e diferenciadas. No projecto educativo é ainda referido que, no âmbito das temáticas de intervenção definidas, afigura-se como fulcral promover estratégias conducentes à formação integral do aluno.

6. Procedimentos metodológicos

Segue-se o ponto em que irei justificar e descrever as opções que tomei relativamente aos procedimentos metodológicos inerentes à recolha e ao tratamento dos dados que configuram o presente estudo.

6.1. Recolha de dados

De acordo com Hébert-Lessard, Goyette e Boutin (1994), do ponto de vista dos procedimentos metodológicos, o pólo teórico da investigação qualitativa prepara e orienta a recolha de dados (pertencente ao pólo técnico) perante questões específicas que se vão levantando ao longo deste processo. Deste modo, no sentido de “estabelecer uma articulação entre” (p. 141) o campo empírico e o campo teórico, após determinar quais as informações que é preciso recolher, tendo em conta as questões de pesquisa do estudo, define-se uma estratégia²³ de recolha de informações. Quanto às características deste processo, De Ketele e Roegiers (1999) afirmam que a recolha de informação se reveste de um carácter sistemático, organizado e válido que vai ao encontro de

²³ Os autores De Ketele e Roegiers (1999) definem como estratégia “um conjunto coordenado de métodos, de procedimentos e de técnicas considerados pertinentes em relação ao objectivo perseguido” (p.153).

objectivos precisos, segundo uma estratégia que recorre a fontes de informação adequadas aos objectivos. Para estes autores, as características referidas distinguem a recolha de informação da simples obtenção ocasional de informações. Este processo de recolha de informação diverge consoante o contexto em que se insere a investigação e deve ser adaptado ao tipo de dados a investigar. Em função das características enunciadas, os mesmos autores asseguram que

“ a recolha de informações pode (...) ser definida como o processo organizado posto em prática para obter informações junto de múltiplas fontes, com o fim de passar de um nível de conhecimento para outro nível (...), no quadro de uma acção deliberada cujos objectivos foram claramente definidos e que dá garantias de validade suficientes”(p. 17).

Tendo presente a natureza deste estudo, já caracterizada no ponto um deste capítulo, existem perspectivas com ligeiras diferenças conceptuais quanto aos “dados” e às “informações”. Para Bogdan e Biklen (1994), o termo dados qualitativos “refere-se aos materiais em bruto que os investigadores recolhem do mundo ou se encontram a estudar, são os elementos que formam a base de análise (p. 149)” e a sua “ fonte directa (...) é o ambiente natural, constituindo o instrumento principal” (p. 47) e os mesmos “dados recolhidos são em forma de palavras e não de números” (p. 48).

Por sua vez, Brown e Dowling (1998, cit. por Fernandes, 2004) indicam que os “dados referem-se à informação que foi lida em termos de um determinado campo teórico e/ou recolhidos por um processo metodológico explícito” (p. 205). Assim, de acordo com Fernandes (2004, p. 205), “a constituição dos dados a partir da informação acarreta a aplicação de princípios de recontextualização explícitos – regras de reconhecimento (selecção) e regras de realização (interpretação) ”, em que para além das bases para

justificar as escolhas é preciso comunicar aos outros precisamente o que se está a fazer e porquê.

Deste modo, na concepção de Erickson (1986), o conjunto do material compilado no campo, em si mesmo, é uma fonte de dados e não um conjunto de dados. Para este autor as notas de trabalho, as gravações em vídeo, as transcrições das entrevistas e os documentos respeitantes ao local constituem material documental a partir do qual os dados serão construídos graças aos meios formais que a análise proporciona.

Indo ao encontro da perspectiva de Bogdan e Bilken (1994), nesta investigação, uma vez que a aula de Matemática é o local onde decorre a Aprendizagem Cooperativa (foco do nosso estudo), a recolha de dados realizou-se nesse ambiente natural, tendo-se dado preferência à interacção directa com os alunos. Neste contexto, continuando a posicionar-me nas concepções referidas pelos autores citados, a recolha de dados incidiu também nas percepções dos alunos face ao Trabalho Cooperativo e à Matemática. Esta recolha, tal como descrevem De Ketele e Roegiers (1999), considera-se longitudinal por ser “conduzida com o fim de descrever uma situação, um sistema ou os comportamentos dos sujeitos, em função da dimensão temporal” (p. 199).

Assim, seguindo esta perspectiva, no quinto ano de escolaridade da turma em estudo, recolheram-se dados no âmbito das questões desta pesquisa, processo a que se deu continuidade no ano lectivo seguinte, com a turma no sexto ano. Como já foi referido anteriormente, as aulas de Matemática desta turma seguiam as orientações do Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico, uma vez que se tratava de uma turma experimental.

Neste estudo, procurou-se o recurso a várias fontes, pois, tal como Yin (2010) alerta, não se pode atribuir a uma fonte única vantagens indiscutíveis sobre as outras.

Desta forma, considerando que uma técnica específica de recolha de dados não constitui um método de investigação (Erikson, 1990), recorreu-se a uma combinação de técnicas, com base em diversos instrumentos, não só pelo facto de ser professora da turma em estudo (posicionando-me como investigadora), mas também porque o Trabalho Cooperativo é de uma riqueza e complexidade que exige que se entrecruzem informações vindas de várias fontes. Assim, tendo em conta a complexidade dos fenómenos em causa e o interesse em recolher informação aprofundada sobre o tema em estudo, de acordo com Patton (1987) e Yin (1994), reforço que procurei tirar partido de fontes múltiplas de evidência para que fosse recolhida o máximo de informação acerca da problemática em estudo. Recorri, então, aos seguintes meios de recolha de dados: observação (participante); entrevista e documentos (cadernos dos alunos, relatórios e cartas escritas pelos alunos e outros artefactos produzidos pelos mesmos, pautas com avaliações e fichas de avaliação), entre outros. Como forma de registo, recorri, ainda, às gravações áudio e vídeo e às notas de campo.

Contudo, apesar da turma estar dividida em Equipas quando os alunos realizavam actividades no âmbito do Trabalho Cooperativo, a recolha de dados não se limitou apenas ao estudo de uma equipa-alvo, mas sim, também, à turma como um conjunto de todas as equipas. A recolha de dados beneficiou pelo facto de eu ser professora da turma, pois, assim, tive oportunidade de recolher informações relevantes que surgiram na imprevisibilidade da aula.

Em função dos princípios acabados de enunciar, a recolha de dados foi feita de acordo com o quadro seguinte (Quadro 10.):

ÂMBITO					TÉCNICAS		FORMA DE REGISTO e INSTRUMENTOS DE RECOLHA
Dinâmicas/interacções entre os alunos	Atitude dos alunos face ao Trabalho cooperativo	Motivação dos alunos face à Matéria da aula	Aprendizagens Matemáticas	Outras aprendizagens			
X	X	---	X	X	Observação	Directa e Participante	Grelhas de observação, listas de verificação. Notas de Campo (Diário de bordo).
						Indirecta	Gravação: áudio e vídeo.
X	X	X	X	X	Entrevista e mini-entrevistas		Gravação áudio. Notas (Diário de bordo).
---	X	X	X	X	Recolha de Documentos		ALUNOS: reflexões escritas; portefólios (relatórios, fichas de trabalho); fichas de identificação; fichas de avaliação, cartas a um amigo imaginário, questionários; provas de aferição; documentos do dossier da directora de turma. PROFESSOR: planificações; material de apoio às aulas; memorandos/notas de campo; episódio de aula; relatórios.

Quadro 10.: Recolha de dados tendo em conta as questões do estudo

As formas de registo sistematizadas neste quadro estão caracterizadas nos itens que se seguem, no ponto imediato deste capítulo.

6.1.1. Técnicas de recolha de dados

Detenhamo-nos, agora, na fundamentação conceptual das diferentes técnicas de recolha de dados a que recorri para a realização do presente estudo, bem como dos procedimentos relativos à sua utilização.

i) A Observação Participante

A observação é uma das mais antigas e consistentes técnicas de investigação e o seu papel é nela primordial. É uma técnica que permite obter mais informação acerca dos eventos sociais do que qualquer outra (Patton, 2002). Reforçando a importância da observação num contexto educativo, Ribeiro-Gonçalves (2002, p. 229) diz-nos que “se soubermos observar saberemos compreender, se soubermos compreender saberemos intervir e se soubermos intervir saberemos melhorar”.

Encarada por Leal (2004, p. 23) como “ponto de partida da ciência, a observação adquire um estatuto rigoroso quando é planeada e codificada, para responder a perguntas ou questões previamente colocadas”. Numa definição de De Ketele (1980), observar é um processo que inclui a atenção voluntária e a inteligência, orientado por um objectivo final ou organizador e dirigido a um objecto para recolher informações sobre ele” (p. 27). Por seu lado, Anguera (1989), reforça que a ciência começa com a observação.

O grau de envolvimento do investigador no acto de observar varia conforme os objectivos do seu estudo. Quando o investigador se envolve ao longo do processo de recolha de dados, de forma sistematizada, acontecem interacções sociais intensas entre este e os sujeitos, ao que Bogdan e Taylor (1975) chamam de observação participante. Esta técnica é encarada por Marshall e Rossman (2006) como uma das mais representativas usadas na recolha de dados da investigação qualitativa. Nesta linha, de grande proximidade do foco da investigação, os autores Pardal e Correia (1995, p. 36) acrescentam que a observação participante pode permitir um nível mais elevado de precisão na informação, sendo a sua execução mais complexa (...), pois “o observador-

participante deverá desempenhar um *papel* bem definido, na organização social que observa. Este papel poderá ser percebido diferentemente pelo grupo, conforme a função da observação seja ou não conhecida”. Lapasse (2001), por seu lado designa-o como um trabalho de campo, no seu conjunto, em que o investigador é, simultaneamente, instrumento na recolha e interpretação de dados.

Tomando o até agora exposto, a partir da vivência do Trabalho Cooperativo, dentro da sala de aula, foi desenvolvido um processo de observação com o objectivo de recolher informações pertinentes que fossem ao encontro das questões deste estudo. Foi, então, realizada uma observação participante que, de acordo com Estrela (1986, p. 33), também se designa por observação (ou método) *etnológica* ou *antropológica* que “corresponde a uma observação em que o observador poderá participar (...) na actividade do observado, mas sem deixar de representar o seu papel de observador e (...) sem perder o seu estatuto”. A observação fez-se seguindo alguns passos graduais, permitindo, pois, a descrição de um microssistema (Spradley, 1980), formado por um “padrão de actividades, papéis e relações interpessoais experienciado pelas pessoas (...) num ambiente com características físicas e matérias específicas” (Bronfenbrenner, 1979, cit. por Oliveira, Formosinho e Lino, 2000, p. 202). Assim, no princípio das aulas do quinto ano de escolaridade, iniciou-se uma observação que foi evoluindo de uma fase mais descritiva e generalista (em que se procurava obter um conhecimento sobre a dinâmica geral dos alunos da turma e uma perspectiva geral do clima sala de aula) para momentos de observação focalizada que conduziu ao registo das interacções entre os alunos, ao desempenho dos seus papéis e “jogos” estabelecidos durante o Trabalho

Cooperativo. Quando os alunos começaram a trabalhar em Equipas Cooperativas, deu-se especial atenção à observação das interacções que estabeleciam durante todo o processo de resolução de uma tarefa. Numa fase inicial, foram feitas observações no trabalho de “construção da identidade da equipa”, o que aconteceu nas aulas de Matemática e nalgumas aulas de Estudo Acompanhado.

No sexto ano, segundo ano do estudo, houve lugar a uma observação selectiva tendo em conta a melhoria da compreensão de certos fenómenos que tinham sido observados anteriormente. Como técnica complementar da observação participante, para uma melhor compreensão dos dados recolhidos, houve necessidade de realizar mini-entrevistas como será explicado no item que se segue.

Embora na maioria das vezes a observação fosse livre, com uma abertura que não pressupunha estruturação (mas sempre suportada por objectivos que iam ao encontro do propósito da investigação), algumas vezes tomou uma forma mais estruturada, em que se utilizou um guião orientador, cujos itens foram definidos previamente na planificação das aulas e tendo em conta os objectivos do estudo. Este guião foi um auxiliar precioso que, algumas vezes, evitou alguma tendência para a minha dispersão como observadora, uma vez que eu era a professora de Matemática da turma. Corroborando as afirmações anteriores, a observação participante constituiu uma ferramenta essencial para conseguir descrever situações e fenómenos que facilitaram a compreensão de determinadas interacções entre os alunos. Ao longo do trabalho de campo, foram realizadas numerosas observações, cujos registos foram efectuados no próprio dia. Algumas foram registadas imediatamente após a aula e outras efectuadas em

grilhas previamente construídas ou num *diário de bordo*, quando a situação o permitia. O facto de ser professora e investigadora dificultava, por vezes, registos muito pormenorizados. Para obter uma informação mais rica e fiel sobre a dinâmica do trabalho cooperativo dos alunos, efectuaram-se alguns registos áudio, sendo que também houve, em menor número, lugar a registos vídeo.

ii) A Entrevista

A “entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo real” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 134). Na perspectiva de Ketele e Roegiers (1999, p. 22), a entrevista “é um método de recolha de informações que consiste em conversas orais, individuais ou de grupos, com várias pessoas seleccionadas cuidadosamente, cujo grau de pertinência, validade e fiabilidade é analisado na perspectiva dos objectivos da recolha de informações”. Tendo em conta a presente investigação, há uma consonância com Patton (1980), que nos diz que esta técnica complementa o uso de outras estratégias, pois proporciona ao entrevistador o acesso à perspectiva do sujeito entrevistado, à atribuição de significado de acções observadas, às preferências, valores e atitudes, entre outros aspectos. De acordo com Silveira (2007), a entrevista é um jogo “interlocutivo” com um entrevistador que propõe a um entrevistado uma espécie de exercício com lacunas a serem preenchidas com aquilo que ele quer saber. Os autores Cohen, Manion e Morrison (2006) acrescentam que a entrevista se distingue do questionário por proporcionar uma recolha de dados através da interacção verbal directa entre indivíduos.

Num entrevista, de acordo com Flick (2002), é importante ter em conta a amplitude como critério, devendo-se assegurar que todos os aspectos e temas relevantes para a pergunta de investigação são mencionados.

Tendo em conta os argumentos expostos anteriormente, na condição de entrevistadora, recorri a entrevistas aplicadas a grupos de alunos e individualmente conduzindo-os no sentido de conseguir conhecer pormenores e detalhes pertinentes para o estudo. Desta forma, tal como nos dizem Rubin e Rubin (2005), cada entrevista assume-se como única, tendo em conta que as perguntas se adequam àquilo que cada participante partilha com o entrevistador.

Em diferentes fases deste estudo, foram realizados diferentes tipos de entrevista, porém a maioria são do tipo a que Patton (1987) chama de não estruturadas, isto é, conversas informais que, na sua maioria, serviram para informar a investigadora sobre as actividades que estão para além da sua experiência imediata e que podem mostrar-se de grande importância para a clarificação de comportamentos observados. A este tipo de entrevista, articulada em torno de um tema geral que se pretende que o entrevistado explore, chamam Alballelo *et al.* (1997) de entrevista não directiva, na qual há um grande grau de liberdade quer do entrevistador quer do entrevistado. Sendo esta investigação um estudo de caso, “o contexto das experiências, as narrativas do desenvolvimento das experiências [foram consideradas] como opções de preferência” (Flick, 2002, p. 108). Assim, durante a observação participante, no fluir das interações entre os alunos, colocaram-se algumas questões que emergiram do contexto (recorrendo-se a *mini-entrevistas*, por exemplo).

Deste modo, num contexto em que se privilegia o Trabalho Cooperativo, ao longo das aulas fui observadora participante e assumi a sobreposição dos papéis de professora e de investigadora. Deste modo, questioneei os alunos, durante a aula, acerca do que estavam a fazer (“de que modo?”, “porquê?”, “para quê?”). A este questionamento Estrela (1986) chama de técnica de “entrevista-acção”, por se inserir “dentro da acção que se desenvolve e constitui um processo de recolha de dados que se situa entre a entrevista e a acção” (p. 37). Porém, estas entrevistas têm alguns aspectos comuns com as entrevistas de grupo de discussão, referidas por Patton (1990), por se realizarem com um pequeno grupo de pessoas sobre um tema específico. Neste caso, tal como nos dizem De Ketele e Roegiers (1999), as entrevistas de grupo revelam-se interessantes “porque os efeitos procurados se situam mais ao nível das interacções entre diferentes pessoas do que nos factos precisos” (p. 21). Esta situação de entrevista é a que estes autores chamam de “entrevista natural” por se desenrolar num “contexto que liberta a palavra, isto é, num contexto em que aquilo que é dito reflecte o que é pensado e vivido” (p. 175).

Para além das entrevistas em grupo, foram efectuadas a dois alunos entrevistas individuais, a que os autores referidos chama *diacrónicas*, por serem efectuadas junto da mesma pessoa em momentos diferentes e cuja evolução foi comparada no tempo. Outras entrevistas situaram-se sobre factos objectivos para que fossem melhor percebidos determinados pormenores observados durante o Trabalho Cooperativo. Algumas delas foram livres ou “não estruturadas”, tendo-se lançado um tema e as perguntas não tinham a intenção de reorientar a conversa; outras foram semi-dirigidas, tendo sido preparadas de acordo com observações anteriores (com intenção de esclarecer pormenores). Como entrevistadora

reorientei a entrevista semi-estruturada em certos momentos, pois, dada a imprevisibilidade e flexibilidade associadas a este tipo de entrevista, nem todas as minhas intervenções estavam preparadas previamente. Contudo, em determinadas alturas necessitei, de elaborar previamente um guião (Anexo 4) com um conjunto de questões orientadoras e dirigidas a alunos intencionalmente seleccionados (com o objectivo, de através do seu discurso compreender a sua visão relativamente a alguns temas reflectidos após a acção). Porém, apesar da intencionalidade, foi sempre dada liberdade para o aluno se exprimir genuinamente.

O facto de ser professora da turma e de estar com os alunos em todas as aulas de Matemática contribuiu para aumentar as possibilidades de conseguir uma entrevista no momento certo. Para Yin (2010), esta situação concorre para a qualidade do estudo, pois, segundo ele, é muito importante que o investigador seja capaz de “tirar vantagens das oportunidades inesperadas em vez de ser atrapalhado por elas” (p. 94). Considerando esta circunstância, algumas entrevistas, dada a sua imprevisibilidade, não foram gravadas, mas sim registadas no meu bloco de notas. Todavia, como já foi referido, as entrevistas previamente agendadas foram gravadas em áudio ou vídeo. Apesar de Flick (2002) referir que a transcrição exactíssima dos dados da entrevista absorve tempo e energia, sendo mais adequado investir esse tempo na sua interpretação, optou-se por fazer uma transcrição na íntegra das entrevistas registadas em áudio. Facto este que contribuiu para a “auditoria de confirmabilidade” referida no ponto 2 deste capítulo (critérios de qualidade do estudo).

Deste modo, consegui, através das entrevistas, explorar alguns detalhes que contribuem para uma compreensão mais pormenorizada sobre fenómenos que

ocorrem na vivência do Trabalho Cooperativo, no dia-a-dia das aulas de Matemática.

iii) Recolha Documental

De acordo com Bell (2004) entende-se por documento uma impressão deixada por uma pessoa num objecto físico. Valorizando a pesquisa documental, Gil (1996) considera que “os documentos constituem [uma] fonte rica e estável dos dados” (p. 52). Por seu lado, Yin (1949) realça a importância do seu uso, uma vez que permite corroborar e confirmar evidências sugeridas por outro tipo de fontes de dados. Assim, o uso de diversos documentos permite obter informação diversificada com vista ao cruzamento de diversas informações, de forma a ajudar a compreensão de algumas questões em estudo.

Tendo em consideração o exposto, nesta investigação, fizeram parte da recolha documental diversos materiais produzidos pelos alunos, produzidos por mim e documentos oficiais. Dos materiais produzidos pelos alunos fazem parte: cadernos; portefólios; cartas escritas a um amigo imaginário; reflexões escritas após tarefas; grelhas de avaliação do trabalho desenvolvido e artefactos (por exemplo, acetatos produzidos pelas equipas). Dos materiais produzidos por mim constam: planificações de aula, diários de aula, notas de campo e diário de bordo. Por fim, há materiais constantes nos processos dos alunos, tais como ficha de identificação do aluno com o percurso escolar, pautas com as avaliações internas e externas e grelha com a caracterização da turma (feita pela Directora de Turma).

Na recolha documental surge o questionário como um “banco de questões”, não obstante, este foi utilizado apenas como um documento de recolha de informação sobre concepções dos alunos face ao Trabalho Cooperativo e às aulas de Matemática.

Detenhamo-nos, em seguida, nalguns documentos que serviram de fontes informativas.

iv) Questionário como “banco de questões”

Em linhas gerais, poder-se-á dizer que o questionário é um instrumento de recolha de dados constituído por um conjunto de perguntas, objectivas e limitadas em extensão, que são respondidas por escrito pelo informante.

Realce-se, também, que nos estudos de caso, este instrumento é vulgarmente associado a outras técnicas de recolha de dados, completando-as. Seguindo as orientações expostas, usou-se um questionário como forma de, num curto período de tempo e abrangendo todos os sujeitos, recolher dados objectivos que interessavam a este estudo. Na verdade, o questionário surge como um conjunto de questões colocadas de forma a conseguir recolher dados que facilitem a caracterização da turma e, em simultâneo, algumas informações sobre impressões dos alunos face à Matemática e ao Trabalho Cooperativo. Uma vez que a professora está envolvida no processo de pesquisa, houve facilidade no esclarecimento adicional de dúvidas surgidas no/pelo questionário.

Nos questionários elaborados, tive em consideração a perspectiva de Ghiglione e Matalon (1993, p. 115), que nos dizem ser necessário saber com exactidão o que

procuramos e “garantir que as questões tenham o mesmo significado para todos e que os diferentes aspectos da questão tenham sido bem abordados”. Uma vez que a investigação privilegiou outro tipo de fontes de recolha de informação, de acordo com Hill e Hill (2002, p. 92), as questões colocadas foram, na sua maioria, perguntas específicas, pois, para tal, como foi referido anteriormente, o uso deste instrumento mostrou-se conveniente apenas para obter informações “do tipo específico”, por exemplo a profissão dos pais.

Foram elaborados questionários para os alunos com questões que tinham em conta a natureza dos respondentes. Deste modo, nos questionários elaborados para os alunos, foram colocadas questões, de diversas formas, na sua maioria, sobre aspectos relacionados com o Trabalho Cooperativo implementado nas aulas de Matemática (Anexo 5).

v) Diário de Bordo/Notas de Campo/Diários de aula

O facto de ser investigadora e professora da turma em estudo (observadora participante), podia constituir, de acordo com alguns autores (Yin, 1994; Merriam, 1988), um risco, mas também uma excelente oportunidade. Neste estudo, esta situação trouxe vantagens entre as quais a oportunidade de construir um diário de bordo. O diário de bordo foi um dos múltiplos instrumentos que utilizei para a recolha de dados que, segundo Bogdan e Biklen (1994), é adequado para registar as notas de campo. Foi um instrumento que usei, ao longo de todo o trabalho de campo, como um memorando para anotar situações que aconteceram na sala de aula e aspectos percebidos durante as entrevistas áudio, entre outros. Para Bogdan e Bilken (1994, p. 150), as notas do diário de

bordo (notas de campo) são “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados de um estudo qualitativo”. Através das anotações que fiz, quando ouvia os diálogos entre os alunos (no desenrolar do Trabalho Cooperativo), constituí informações sobre a percepção da situação vivida por eles, das suas expectativas e das suas necessidades, tal como nos referem Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1994).

No que diz respeito aos diários de aula revelaram-se, os mesmos, um instrumento vantajoso, pois, tal como nos refere Zabalza (1994), a escrita de diários por professores é potenciadora da reflexão sobre as suas próprias práticas de ensino, o que faz com que este aprenda através da reconstrução da sua aula. Indo ao encontro dos pressupostos deste autor, o diário de aula foi simultaneamente um instrumento útil quer para a minha investigação quer para a minha acção como docente. Assim, para além de me auxiliar na recolha de dados, os diários de aula ajudaram-me na clarificação das minhas ideias e na minha reflexão após a aula.

Saliento, ainda, que no âmbito do NPMEB, foram elaborados vários episódios de aula sujeitos à apreciação, discussão e reflexão pela equipa dos Professores Experimentadores do NPMEB. Deste modo, muitos aspectos relacionados com as tarefas, e não só, foram reajustados e melhorados.

Pelo exposto, os diários de aula, ao tomarem a forma da escrita de um livro aberto com recomendações para mim própria, influenciaram a minha prática pedagógica.

vi) Reflexão(ões) escrita(s) pelo(s) aluno(s)

Embora este estudo incida na vertente social, é fundamental ter em conta a vertente individual do aluno, pois só assim é possível perceber de que modo o Trabalho Cooperativo influenciou as aprendizagens sociais e pessoais de cada um. Assim, no final de algumas tarefas, foram solicitadas várias situações:

- foram entregues a cada aluno questões sobre a tarefa, realizada no contexto do Trabalho Cooperativo, a serem respondidas individualmente (Anexo 6). Algumas questões referiam-se ao seu desempenho individual e outras ao seu desempenho social;
- foram entregues, a cada equipa, questões sobre algumas tarefas realizadas no contexto do Trabalho Cooperativo, a serem respondidas colectivamente. Algumas questões referiam-se ao seu desempenho individual e outras ao desempenho dos seus colegas da equipa (capítulo IV);
- foram entregues algumas tarefas com guião, nas quais se solicitavam comentários sobre a opinião dos alunos relativamente à tarefa ter sido realizada no contexto do Trabalho Cooperativo. Pretendia-se que estas questões fossem respondidas colectiva e/ou individualmente;
- foram colocadas algumas questões, individualmente (Anexo 7) ou em equipa (Anexo 8), em jeito de balanço sobre o trabalho desenvolvido.

Estas reflexões, solicitadas aos alunos, forneceram informações muito relevantes que foram ao encontro das questões deste estudo, como se poderá ver na análise interpretativa dos dados (Capítulo IV).

vii) Caderno/*Portefólio* do aluno

Pelo facto dos alunos não terem manual escolar, houve necessidade de colocarem no seu caderno todos os documentos que a professora entregava na aula, assim como todos os “artefactos” que produziam. No quinto ano, os cadernos dos alunos tinham as características de um portefólio, mas, face ao elevado número de informações nele incluídas diariamente, tiveram que ser usados novos cadernos. Assim, no final do 5º ano, num dos debates (reflexões verbais) sobre as aulas de Matemática, os alunos e a professora decidiram optar pelo uso de um portefólio para o aluno e de outro para a professora. Deste modo, no sexto ano, era usado o Portefólio. Como nos refere Sá-Chaves (2005), o portefólio assemelha-se a um filme que relata as aprendizagens em curso, é dinâmico, interactivo e engloba um conjunto de produções que permitem perceber a evolução do aluno. Por estas características, o portefólio revelou-se um bom recurso documental que, para Ponte *et al.* (1997), é um instrumento capaz de proporcionar uma visão global do percurso do aluno, tanto relativamente aos seus aspectos cognitivos, como em relação aos seus aspectos afectivos. Este facto possibilitou um melhor conhecimento de determinados fenómenos que ocorreram com os alunos, resultantes do Trabalho Cooperativo. Os portefólios foram um óptimo auxiliar para melhorar a compreensão acerca do que sabem os alunos, do que pensam e dos procedimentos que usam para

executar uma determinada tarefa. No portefólio, os alunos foram registando e organizando o seu trabalho (revelando indicadores sobre a qualidade da sua competência social e matemática). Indo ao encontro de uma das prioridades deste estudo, através dos portefólios foi possível focalizar a atenção não só no resultado final do aluno mas, principalmente, nos processos que ele utilizou para a obter esse resultado. Deste modo, tal como no caderno, no portefólio encontram-se resoluções de tarefas nas quais os alunos descreveram as estratégias que usaram para a sua obtenção. Por vezes, quando pedido, descrevem as dificuldades com que se depararam enquanto tentavam resolver uma tarefa.

Relativamente às produções colectivas dos alunos, com o mesmo conceito anteriormente descrito, havia um “Portfolio da equipa” com a forma física de “capa verde”, no qual estes colocavam as fichas com a resolução de tarefas, as grelhas de avaliação, os acetatos e outros artefactos colectivos, feitos em equipa.

viii) Carta a um amigo imaginário

Um dos documentos mais genuínos produzidos pelos alunos foi a carta a um amigo imaginário. Inspirada na tese de doutoramento de Joana Brocardo (2001), em que a mesma solicitava que os alunos escrevessem uma carta a um extraterrestre sobre as actividades investigativas em Matemática, solicitei que cada aluno escrevesse a um amigo imaginário uma carta a contar como são as aulas de Matemática. Nesse documento, de forma lúdica e criativa, os alunos tiveram a possibilidade de expressar a sua visão sobre vários aspectos

relacionados com o Trabalho Cooperativo. Esta forma de recolha de informação revelou-se de grande utilidade, uma vez que, pela sua liberdade e criatividade, os alunos proporcionaram informações abrangentes e inesperadas, o que trouxe grande riqueza ao estudo.

ix) Comentários de histórias

Para recolher informações sobre as percepções dos alunos face a valores de cidadania e levá-los a reflectir sobre conceitos que envolvem o Trabalho Cooperativo, tais como tolerância, deferência, solidariedade, entre outros, pedi para que comentassem, por escrito, algumas histórias, de acordo com um guião elaborado para esse propósito (Anexo 9).

As histórias escolhidas por mim foram usadas apenas no 5º ano, numa fase em que se trabalhavam *performances* sobre trabalhar em Equipa Cooperativa. Embora tenham sido lidos e discutidos os conteúdos de várias histórias, neste estudo, para análise de dados escolhi apenas duas “pequenas grandes” histórias, a saber: “O vizinho de Cima”, de António Torrado e “O homem alto e a mulher baixinha”, de Luísa Ducla Soares. Seleccionei estas duas histórias por serem escritas por dois autores de renome que fazem parte dos meus preferidos no âmbito da literatura infanto-juvenil, mas, acima de tudo, pela simplicidade e fonte de riqueza nos detalhes das histórias. Nomeadamente a primeira, por valorizar a solução de problemas pela via pacífica, e a segunda, por mostrar que as grandes diferenças entre as pessoas são qualidades que as favorecem e que há sempre algo em comum mesmo naquelas que parecem tão diferentes umas das outras.

No início da aula, apresentava e lia a história aos alunos. Depois, pedia para que respondessem a algumas perguntas, inseridas num guião (já referido anteriormente). Após recolher todos os guiões, dinamizava uma discussão, com toda a turma, sobre a história apresentada. Nessa reflexão/discussão os conceitos eram explorados e clarificados por todos os participantes tendo em conta as argumentações de cada um.

x) Registos áudio e vídeo

A combinação dos registos áudio e das notas de campo é considerada como um procedimento que confere credibilidade e veracidade aos dados qualitativos recolhidos ao longo de uma pesquisa (MacLean, *et al.*, 2004, cit. por Varela, 2009).

Tal como referem Halcomb e Davidson (2006, cit. por Varela, 2009), os registos áudio proporcionaram-me uma maior disponibilidade, na medida em que, deste modo, pude interagir com os alunos livremente na sala de aula. Esta forma de registo, numa fase posterior, possibilitou a interpretação de interações e outras situações ocorridas entre os alunos. A este propósito, através dos registos áudio, assegura-se, assim, “que os significados por estes referidos são interpretados e representados correctamente” (Halcomb e Davidson, 2006, cit. por Varela, 2009, p. 144-145).

6.1.2. Procedimentos e ética na recolha de dados

Para proceder à recolha de dados, foram assegurados um conjunto de procedimentos logísticos que tinham como principal objectivo salvaguardar a transparência da investigação e dos princípios éticos a ter ao longo do estudo. Para Bogdan e Bilken (1994), existem duas questões éticas de grande relevância relativamente à investigação: “o consentimento informado [e] a protecção dos sujeitos, contra qualquer espécie de danos” (p. 75). Com o intuito de assegurar o primeiro aspecto, quando questionados sobre a oportunidade das suas interacções serem objecto de estudo nesta investigação, todos os alunos disseram que gostariam de nele participar, sendo a sua participação voluntária. Relativamente à segunda questão, é evidente que os ganhos são superiores aos riscos, pois esta investigação visa melhorar a prática pedagógica em benefício dos alunos.

Deste modo, no início deste estudo, expliquei aos alunos, que eles eram sujeitos de uma investigação sobre o Trabalho Cooperativo. Nessa altura, os alunos colocaram algumas questões e mostraram-se entusiasmados e orgulhosos por participarem activamente numa investigação centrada neles próprios. Contudo, uma vez que eles são menores de idade, tive a preocupação de conversar com os Encarregados de Educação numa reunião dinamizada pela Directora de Turma, na qual lhes expliquei, em linhas gerais, a finalidade da investigação que envolvia os seus educandos. Paralelamente, entreguei-lhes um documento para autorizarem a participação dos discentes no respectivo estudo (Anexo 10). Assim, todos os Encarregados de Educação autorizaram a colaboração dos educandos no estudo e, concomitantemente, a sua participação nas gravações em áudio e vídeo. Nessa reunião, disponibilizei-me para quaisquer esclarecimentos

sobre o estudo, advertindo-os sobre a possibilidade dos participantes desistirem (facto que não aconteceu) sem haver qualquer penalização.

Tendo em conta a preservação do anonimato dos alunos participantes, atribuí um nome fictício a cada um deles, como poderá ser visto na análise de dados desta pesquisa (Capítulo IV). Assim, de acordo com o princípio ético da confidencialidade ninguém, saberá o nome verdadeiro dos alunos envolvidos no estudo, nem a letra que corresponde a cada um deles.

6.2. Tratamento dos dados para análise

A fase de tratamento de dados foi tomada como uma forma de gerir, organizar e classificar a informação preparando-a para a etapa de análise de dados. Do meu ponto de vista, esta fase da investigação é como que um preliminar da análise de dados.

Desta forma, ao longo do processo de recolha de dados (e após o mesmo) procedi ao tratamento dos dados, realizando essencialmente três tarefas, a saber:

- a) Identificação dos dados recolhidos;
- b) Transcrição dos registos vídeo e áudio;
- c) Organização da informação recolhida através dos registos escritos e outros documentos.

Os dados recolhidos foram identificados em capas nas quais, manualmente, escrevi a data e a hora do acontecimento; o contexto ocorrido e o tipo de instrumento utilizado. Quando se tratava de materiais produzidos pelos alunos (ex: fichas de trabalho) estes

eram imediatamente fotocopiados, lidos e arquivados. Esta postura foi a adoptada, imediatamente à fase de recolha.

Relativamente à transcrição dos registos vídeo e áudio esta foi feita na primeira coluna de uma tabela com uma coluna para os registos, uma para os comentários e uma para a análise. As referidas transcrições foram realizadas no mesmo dia das gravações.

Numa terceira tarefa, ao organizar toda a informação recolhida, por tipo de material semelhante (Bogdan e Biklen, 1994), dediquei tempo a uma leitura “flutuante” dos dados, sublinhando palavras/frases com os aspectos que me pareciam mais relevantes para o estudo. Embora esta leitura não tenha sido tão pormenorizada como na análise de dados, propriamente dita, quando a informação recolhida foi tratada atempadamente, houve a oportunidade de “refinar” a recolha de dados tornando este processo dinâmico. Em concordância com o exposto, tive a possibilidade fazer uma nova recolha retomando determinados aspectos que precisavam de ser clarificados. Foi como que uma espécie de farinha que é peneirada pela segunda vez, antes de se fazer o bolo. Numa fase a coincidir com a análise dos dados, tal como sugerem Bogdan e Biklen (1994), procurei desenvolver um “sistema de codificação para organizar os dados” (p. 221). No final da recolha de dados, tal como recomenda Miguélez (2004) reli os relatos escritos e as transcrições das gravações com a atitude de reviver a realidade antes de reflectir, analisar e interpretar a situação vivida, no âmbito deste estudo.

O tratamento dos dados é um eixo norteador para que posteriormente seja realizada uma análise mais efectiva e conducente com as questões do estudo.

A caracterização do processo de criação desse sistema de codificação, assim como a descrição do processo de análise dos dados, com o confronto dos aspectos teóricos do

tema em estudo e os que emergem da investigação de campo, será feita no capítulo que se segue.

CAPÍTULO IV

O PROCESSO DE ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

1. Diagnose

- 1.1. Relação dos alunos com a Matemática
- 1.2. Conhecimentos prévios dos alunos em Matemática
- 1.3. Relação dos alunos com o Trabalho Cooperativo
- 1.4. Atitude face à sua conduta comportamental

2. Preparação para a acção/estrutura da prática

- 2.1. Regras organizacionais
- 2.2. Opções pedagógicas

3. Dinâmicas para o Trabalho Cooperativo/Experiência na Acção

- 3.1. “Tarefas na equipa”
- 3.2. Manutenção para assegurar o Trabalho Cooperativo ao longo do ano
- 3.3. Avaliação dos alunos integrada na prática da sala de aula

4. Prática da Matemática (episódios de aula)**5. Relação dos alunos com a Matemática (final do 6º ano)**

- 5.1. Resultados escolares em Matemática (2008-2009 e 2009-2010)

6. Análise global dos dados

“Não te limites a ti próprio pensando que só podes observar quando estás fora da acção”.

(Jablon, Dombro e Dichtelmiller, 1999, p. 59)

A análise e interpretação de dados são dois processos indissociáveis, complementares e estreitamente relacionados que fazem parte de uma etapa da investigação na qual se procede à construção e formação de significados. Para Merriam (1998), o processo de análise e interpretação de dados, para além de complexo, é contínuo e interactivo.

Porém Gil (1996) distingue a análise da interpretação. Para ele, a primeira vai no sentido de organizar e sumariar os dados, de modo a obter respostas ao problema

proposto pela investigação. A interpretação, por seu lado, faz a ligação entre os conhecimentos obtidos na análise, de forma a encontrar um sentido mais amplo nas respostas.

A análise e interpretação de dados poderão, contudo, ser vistas como fazendo parte de um processo minucioso, encadeado e sistemático de procura de sentido nas informações recolhidas através dos materiais usados. Esta tarefa permite ao investigador encontrar e compreender particularidades do fenómeno em estudo.

Desta forma, na realização de um estudo de natureza qualitativa, o processo de análise e interpretação de dados privilegia a procura de significado das situações observadas, havendo uma profunda preocupação com o processo e não apenas com o produto (Merriam, 1998).

De acordo com Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1994, p. 109), enquanto “a análise quantitativa é linear, a análise qualitativa é cíclica, ou interactiva”, levando, deste modo, a que este processo se inicie no período de recolha de dados. Nesta perspectiva, Miles e Huberman (1994) propõem um modelo interactivo de análise de dados, para a investigação qualitativa, que se inicia com a redução dos dados, passando à sua apresentação e terminando com a respectiva interpretação. Contudo, de acordo com os estes autores, a interpretação dos dados existe logo quando é necessário sistematizar reduzir e codificar dados para formatar aspectos particulares.

Para Gil Flores (1994), a análise de dados, no âmbito da investigação em educação, engloba a visualização de unidades de significado num texto, bem como o estudo das relações entre essas unidades e entre elas e o todo. Ainda no que diz respeito à análise dos dados, Park (1999) considera que na investigação participativa os dados analisados permitem descobrir as dimensões do problema do estudo.

Contudo, para Bogdan e Biklen (1994), existe “uma variedade de maneiras de trabalhar e analisar os dados” (p. 206). Deste modo, dadas as características que envolvem a análise de dados, no presente estudo esta tarefa foi feita essencialmente em três etapas.

A primeira etapa foi concomitante com a recolha de dados, tratando-se de uma análise “embrionária” que também se “emparelhou” com o tratamento dos dados. Nesta primeira etapa, a análise de dados, ainda em processo de recolha, foi superficial, mas não menos importante do que nas fases posteriores, pois o cruzamento das informações levou à identificação de aspectos difusos. Não obstante, nesta etapa, a análise feita teve um importante papel na tomada de decisões atempadas, ainda na altura do trabalho de campo. Este facto permitiu o reajustamento de aspectos que visavam esclarecer e levantar questões que estruturam o estudo, evitando-se, assim, o risco dos dados poderem não ser suficientemente “completos para realizar posteriormente a análise” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 206). Deste modo, através de uma leitura de “revisão” aos dados recolhidos, foram realçadas as ideias-chave e elaboradas pequenas anotações com comentários, sugestões e principais ideias que mais se evidenciaram nesses dados.

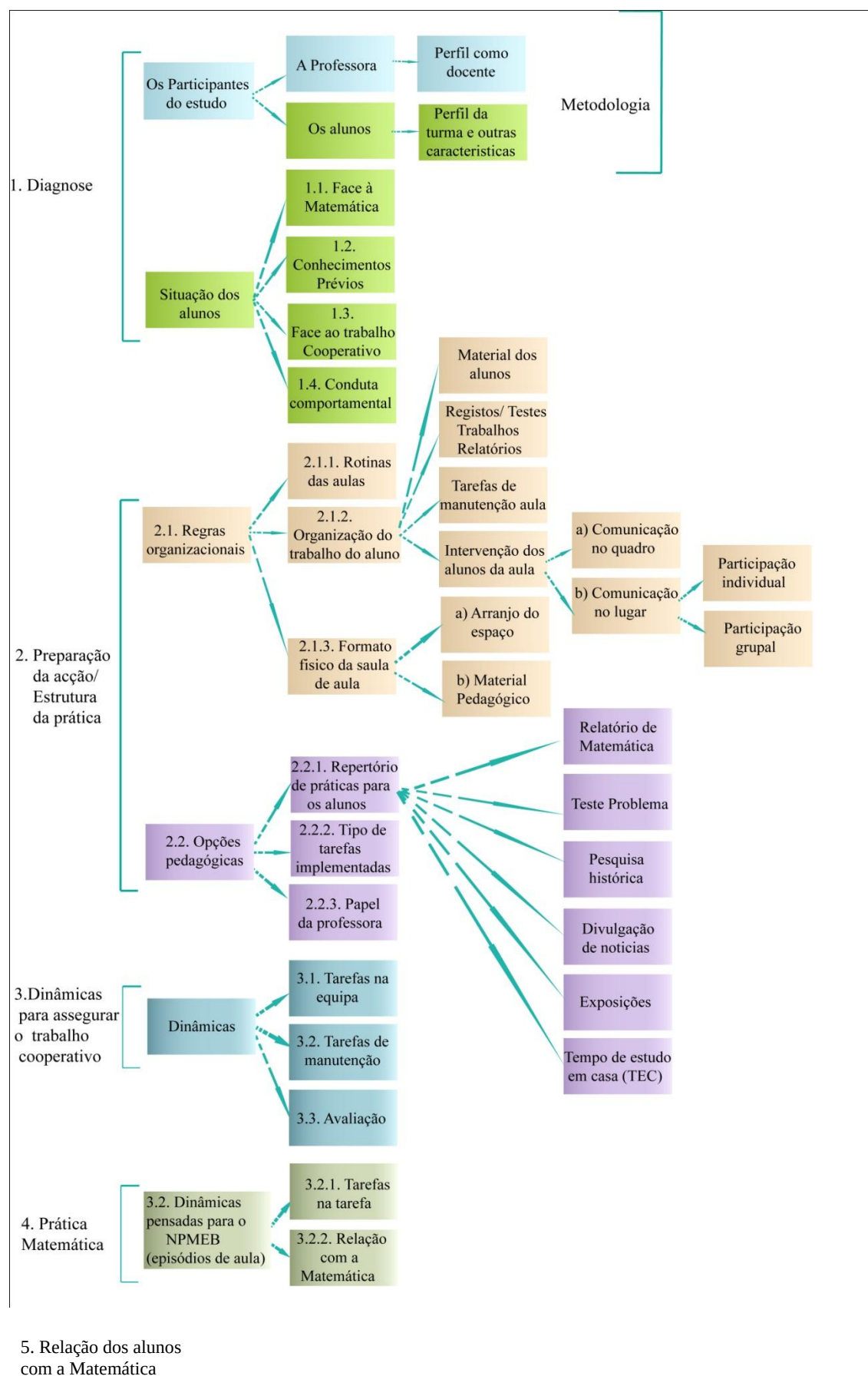
A segunda etapa, tal como a terceira, decorreu após a recolha de dados, tratando-se de assegurar uma visão de conjunto. Pretendi, neste patamar, “dar sentido” aos dados, realçando evidências que traduziam aspectos conceptuais que interessavam ao estudo e que iam ao encontro dos objectivos e do problema proposto para a investigação. Neste processo, realizei uma segunda leitura dos dados recolhidos e tratados e, seguindo Merriam (1998) e Bogdan e Biklen (1994), dei um enfoque indutivo a esta análise visando facilitar o caminho da procura de significado para os dados recolhidos ao longo do estudo. Nesta acção, não linear, tal como sugerem Bogdan e Biklen (1994), procurei uma ideia central, através da leitura de padrões, tendências e regularidades que foram reduzidos e codificados em termos ou pequenas “frases que representam esses mesmos

tópicos e padrões” (p. 221). Realizei, também, uma leitura atenta à informação resultante da redução dos dados seleccionados nas entrevistas, nas notas e comentários que resultaram da observação de aulas, das transcrições dos registos vídeo e áudio e dos próprios artefactos produzidos pelos alunos (Bardin, 1977).

Numa terceira etapa, em consonância com a sistematização referida anteriormente, procurei descrever vários aspectos que iam ao encontro do problema definido na pesquisa e dos conceitos teóricos a ele inerentes. Visei, assim, a partir das evidências encontradas desenvolver um processo de interpretação dos dados, no sentido de dar a conhecer a realidade estudada. Nesta etapa, seguindo Creswell (2007), intentei aprofundar a compreensão dos dados recolhidos, procurando o significado para os factos mais relevantes.

Pelo exposto, através da apresentação e análise de dados obtidos ao longo da investigação, procurei estabelecer relações (conducentes ao aprofundamento da temática do estudo) “entre dados empíricos recolhidos, entre dados empíricos e informação teórica, entre a informação empírica obtida no estudo e outra sistematizada em estudos feitos” (Pardal e Correia, 1995, p.83). De acordo com Rodrigues (2008, p. 485-486, v. 2), “a teoria ajuda a entender os dados e a análise de dados ajuda a entender os conceitos teóricos”. Deste modo, o enquadramento teórico teve um lugar primacial na fase de análise de dados.

Pelo exposto, para a análise dos dados recorri a diferenciadas estratégias tendo em conta a especificidade dos próprios dados, como pode ser visto no esquema que se segue, com o qual pretendo ajudar o leitor a atribuir significado aos contextos deste estudo e que, numa perspectiva sistémica, apresenta os principais aspectos que caracterizam a vida na sala de aula de Matemática, tendo em conta as minhas opções e as perspectivas dos intervenientes do estudo.



Quadro 11. Organograma da análise de dados

De acordo com o esquema apresentado no quadro 11, a análise de dados iniciar-se-á com a apresentação e análise da informação recolhida no processo de diagnose, realizado aos alunos no início do 5º ano, com o intuito de conhecer a sua relação com a Matemática e com o Trabalho Cooperativo. Segue-se a organização do trabalho da aula de Matemática, face a esse processo inicial, que se subdivide na apresentação das regras organizacionais estabelecidas e nas opções pedagógicas tomadas.

Posteriormente, são apresentadas e analisadas as experiências de sala de aula realizadas tendo em conta as dinâmicas de acção pensadas para o Trabalho Cooperativo e os episódios relativos à “experimentação” do Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico. Por fim, voltará a conhecer-se a relação dos alunos face à Matemática e ao Trabalho Cooperativo, desta vez após a intervenção pedagógica foco do presente estudo.

Relembro que este estudo se desenvolveu, no 2º ciclo, ao longo de dois anos lectivos consecutivos no 5º e 6º anos de uma mesma turma. Deste modo, os dados são analisados numa perspectiva longitudinal, excepto nas situações em que estes são abordados tendo em conta, por exemplo, a natureza de uma tarefa.

1. Diagnose

O perfil da turma, caracterizado na Metodologia deste estudo, forneceu-me informações relevantes no processo de diagnóstico dos aspectos relacionados com a “personalidade” de cada aluno.

Para além dessas informações, no sentido de escolher práticas educativas eficazes que fossem ao encontro das necessidades dos diferentes alunos e da turma como um sistema, foi necessário diagnosticar: o sentir dos alunos face à disciplina de Matemática; ao tipo de trabalho a que estavam habituados; às suas expectativas e receios; aos

conhecimentos que já haviam construído e à sua posição face ao Trabalho Cooperativo/grupo. Desse modo, os alunos foram sujeitos a um teste diagnóstico, elaborado pelos professores do grupo de Matemática, e responderam a um questionário individual, elaborado por mim. Por fim, foram colocadas algumas questões tendo em vista diagnosticar a relação dos alunos face à sua própria conduta comportamental.

1.1. Relação dos alunos com a Matemática

No 5º ano de escolaridade, na caracterização realizada pela Directora de Turma, em resultado de um inquérito por ela distribuído, observa-se que entre as doze áreas curriculares²⁴, a Matemática era a preferida pelos alunos, porém era aquela em que eles diziam ter maiores dificuldades. A disciplina de Ciências da Natureza era a que ocupava o segundo lugar nas preferências dos alunos. O mesmo inquérito foi distribuído no 6º ano e os seus resultados serão apresentados na diagnose após a intervenção pedagógica. Com já referi anteriormente, ainda no início do quinto ano de escolaridade, como forma de melhor conhecer a relação dos alunos com esta disciplina pedi para eles responderem a um outro questionário elaborado por mim como professora de Matemática, pois, como afirma Ponte (2002, p. 5), “é indispensável compreender bem os modos de pensar e as dificuldades próprias dos alunos”, se quisermos experimentar formas de trabalho que os levem a obter os resultados desejados.

De acordo com esta convicção, coloquei aos alunos algumas questões, começando com a pergunta “*o que achas da disciplina de Matemática?*”.

²⁴ Áreas curriculares (já anteriormente referidas): Língua Portuguesa, Inglês, Matemática, Ciências da Natureza, História e Geografia de Portugal, Educação Musical, Educação Visual e Tecnológica, Educação Física, Educação Moral e Religião Católica, Formação Cívica, Estudo Acompanhado e Área de Projecto.

Analisando as suas respostas, quatro disseram que esta disciplina é “difícil” e “chata” e um outro afirma que tem “medo” da Matemática. Duas alunas não têm opinião sobre a mesma e os restantes manifestaram gosto pela disciplina.

Com o intuito de conhecer porque achavam a disciplina de Matemática “chata” e “difícil” e porque tinham “medo” procurei, particularmente junto desses quatro alunos, compreender melhor esses sentimentos, vejamos o que disseram:

- *“Atão eu acho a Matemática chata porque é uma seca...é mesmo chata dá cabo da cabeça e dos nervos!”* (Irene);

- *“É sempre o mesmo...fazer tabuadas, contas e outras coisas que fartam...”* (Joaquim);

Ao que outra aluna afirmou,

- *“Para mim é difícil porque sou burra as contas com vírgulas não me entram...fico nervosa e gozam comigo...eu não sou capaz e tou sempre errar”* (Jacinta);

Sobre o medo um aluno explicou:

- *“Tenho medo porque uma vez aconteceu-me uma coisa chata no quadro porque eu não sabia fazer uma conta de dividir e a professora gritava...”* (Augusto).

Nas afirmações destes alunos há alguns aspectos em comum, nomeadamente o facto de associarem a Matemática às técnicas e procedimentos.

A sua “má” relação com a matemática está muito relacionada com a falta de motivação e de estímulo, face a esta disciplina. Nestes “desabafos”, nota-se também que a auto-estima e a falta de segurança estão bastante enraizadas.

Embora as normas do NCTM (2007, p. 319) refiram que “os professores deverão implementar nas suas aulas, um sentido de comunidade de modo que os alunos se sintam livres de expressar honesta e abertamente as suas ideias, sem temerem o ridículo”, no decorrer do diálogo que estabeleci com o aluno que tem medo da Matemática este revelou, nitidamente, um sentimento de desconforto e insegurança na exposição dos seus sentimentos face a esta disciplina. Para ele as idas ao quadro constituíam uma pressão, pondo à prova os seus sentimentos, o que o fazia sentir-se ridículo.

Sobre esta situação, em resultado da continuação de uma conversa mais informal, percebi que os alunos iam ao quadro em resultado de uma prestação individual. Muitas vezes a professora “passava contas” quando o aluno estava no quadro, o que lhe trazia nervosismo porque se sentia à prova.

Procurei também perguntar a quatro alunos, selecionados aleatoriamente, porque gostavam da Matemática, obtendo as seguintes respostas:

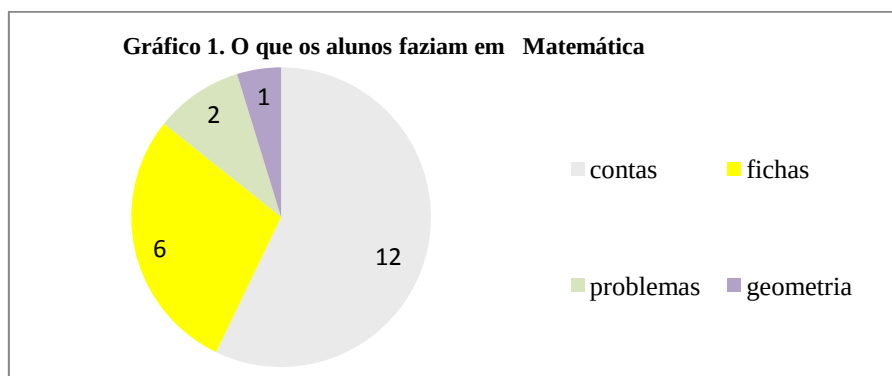
- *“Eu gosto porque tenho muita facilidade com os números e em tudo no geral”*
(Laurêncio);
- *“ Eu gosto muito de Matemática porque sou muito bom...tive A na prova de aferição do 4º ano e só tinha excelentes...”* (Gusmão);
- *“Eu gosto de fazer contas de mais...é a minha disciplina preferida”* (Lúcia);
- *“Eu gosto muito de Matemática porque gosto de fazer contas e sou rápido”*
(Dionísio).

Novamente, os alunos referem-se à Matemática como uma disciplina na qual fazem contas, associando-a sistematicamente ao cálculo. Estes alunos sentem-se seguros relativamente a esta disciplina, orgulhando-se das notas que tiveram. Parece também

que o gosto pela disciplina ainda está relacionado com o “achar-se bom a Matemática”, ideia ainda muito ligada ao “ser bom a fazer contas”. Para Ruíz (2001) esta concepção está bem distante dos dias que estamos vivendo, pois, para este autor, para “ser bom” em Matemática é importante saber fazer perguntas.

Ainda com o intuito de melhor perceber a relação dos alunos com a Matemática e como contributo para planificar as minhas aulas, coloquei, no 5º ano, questões cujas respostas estão representadas nos gráficos que se seguem.

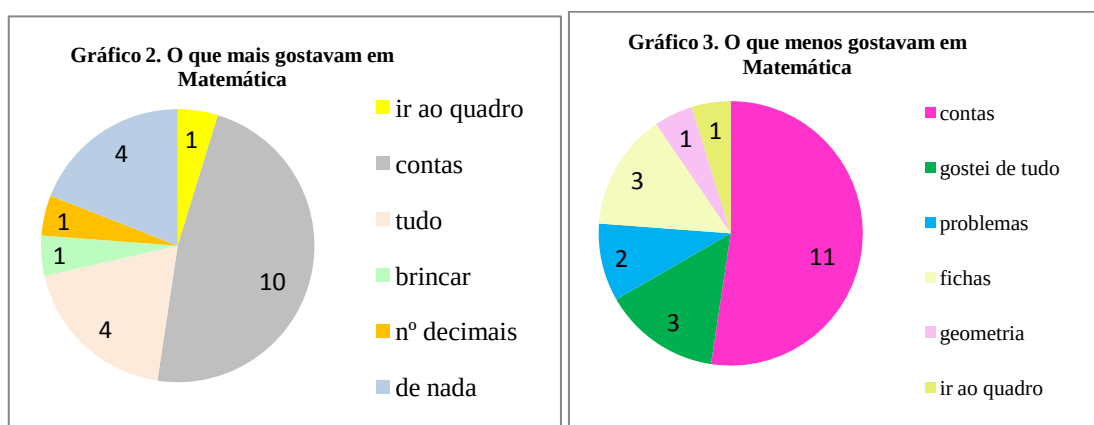
- Como forma de perceber as práticas dos alunos nas aulas de Matemática, foi colocada a questão “O que fazias em Matemática” cujas respostas poderão ser observadas no Gráfico 1:



Relativamente a esta questão, a visão de doze alunos quanto à sua prática Matemática está associada ao cálculo, dizendo que faziam contas; seis deles dizem que faziam fichas; dois referem que faziam problemas (os quais eram rotineiros e de um só passo) e um aluno afirma que fazia geometria. Contudo, ao pedir especificação sobre as fichas que realizavam, observei que, nas palavras deles, estas continham exercícios e alguns problemas. Explorando, oralmente, as suas respostas, percebi que não havia confrontação de ideias, entre os alunos. Porém, de acordo com Ponte e Serrazina (2009, p. 3), para que os alunos

“compreendam os conceitos e procedimentos matemáticos é necessário que lhes possam atribuir significado”, o que é propiciado através da comunicação matemática realizada entre eles.

- Sobre a questão relativa ao que mais gostavam e ao que menos gostavam em Matemática, detenhamo-nos nos seguintes Gráficos 2 e 3:



Nas preferências, são dez os alunos que disseram preferir fazer contas. Em paridade de número (quatro em cada caso) estão os alunos que dizem que não gostam de nada. Há um aluno que afirma que o que mais gosta é de ir ao quadro, outro que prefere brincar e um outro, ainda, que gosta dos números decimais.

Relativamente ao que os alunos menos gostam, temos onze que asseguram não gostar de fazer contas; três que dizem não ter gostado das fichas; três que gostam de tudo; dois que não gostam de resolver problemas; um que não gosta de geometria e um que não gosta de ir ao quadro.

Analisando as preferências dos alunos, constata-se, mais uma vez, que, na sua visão, o ensino da Matemática está associado ao cálculo, exceptuando-se uma alusão ao brincar e outra à resolução de problemas. Observa-se, assim, de novo, que se enfatiza um conhecimento sistematizado em que a Matemática escolar

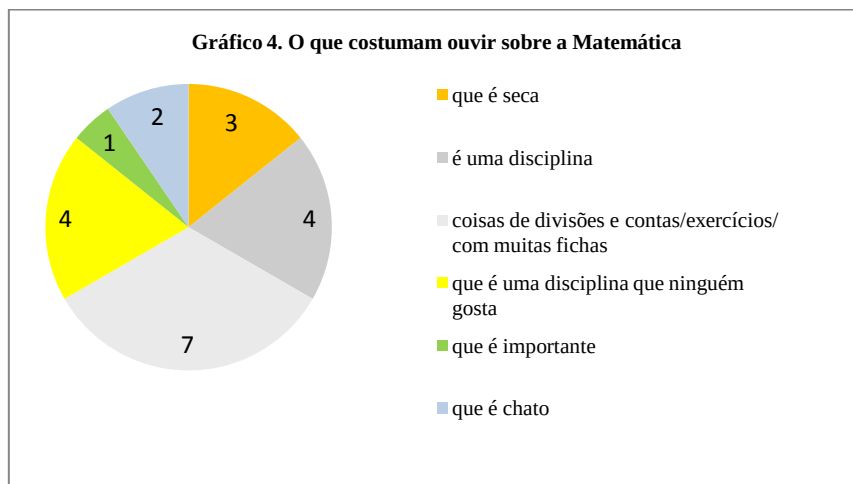
aparece como a “Matemática das fichas e das contas”, que privilegia o cálculo, a memorização e a mecanização de regras que a caracteriza como uma disciplina estática e rígida.

Sobre este facto Santos, Brocardo, Pires e Rosendo (2002, p. 101) dizem que um “ensino centrado na exposição do professor e na resolução de exercícios por parte dos alunos veicula uma imagem incompleta” e de que a Matemática apenas se caracteriza pelos seus conteúdos, mas na verdade não se podem alienar os “processos”. Nesta linha de pensamento, Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999, p. 23) dizem-nos que

“o termo isolado e mecanizado de procedimentos de cálculo, assim como o conhecimento memorizado de termos e factos [para além de não constituir] um pré-requisito para o desenvolvimento de capacidades ligadas ao raciocínio e à resolução de problemas [dos alunos também não garante que estes] sejam capazes de utilizar na prática os conhecimentos supostamente adquiridos”.

Esta situação também não ajuda os alunos a compreender o que é a Matemática. Para os referidos autores, os conhecimentos memorizados são relevantes se “forem integrados num conjunto mais amplo e significativo de competências e se a sua aquisição progressiva for enquadrada por uma perspectiva que valorize o desenvolvimento de capacidades de pensamento e de atitudes positivas face à matemática e à aprendizagem” (p. 23).

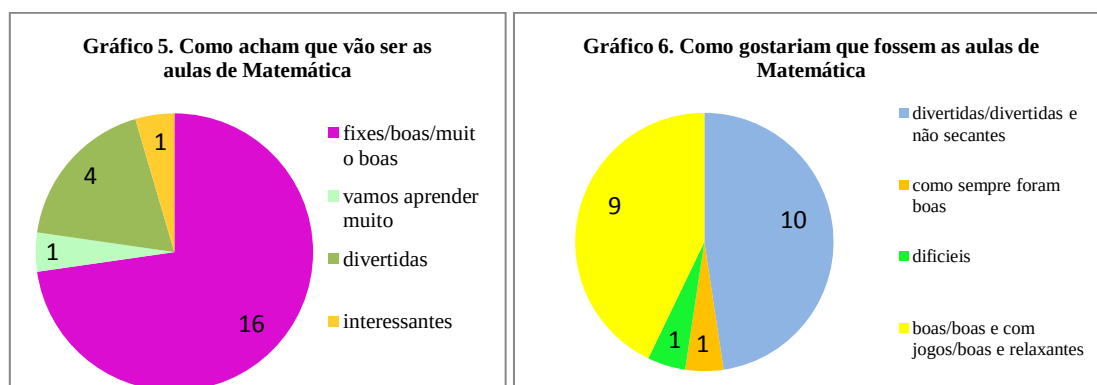
- Sobre o que os alunos dizem costumar ouvir sobre a Matemática, analisemos o gráfico que se segue (Gráfico 4).



Sobre esta questão, constata-se que a maioria dos alunos refere o que ouve os colegas dizerem sobre a disciplina de Matemática ou que tomam por referência as vivências que eles próprios têm na escola. Assim, sete associam-na a divisões, contas, exercícios e fichas; quatro dizem que a Matemática é uma disciplina e outros quatro dizem que é uma disciplina de que ninguém gosta; três costumam ouvir que a Matemática é uma seca; dois referem que ouvem dizer que a Matemática é chata e apenas um aluno diz que ouve dizer que é importante.

Pelas respostas, verifica-se, uma vez mais, que esta disciplina está muito associada aos números e operações. Conversando com alguns alunos sobre as suas respostas, disseram que “ouvem coisas desagradáveis sobre esta disciplina”, embora nem todos concordem com essas opiniões. Para eles, as pessoas associam a Matemática a uma disciplina enfadonha, rotineira, pouco estimulante, orientada pela exactidão e pela crença de que os caminhos são unidireccionais e definitivos.

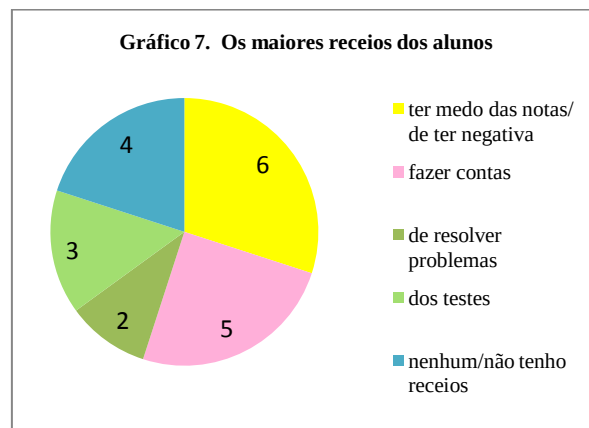
- Nas questões “como achas que vão ser as aulas de Matemática” e “como gostarias que fossem as aulas de Matemática”, as respostas dos alunos podem ser “observadas” através dos Gráficos 5. e 6.:



Analisando as respostas dos alunos, representadas no Gráfico 5., vemos que as suas expectativas são bastante elevadas relativamente à disciplina de Matemática. Penso que a situação referida poderá estar associada ao facto deste questionário ter sido entregue no segundo dia de aulas, pois no primeiro dia eu já lhes tinha explicado a forma como iríamos trabalhar nas aulas de Matemática.

No que diz respeito à questão sobre como gostariam que fossem as aulas de Matemática, as respostas dos alunos foram muito semelhantes às da questão anterior. Dos respondentes, dez gostavam que as aulas fossem divertidas e nove que fossem boas, incluindo o uso de jogos. Houve um aluno que gostaria de aulas difíceis e outro que gostaria de aulas como sempre foram, boas. Será importante lembrar que estes alunos do quinto ano são crianças que pertencem a uma faixa etária na qual as aulas divertidas são de extrema importância. Este facto deve ser tido em conta para os estimular para a aprendizagem da Matemática, até porque, quando se lhes perguntou o que são aulas boas, referiram qualidades inerentes à componente lúdica e desafiante que a disciplina de Matemática lhes pode oferecer.

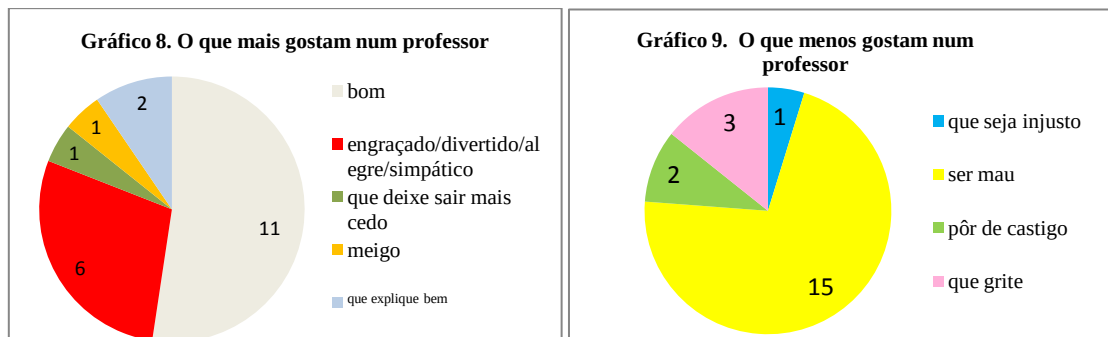
- Sobre os receios dos alunos face à disciplina de Matemática, temos como respostas as que o Gráfico 7. sistematiza:



Analisando esta informação, vemos que seis alunos dizem ter medo das notas; cinco têm receio de fazer contas; quatro afirmam não ter quaisquer receios; três têm receio dos testes e outros três têm receio em resolver problemas. Tendo em conta que a avaliação exerce um forte peso sobre os alunos, procurei clarificar com eles as razões para este receio. Deste modo, constatei que as fichas de avaliação assumiam uma forte componente na sua avaliação final e que ficavam ansiosos com as suas classificações. Através do diálogo que com eles estabeleci, vi que, para alguns, os pais valorizavam muito os testes de avaliação, o que lhes causava pressão.

Porém, segundo Arends (1995, p. 227-228), “para alguns as classificações desumanizam a educação (...) [e] para outros, classificar e comparar os alunos conduz a uma ansiedade disfuncional e a uma baixa auto-estima (...)”. Neste sentido, é preciso estar atenta porque o peso da avaliação pode adular a principal função desta.

- No sentido de ir ao encontro das expectativas dos alunos, questionei-os sobre a característica que mais gostam num professor e a de que menos gostam e as suas respostas estão representadas nos Gráficos 8. e 9., que se seguem:



No que concerne às características que mais apreciam num professor, onze alunos referem que gostam que o professor seja bom. Ao pedir-lhes para especificarem o que é um bom professor, destacaram várias qualidades, entre as quais:

- “*Aquele que compreende os alunos*” (Josué);
- “*Que não se zangue*” (Cristiano);
- “*Que seja fixe...divertido e fixe*”(Bárbara);
- “*Um professor bom é muitas coisas...bem disposto e que ensine bem as coisas*” (Eliseu).

Pelas várias respostas, percebi que, para os alunos, um bom professor é aquele que reúne qualidades associadas à boa disposição, à sua compreensão e ao ensinar bem.

O “ser engraçado”, “divertido”, “alegre” e “simpático” são características apontadas por seis alunos e a qualidade “explicar bem” é indicada por dois. Um aluno refere que um bom professor é aquele que é meigo e outro diz que é aquele que deixa sair mais cedo.

Sobre esta situação, Amado (1998) afirma que, na perspectiva dos alunos um bom professor deve conciliar a exigência com o respeito e o humor, pois assim o clima de sala de aula torna-se produtivo e agradável ao mesmo tempo.

No que diz respeito às características que menos gostam num professor, a maioria (15 alunos) apontou o “ser mau”, pelo que, ao querer esclarecer essa situação, constatei que, para eles, nas suas palavras, um mau professor é:

“Aquele que tá sempre aos berros”(Adriano);

“É um professor que se zanga quando não sabemos as coisas”(Braúlio);

“Ser mau é pôr a gente de castigo por tudo e por nada e ser injusto”(Ariana).

Os outros alunos referem como características que lhes desagradam as incluídas nas citações atrás referidas. Assim, são três os que não gostam de um professor que grite, dois que não gostam que o professor aplique castigos e um que refere a injustiça como uma atitude negativa do professor.

No que concerne às características que os alunos mais gostam num professor, constatou-se que a dimensão relacional é a mais evidenciada, pois preferem um professor descontraído, com humor e afectuoso. Quanto aos aspectos de que menos gostam, não apreciam um professor impaciente, que os trate com desigualdade, sem sentido de justiça e parcial. Neste contexto, para Albuquerque (2010, p. 70), “os professores têm de ter a certeza que possuem um impacto eficaz na motivação dos seus alunos pautado por um bom relacionamento”. Entre outras características que definem um bom professor Martins (2004, cit. por Albuquerque, 2010, p. 64), assegura que “o professor deverá ter um bom

relacionamento com os alunos, ser justo, responsável, respeitador e saber ouvi-los”.

1.2. Conhecimentos prévios dos alunos em Matemática

Com o intuito de diagnosticar os conhecimentos dos alunos em termos de aprendizagens anteriores, tendo por referência o Programa da Matemática do 1º ciclo, foi-lhes aplicado um teste de avaliação diagnóstica elaborado pelos professores do grupo de Matemática do 2º ciclo, que abrangia as temáticas: Álgebra, Números, Geometria, Tratamento e Tratamento de dados, Resolução de Problemas, Comunicação Matemática e Raciocínio. Numa perspectiva sócio-construtivista, para Smith (1995), os professores devem preocupar-se com o que os alunos já sabem para evitar, assim, abordagens sem sentido para eles. Para a referida autora, os alunos precisam estabelecer ligações entre os conhecimentos prévios e a situação actual, caso contrário a nova situação não lhes faz sentido o que prejudica a sua aprendizagem. Esta situação referida por Smith é um dos argumentos a favor da realização da referida diagnose.

Assim, após a análise dos resultados obtidos nesses testes, à semelhança dos meus colegas de escola e dos professores experimentadores do NPMEB, as áreas em que se detectaram maiores dificuldades foram a Resolução de Problemas e a Comunicação Matemática. Após questionar os alunos relativamente às suas dificuldades no âmbito da Resolução de Problemas, estes disseram-me que não os tinham lido bem e que não tinham percebido o que era para fazer. A este respeito Polya (1978) diz que a má interpretação do enunciado dos problemas é muito comum entre os alunos e um dos principais factores que os leva a ter dificuldade na sua resolução.

Relativamente à Comunicação Matemática, verifiquei que os alunos não explicavam as suas estratégias. Após diálogo com eles sobre a situação, percebi que esta não era uma prática a que estavam habituados.

Notei, ainda, grandes dificuldades no que diz respeito às questões cujas respostas não eram imediatas.

As dificuldades diagnosticadas através dos resultados do teste diagnóstico foram ao encontro da diagnose feita aos alunos sobre a sua relação com a Matemática, nomeadamente na área das capacidades transversais.

Esta forma de avaliação diagnóstica, acompanhada pelos diálogos estabelecidos com os alunos, entre outros aspectos, serviu para me auxiliar na tomada de decisões mais fidedignas sobre as aprendizagens que teria que reforçar tendo em conta o NPMEB.

1.3. Relação dos alunos com o Trabalho Cooperativo

No sentido de compreender a relação dos alunos com o Trabalho Cooperativo, como uma maneira específica de trabalhar em grupo, foram-lhes colocadas algumas questões sobre esta dinâmica no inquérito aplicado no início do 5º ano. Auscultei-os, então, sobre o trabalho de grupo, levantando as questões: “nas aulas de Matemática fazias Trabalho Cooperativo e/ou em grupo?”; “se sim 1) diz se gostaste de o fazer”; “se não diz se gostarias de o fazer”.

Relativamente à primeira questão, embora nenhum aluno tivesse realizado trabalho cooperativo, houve oito alunos que haviam feito trabalho em grupo. Desses oito alunos, cinco gostaram desse tipo de trabalho e três gostaram “mais ou menos”: Dos alunos que gostaram, um justifica a sua apreciação com o facto de os seus colegas fazerem tudo e ele não ter que trabalhar. Outros dois referem que gostavam porque aprendiam mais, um

porque era fixe e um terceiro porque é engraçado. Os três alunos que realizavam trabalho em grupo e que disseram que gostavam “mais ou menos”, justificam a sua atitude por haver muita confusão.

Para melhor perceber quais as dinâmicas de trabalho de grupo que os alunos tinham experimentado no 1º ciclo, pedi para os oito alunos acima referidos descreverem como era esse trabalho na sala de aula. Nas suas respostas, todos referem que faziam trabalho de grupo na aula e em casa, sendo realizado, porém, nas áreas de “Estudo do Meio” sobre os animais e os astros e de “História”. Quanto ao modo como eram constituídos os grupos, dizem que estes eram escolhidos pelos próprios alunos e que não havia divisão de tarefas. Alguns falaram, contudo, da existência de um porta-voz e/ou de um “chefe”. Relativamente à Matemática, não faziam trabalhos em grupos com mais de dois elementos, mas apenas a pares, quando se juntavam para fazer uma ficha do livro, por exemplo.

Nenhum aluno referiu ter desenvolvido um trabalho sobre “habilidades” de trabalho em grupo.

Por outro lado, foram treze os que disseram não ter tido o hábito de trabalhar em grupo na aula de Matemática, porém todos eles afirmaram que gostariam de o fazer. Destaco, em seguida, três afirmações dos alunos sobre a vontade de trabalhar em grupo:

*- “Não fiz paciência tenho muita pena, mas a professora não gostava de barulho”
(Martim);*

- “acho que não fizemos porque a professora não queria confusões na aula” (Bárbara);

*- “gostava de ter feito porque gosto de discutir sobre os assuntos de matemática”
(Augusto).*

Estas afirmações permitem dizer que há uma associação do trabalho em grupo ao barulho e à confusão, mas que os alunos lamentam não ter usufruído dessa prática.

Neste contexto, devemos ter presente, de acordo com Slavin (2009), Esmonde (2009) e Esmonde e Caswell (2010), entre outros, que o trabalho de grupo proporciona desempenhos mais elevados e um maior progresso nos alunos, tendo em conta várias investigações entre as quais as que têm abordado o papel das interacções nas aprendizagens matemáticas.

1.4. Atitude face à sua conduta comportamental.

Com o intuito de melhor conhecer as expectativas de cada aluno face ao que eles pretendem com a sua conduta comportamental, pedi-lhes para definirem uma meta comportamental e coloquei-lhes algumas questões (Anexo 11) sobre as vantagens em alcançar essa meta, as pessoas que os poderiam ajudar e as dificuldades previstas.

Ao responder a estas questões, os alunos estabeleceram um compromisso que contribuiu para melhor conhecer algumas das suas características, assim como para diagnosticar as suas ambições face ao estabelecimento de metas que se propunham atingir na disciplina de Matemática. As respostas dos alunos permitiram-me construir o seguinte esquema (Figura 7) composto pelas suas respostas relativamente a cada item de conduta comportamental e respectivo número de respondentes.

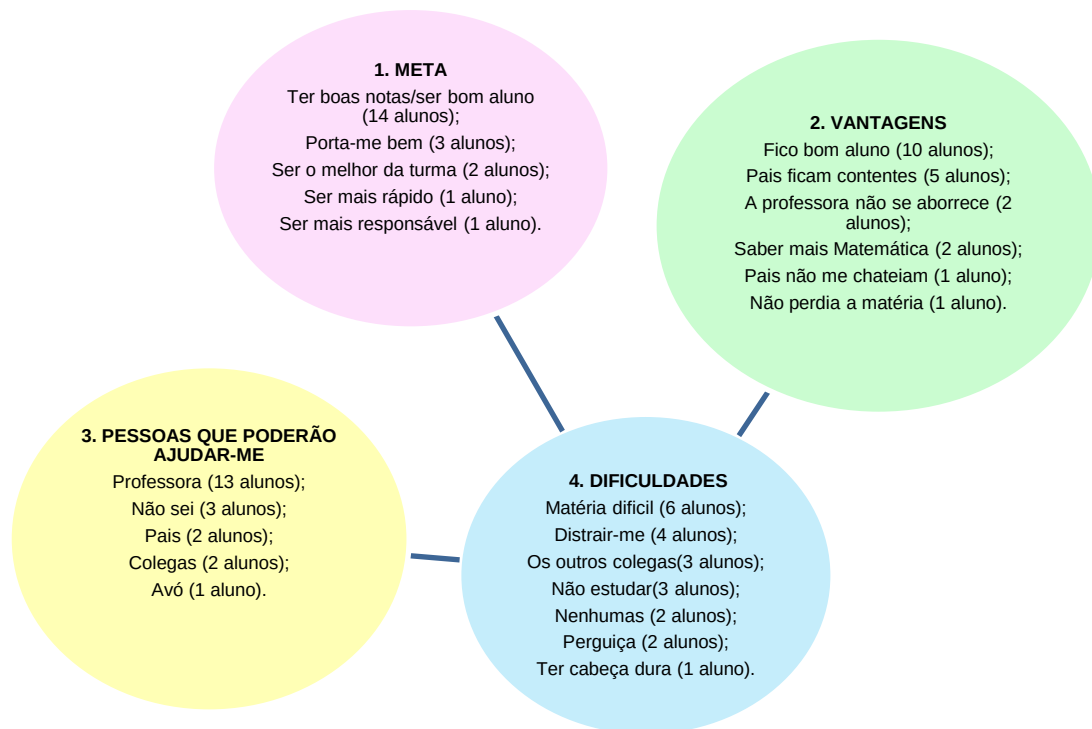


Fig. 7. Respostas dos alunos face a cada item da conduta comportamental

Analisemos, então, a figura item a item.

- Quanto ao primeiro (“meta a alcançar”), catorze alunos dizem que a sua meta é ter boas notas ou ser bom aluno, três têm como meta portar-se bem; dois dizem querer ser os melhores alunos da turma; um quer ser mais rápido e outro ser mais responsável. Através destas respostas, constata-se que dezasseis alunos dizem querer ter boas notas ou ser o melhor da turma evidenciando-se, assim, as características competitivas de alguns deles.
- No que se refere à segunda questão (“vantagens que obtenho se alcançar a meta”), dos catorze alunos que querem ter boas notas, oito assinalam como vantagem o facto de ficarem bons alunos; quatro relacionam tal desejo com os pais (três dizem que os pais ficariam contentes e um que seria uma forma dos pais não o “chatearem”); e dois apontam como vantagem “saber mais matemática”. O aluno que diz que gostaria de ser responsável refere que, assim,

ficaria bom aluno e o que quer ser mais rápido diz que, desta forma, não perdia a matéria. Ainda relativamente à segunda questão, os dois alunos que têm como meta ser o “melhor da turma” querem-no para agradar aos pais. Dos três alunos que querem portar-se bem, dois assinalam como vantagem a professora não se aborrecer com eles e um ficar bom aluno.

Apenas dois dizem que aprenderiam mais Matemática caso atingissem a sua meta. A quase totalidade dos alunos dá pouca importância à construção da sua personalidade e dos seus saberes, pois apontam factores exteriores si próprios.

- Relativamente à questão 3 (“Pessoas que me podem ajudar”), a maioria (treze alunos), refere a professora, dois indicam os pais e um a avó (estes três alunos são os que têm como meta ter boas notas). Dois alunos dizem que os colegas são as pessoas que os podem ajudar. São três aqueles que não sabem quem os pode ajudar.

No que diz respeito ao apoio dado pelos pais, Veiga (2004), em resultado de vários estudos, afirma que incentivar os seus filhos em actividades matemáticas contribui para que estes tenham um melhor desempenho neste domínio.

Apura-se, ainda, que nesta fase, poucos são os alunos que vêem que podem aprender uns com os outros, pois habitualmente é o professor que lhes “oferece” o conhecimento. Neste sentido, Leitão (2006, p. 58) afirma que os alunos têm que “aprender que o professor não é a única pessoa que pode ajudar”. Constata-se, porém, que o aluno não se vê como elemento activo na sua própria aprendizagem.

- Na questão 4 (“dificuldades”), seis alunos temem que a matéria seja difícil; quatro referem que a sua distração é uma provável dificuldade; três apontam que os outros colegas podem ser uma dificuldade, porque se sentem aliciados

para a brincadeira. Acresce que três dizem que não estudar é uma dificuldade para atingir a meta; dois não prevêem dificuldades e outros dois que a sua preguiça pode ser uma dificuldade para si. Uma aluna, com baixa auto-estima, diz que “ter a cabeça dura” é uma dificuldade.

Em síntese, os dados permitem-me reforçar que, nesta fase inicial, a maioria dos alunos não vê os outros colegas como alguém que os ajude a superar as suas dificuldades, mas sim como intervenientes que os podem prejudicar. Um número significativo de alunos ainda vê a professora como uma ajuda muito importante, não se assumindo como intervenientes efectivos na sua própria aprendizagem.

Constato, ainda, que os alunos que referem que a família os pode ajudar a atingirem as suas metas são bons alunos e com pais interessados pela sua vida escolar.

Após ter lido a conduta comportamental que cada aluno assumiu, registei, no espaço apropriado de cada folha, comentários optimistas e de incentivo ao cumprimento das suas metas (definidas por eles).

2. Preparação para a acção/estrutura da prática

Feita a diagnose e tendo em conta as características dos alunos, apresentadas anteriormente, e as aprendizagens previstas no âmbito da Matemática e do Trabalho Cooperativo, procedi à elaboração de um plano que visava a estrutura e organização do trabalho a implementar na sala de aula, de imediato. Na apresentação da estrutura do trabalho serão descritas as regras organizacionais definidas para a turma e as opções pedagógicas tomadas por mim, enquanto professora.

Nas regras organizacionais encontram-se: as rotinas e organização da sala de aula, a organização do trabalho dos alunos; e as decisões no que diz respeito ao formato físico da sala de aula (arranjo do espaço).

No que às opções pedagógicas tomadas diz respeito, estão compreendidos os seguintes aspectos: repertório das práticas implementadas com os alunos; tipo de tarefas privilegiadas e o meu papel como professora dinamizadora do Trabalho Cooperativo em sala de aula.

2.1. Regras organizacionais

Ao definir regras organizacionais, tive em conta as características pessoais dos alunos e a turma como um todo, pois há que atender à dinâmica própria que anima a turma, “enquanto grupo e enquanto sistema”, a qual “não se deve apenas à simples somas das características pessoais de cada aluno” (Amado, 1998, p. 42).

Neste sentido, no que concerne à instituição de regras organizacionais, tive em conta a construção da identidade da turma, tão importante para o clima de grupo. Assim, parti do pressuposto de que tal só seria possível se fosse criado um ambiente favorável ao amadurecimento da turma enquanto comunidade. Entre outros factores, esse ambiente é facilitado pela criação e cumprimento de um conjunto de regras de “conduta de sala de aula”, por parte do professor e dos alunos, na medida em que, na perspectiva de Amado (1998, p. 42), “de facto, um dos factores mais importantes na afectação do comportamento de um grupo e, portanto, das interacções [em relação aos pares] que aí se geram relaciona-se com o clima desse grupo”.

Desta forma, pretendendo construir a identidade da turma entre os alunos, a existência de disciplina configurou-se como uma das condições *sine qua non*.

De acordo com Freire e Amado (2002, p. 7), os conceitos de disciplina e indisciplina possuem uma “dimensão que os aproxima das problemáticas da cidadania, do saber estar com os outros, do respeito mútuo e da capacidade de autocontrole que permita não pôr em causa a liberdade dos outros”. Ainda a este respeito, estes mesmos autores anteriormente referidos alertam-nos para a importância da assertividade no cumprimento de regras estabelecidas, nomeadamente o professor dever fazer-se respeitar, começando por respeitar os alunos e conferir-lhes responsabilidades.

Deste modo, procurei definir, com os alunos, um conjunto de estratégias consistentes para a implementação de regras, logo no início do ano lectivo, relativamente às quais foram estabelecidos critérios de verificação bem definidos (para que os alunos percebessem que era preciso cumprir com o estabelecido). Esta decisão vai ao encontro do que Freire e Amado (2002, p. 9) nos dizem quando asseguram que “o envolvimento da turma na definição de um conjunto limitado e consensual de regras claras, explícitas e funcionais resultará certamente, numa maior aceitação das mesmas”.

Assim sendo, parti das características da turma em estudo que era considerada indisciplinada (vários alunos tinham interiorizado poucas regras e valores que se supunham adquiridos no 1º ciclo do Ensino Básico), dado se verificarem muitos comportamentos que tornavam a aula muito barulhenta e desgastante, para mim e para alguns alunos, tais como querer mudar de lugar constantemente.

Apesar das regras da sala de aula terem sido apresentadas e discutidas logo na primeira aula, os alunos apresentavam grandes dificuldades em cumpri-las. Esta problemática foi analisada em Conselho de Turma que apontou várias causas que poderiam levar a esta situação, entre elas destacavam-se: os alunos serem oriundos de 7 escolas diferentes com contextos muito distintos; e de um grupo de 4 alunos ter frequentado o 1º ciclo num colégio onde, de acordo com as informações disponibilizadas pelos pais, era

normal um comportamento com poucas regras de convívio na sala de aula e o facto desse grupo de alunos vindos do mesmo colégio querer “marcar território” na nova escola (competindo entre si). Para além das orientações definidas na referida reunião, adoptei as medidas ajustadas ao trabalho que pretendia desenvolver na aula de Matemática, que a seguir apresento

Assim, numa perspectiva pré-activa, que se caracterizava por dar voz à turma e aos alunos, foram construídas regras de conduta exequíveis na sala de aula. Foi necessário ter em conta que, no caso da disciplina de Matemática, “decorriam” duas novidades para os alunos: a implementação do NPMEB e o Trabalho Cooperativo.

Embora com firmeza lhes dissesse que era eu quem fazia a gestão da aula, informei-os também que, tal como num navio, não é só com o comandante que se alcança um destino. É, pois, muito importante a colaboração de todos os tripulantes para que o navio siga o seu rumo, conseguindo vencer as tempestades e aproveitando os ventos a seu favor.

Tendo em conta a metodologia de trabalho que me propunha implementar, institucionalizei com os alunos: rotinas de aula; regras de organização do trabalho dos alunos; regras de intervenção dos alunos na aula e um formato físico para a sala de Matemática. Tomei, ainda, decisões no sentido das opções pedagógicas se formalizarem através de um repertório de práticas que visavam a criação de hábitos de trabalho direccionados para a aprendizagem da Matemática e para a Aprendizagem Cooperativa. Estes e outros aspectos inerentes a estas opções pedagógicas serão apresentados a seguir.

2.1.1. Rotinas da aula

Tendo em conta que uma aula tem essencialmente três fases distintas, estabeleceram-se rotinas que foram registadas num painel afixado na sala de aula de Matemática (que era sempre a mesma), com o regulamento das rotinas de cada fase da aula.

- Deste modo, para as principais rotinas de **início da aula** foi registado:

1) *“Entrar em silêncio; juntar as mesas para o trabalho em equipa, todas as 5^{as} feiras e quando a professora disser.*

Foi acordado que o trabalho cooperativo se realizava todas as 5^a feiras, embora pudesse, excepcionalmente, ser realizado noutros dias.

2) *Cumprir as tarefas estipuladas para o início da aula; Sentar-se de imediato; Tirar o caderno e o estojo da mochila; Passar o sumário”.*

Estas indicações foram necessárias porque alguns alunos quando entravam na sala de aula andavam a circular e, quando se sentavam, era preciso insistir para tirarem o material da mochila.

O sumário era logo registado no início da aula. Algumas vezes, era produzido com a participação dos alunos, fazendo-se a ligação com a aula anterior. Nesta situação, a partir das palavras dos alunos, fazia a aticulação entre a aula anterior e a do próprio dia.

- Como rotinas a adoptar **durante a aula** registou-se:

“Participar na aula cumprindo as regras estabelecidas, tais como:

Falar baixinho; pedir autorização à professora para se levantar do lugar ou para falar; evitar conflitos; Ser persistente para concluir todas as tarefas de modo autónomo; Registrar toda a matéria no caderno”.

Estas medidas foram necessárias porque os alunos falavam alto uns com os outros, interrompendo os seus colegas. No início, eram pouco persistentes e desistiam facilmente da resolução das tarefas, porque a solução não era imediata. Nesta fase, solicitavam muito a minha ajuda para a resolução das tarefas propostas. Relativamente aos seus cadernos, quando eu os levava para casa, era comum não encontrar todos os registos que deveriam estar presentes.

- Para o **término da aula** foi definido:
 - *“Jogar os papéis para o lixo;*
 - *Arrumar as cadeiras, mesas e o material usado;*
 - *Cumprir as tarefas estipuladas para o final da aula;*
 - *Sair da sala após indicação da professora”.*

Também, numa fase inicial, alguns alunos estavam sempre a levantar-se para deitar papéis no lixo e quando chegava a hora de saída, não se preocupavam em arrumar o material que tinha estado a ser usado.

- Por fim, foi definida como uma rotina (**extra-aula**), para quando o aluno chegasse a casa:

- *“Dedicar-me ao Tempo de Estudo em Casa, de 5^a feira”.*

Esta última rotina surge na sequência de ter sido combinado com os alunos um dia da semana (5^a feira) para levarem uma tarefa para o Tempo de Estudo em Casa (TEC). A resolução das tarefas realizadas em casa, algumas vezes, era apresentada e discutida na aula seguinte, mas, na maior parte das vezes, na aula seguinte um aluno recolhia os trabalhos e eu, como professora, levava-os para corrigir em casa. Quando corrigia os trabalhos, em casa, tomava notas para que na aula seguinte fossem discutidas,

intencionalmente, com os alunos, algumas questões que era necessário explorar, tendo em conta esses registos.

Nos trabalhos que corrigia, também deixava uma informação escrita aos alunos dando-lhes *feedback* relativamente ao trabalho que haviam realizado. Ainda em resultado dessa correcção, que fazia em casa, houve alturas em que reforcei o apoio individualizado aos alunos. Por exemplo, para os que tinham dificuldade e que não estavam inscritos no apoio, encontrava-me com eles na biblioteca para um apoio mais “cirúrgico”. A estes e outros alunos também lhes entregava fichas específicas sobre a matéria em questão, as quais eram novamente corrigidas por mim. Para aqueles que precisavam de um reforço para ir mais longe nas suas aprendizagens, entregava-lhes igualmente problemas ou questões que iam ao encontro da ampliação da sua competência matemática.

2.1.2. Organização do trabalho dos alunos

Com o intuito de auxiliar os alunos na organização do seu trabalho, de forma a terem um papel mais activo na sua própria aprendizagem, preparei alguns documentos de apoio com regras e deveres a cumprir individualmente e na turma. Estes dispositivos tinham em vista o seu sucesso escolar e a sua participação activa no bom funcionamento da aula. Entre os vários documentos, entreguei-lhes um intitulado “Como Estudar” (Anexo 12); outro “Como organizar a mochila” (Anexo 13) e outro ainda com informações sobre como organizar o caderno diário (Anexo 14).

Como a seguir descrevo foi entregue uma lista com o material que os alunos deveriam ter no seu estojo e uma tabela na qual anotavam os testes/trabalhos e relatórios que tinham que efectuar. Ainda tendo em vista a organização do trabalho na sala de aula, foram definidas, com os alunos, tarefas de manutenção da aula, em que cada um

escolheu um papel (entre os que constavam de uma lista) e foram criadas condições sobre o seu modo de intervenção na sala de aula.

- **Material dos alunos**

Visando a organização do trabalho dos alunos, entreguei a cada um uma lista com a indicação do material que deveriam utilizar para a realização das tarefas propostas nas aulas de Matemática, conforme está apresentado na Figura 8.

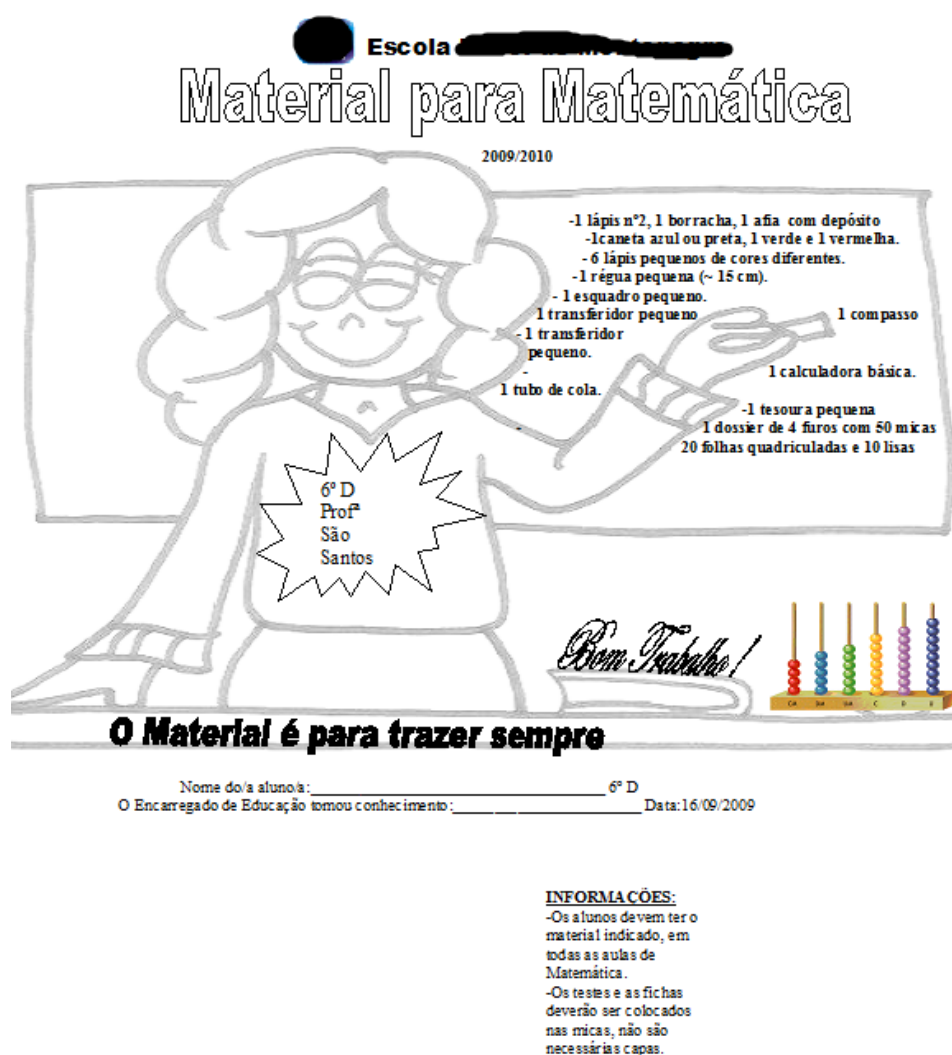


Fig. 8. Lista de material para os alunos

Ao entregar esta lista, conversei com eles sobre a importância da aquisição do material, pedindo-lhes que esse documento fosse colado na primeira página do caderno e assinado pelo respectivo Encarregado de Educação.

Os alunos colavam todas as fichas no caderno de Matemática e não tinham manual escolar. Esta solução foi muito gratificante para todos, pois foi construído um manual escolar pelos próprios. Para Martins (2007, p. 165), “os manuais existentes são, muitas vezes, elaborados tipo pronto-a-vestir”, sendo que este não serve em todos os “corpos”, pois os alunos são diferentes uns dos outros. Seguindo esta analogia, neste caso, os alunos eram os “alfaiates” do seu próprio manual, construindo-o “à sua medida”, incluindo materiais produzidos por si e pela sua equipa.

Como evolução deste processo, no 6º ano, os alunos sugeriram o uso de um dossier ou portefólio para guardar as fichas de Matemática. Os motivos que levaram a esta mudança foram pertinentes, pois a obrigatoriedade de colarem no caderno todas as folhas que eu entregava, levava-os a “perder” algum tempo da aula e o “ganhar tempo” era algo que agradava a todos, inclusive a mim.

Quando iniciámos o 6º ano, a maioria dos alunos optou, então, por um portefólio no qual colocavam todas as fichas que eram entregues. Assim, todos tínhamos um portefólio, incluindo eu.

À semelhança do 5º ano, apesar de na aula e em reuniões ter falado sobre a importância dos alunos trazerem o material necessário para a aula e dos encarregados de educação terem tomado conhecimento da sua pertinência, o incumprimento foi uma constante ao longo do ano. Esta situação também se verificou noutras disciplinas nas quais quase diariamente havia alunos sem o material necessário.

- **Registos de testes/Trabalhos/Relatórios**

Os alunos do 5º ano sentem dificuldade perante as grandes mudanças inerentes à passagem para uma escola do 2º ciclo. Passam para uma escola maior, com mais pessoas, com vários professores, várias salas e muitas exigências, de acordo com cada disciplina. É comum, no início do ano, estas crianças terem alguma dificuldade em organizarem o seu trabalho escolar. Deste modo, senti a necessidade de os auxiliar na sua organização, fornecendo-lhes documentos que os ajudassem a ser cumpridores com os seus compromissos. Para além do documento de registo das tarefas para casa, foi-lhes também entregue, uma folha para registarem os testes, trabalhos e relatórios que tinham que fazer em cada período, assim como um espaço para mensagens entre a professora e o encarregado de educação (Figura 9).



1º Período	2º Período	3º Período



1º Período	2º Período	3º Período

Fig. 9. Folha para marcação de testes

Ao marcar as datas para os testes, trabalhos e relatórios, exigia-lhes que as registassem no espaço próprio para que essas datas fossem facilmente visíveis. O espaço reservado

para as mensagens para os respectivos Encarregados de Educação foi utilizado especialmente quando havia alguma indicação específica relativamente ao educando.

- **Tarefas de manutenção da aula**

De acordo com Doyle (1986), para o bom funcionamento e uma boa gestão da aula, a organização da sala de aula é uma das condições necessárias. Atendendo a esta perspectiva, tendo em vista o envolvimento activo dos alunos na manutenção da vida da aula e da ordem na sala, criei um conjunto de tarefas a serem escolhidas por eles.

As tarefas não foram impostas e a sua listagem foi feita tendo em conta as suas opiniões. Assim, concluiu-se que para assegurar a vida (saudável) das aulas, eram necessárias inúmeras tarefas que não podiam ser assumidas isoladamente pela professora, embora fosse ela a gestora da sala. Neste âmbito, partilho da opinião de que a sala de aula é um microssistema do qual os alunos fazem parte como elementos de uma turma e ali vivem diariamente. Deste modo, as tarefas de manutenção diárias devem ser asseguradas pela participação activa de todos os seus intervenientes.

Descentralizando o papel do professor e também no sentido de educar os alunos para a cidadania, após os auscultar, foi afixada uma tabela com quatro colunas (“Tarefa”, “Quem”, “Quando” e “Observações”) e 14 linhas com um conjunto de tarefas de apoio à aula, para os alunos se inscreverem, podendo estes optar por uma delas (rotativas mediante acordo entre eles), a saber:

Tarefas para o início da aula – Distribuição das bandeiras; Verificação do material trazido pelos alunos; Recolha/Verificação das tarefas feitas em casa; Abertura e fecho das persianas das janelas (1 aluno por tarefa).

Tarefas determinadas pela professora - Distribuição de material didático; Recolha de material didático; Distribuição de fichas da professora (1 aluno por tarefa). Apoio às Tecnologias (3 alunos).

Tarefas para o final da aula Organização das notícias da Matemática/jornal de parede; Manutenção/organização das exposições com os trabalhos dos alunos; verificação da arrumação e limpeza da sala (até 2 alunos por tarefa); Verificar preenchimento das idas ao quadro; Apagar o quadro no final da aula (1 aluno por tarefa).

Relativamente ao cumprimento destas tarefas, a maioria dos alunos era cumpridor, mas havia sempre alguns que se “faziam esquecidos”, especialmente na hora da saída. Porém, havia outros que eram muito zelosos com o cumprimento das suas obrigações e acabavam por chamar a atenção dos seus colegas. Entre eles, gradualmente, foram resolvendo as situações de incumprimento sem a minha intervenção. Após mútuo acordo, com o tempo, alguns alunos foram “rodando” as tarefas entre si.

- **Intervenção dos alunos na aula**

A participação interventiva dos alunos na aula é de extrema importância nos processos mentais, afectivos e sociais dos próprios e da estabilidade do professor enquanto agente mediador e facilitador da comunicação interpessoal, entre outros aspectos, sendo certo que é preciso ter em conta que “muitos dos problemas de indisciplina têm por base problemas de comunicação interpessoal” (Amado, 1998, p. 30).

Deste modo, e, dadas as características de indisciplina da turma, construí um conjunto de dispositivos, de modo a garantir que as intervenções dos alunos não se tornasse num obstáculo às suas aprendizagens. As condições que criei não limitavam a forma de comunicar dos alunos, nem a liberdade para exporem os seus pensamentos e ideias,

mas, sim, concebi uma regulamentação sobre regras de participação na sala de aula. Esta “imposição” tinha como cuidado assegurar a igualdade de oportunidades para todos, independentemente da desinibição/inibição ou habilidade em comunicar, entre outras características.

Foram, assim, criadas condições para as intervenções dos alunos na ida ao quadro; na sua “participação vertical” (alunos-professora), tanto individual como grupal, e na “participação horizontal” (entre alunos).

Desta forma, para manter a ordem na comunicação individual do aluno para a professora (vertical), foi criado um sistema com “bandeiras” (descrito na pág. 258). Com respeito à comunicação “do grupo para a professora” foram criados “cartões de chamadas” cuja caracterização está feita na pág. 260.

As regras de “comunicação horizontal”, entre os alunos, foram estabelecidas por eles no seio da sua equipa e encontravam-se em grelhas próprias, como poderá ser visto mais à frente.

Tal como disse anteriormente, nas dinâmicas de Trabalho Cooperativo, apesar das regras estabelecidas, não desprezei nem inibi as “interacções horizontais” (entre alunos) e as comunicações espontâneas que se adequavam e enquadravam no contexto pedagógico da sala de aula. Saliento, mais uma vez, que estes dispositivos não tinham como finalidade destruir a espontaneidade dos alunos, mas sim que todos tivessem oportunidade de escutar e ser escutados, pois havia alunos que só gostavam de se ouvir a si próprios e outros que tentavam passar despercebidos. Também tinha grande interesse em promover a autonomia e a concentração dos alunos, tão necessária ao seu pensamento reflexivo e crítico.

Consideremos, em seguida, os diferentes “sistemas” de comunicação na sala de aula:

a) Comunicação no quadro

Pela minha experiência pessoal dos anos anteriores, regra geral os alunos gostavam muito de ir ao quadro, nas minhas aulas, e, no sentido de dar essa oportunidade a todos (sem que nenhum ficasse esquecido) e para evitar discussões sobre as vezes que cada um iria ao quadro, elaborei uma folha de registos das idas ao quadro, que afixei na sala de aula, no lado direito do quadro, oposto às janelas. Nessa folha, numa tabela de dupla entrada, constavam os nomes dos alunos e havia um espaço para registarem a data em que iam ao quadro.

Assim, cada vez que um aluno ia ao quadro, registava, à frente do seu nome, a respectiva data. Os próprios alunos controlavam essas idas. Quando havia empate no número de idas ao quadro, dava-se a vez ao aluno que fora há mais tempo ou ao que a professora achava que disso precisava naquele momento.

Embora houvesse um aluno com a tarefa específica de fazer a verificação dos registos das idas ao quadro, os outros foram muito interventivos no funcionamento das aulas e, neste caso, todos gostavam de “controlar” as idas ao quadro, (re)lembrando a professora sobre várias situações, como se ilustra a seguir:

“professora o ---- foi ao quadro a semana passada e temos aqui o ----que já não vai há três semanas” (Elias);

“Já reparou que esta semana ainda não foi ninguém ao quadro? (Laurêncio);

“ Professora não se esqueça de ver se a----- vai ao quadro porque já não quis ir duas vezes de seguida” (Ariana);

- “já foram todos...então vai o -----porque já não vai há mais tempo...acha? (Lúcia).

Ao longo deste processo, constatei que os alunos se preocupavam com os seus colegas e com a igualdade de oportunidades que devia ser dada a si próprios e a todos. A

participação interventiva dos alunos na dinâmica da aula era uma constante, sendo evidente que sentiam que faziam parte da “vida da sala de aula”.

Contudo, sobre as idas ao quadro, no início do 5º ano, observei que havia alunos que tinham “fobia” em ir ao quadro, pelo que passo transcrever um dos diálogos que tive com a turma, a esse respeito:

“Ir ao quadro é uma forma de expressar e ilustrar a vossa forma de pensar relativamente a um assunto que estamos a trabalhar...é uma maneira de partilharem o vosso trabalho...sei que há pessoas que adoram ir ao quadro e há outros que detestam, mas o quadro é de todos e para todos, não tem mel nem pica...”

A turma ri e a professora continua

“... como já vimos a maior parte do trabalho vai ser feito em equipa, o que significa que quando vocês vão ao quadro é como se fossem muitos de uma só vez....a comunicação no quadro não é nenhuma prova, mas uma forma de promovermos a discussão desta forma, mas há muitas outras...”

Este simples diálogo foi um pequeno contributo para os alunos perceberem que todos devem ter as mesmas oportunidades e que cada um, com a sua individualidade, vai contribuir para que a turma seja um todo.

b) “Intervenção vertical” aluno-professora (“Bandeiras”)

Para que as intervenções “verticais” dos alunos fossem ordenadas, construí “Bandeiras de comunicação”. Estas bandeiras encontravam-se dentro de uma caixa de apoio à disciplina de Matemática e foram construídas como estratégia adoptada para promover a disciplina na sala de aula, relativamente às aulas em que não predominava o Trabalho Cooperativo. Esta ideia surgiu-me quando reflectia sobre a agitação dos alunos e as suas

poucas regras de comunicação (todos queriam falar ao mesmo tempo e sobre os mais variados assuntos). Deste modo, lembrei-me de construir umas bandeiras com o intuito de garantir a ordem nas suas intervenções.

Para construir as bandeiras, arranjei vários pauzinhos de espetadas (20 cm) e recortei triângulos de papel vermelho e verde, colando-os de modo a construir uma bandeira com uma face vermelha e uma verde. No lado verde da bandeira lia-se “Depois de pensar, ainda tenho dúvidas” e na cor vermelha “Urgente”. A cada aluno correspondia uma bandeira triangular (identificada com o seu nome), distribuída no início da aula. As regras de utilização eram as seguintes:

Para ir à casa de banho ou para algum assunto urgente levantavam o lado vermelho da bandeira, se queriam pedir ajuda relativamente a algum assunto levantavam a bandeira verde.

No início, esta estratégia contribuiu para sossegar os alunos que estavam constantemente a chamar pela professora, o que até então parecia um hábito difícil de alterar. Com as referidas bandeiras, os alunos começaram a ser mais disciplinados e a aguardar a sua vez para falar. Esta estratégia foi utilizada durante os dois últimos períodos do 5º ano e algum tempo no 6º ano. Posteriormente, já não precisavam de levantar a bandeira para interagir ordenadamente, embora a turma fosse “normalmente” irrequieta até o final do 6º ano.

Quando os alunos estavam a realizar uma tarefa individual, a imposição da utilização do lado verde da bandeira para “chamarem” a professora foi muito útil, pois sabiam que antes de pedir ajuda deviam pensar primeiro. Para mim também foi importante porque conseguia visualizar melhor quais os alunos que aguardavam o meu apoio.

Este processo tornou visível o entusiasmo dos alunos e o orgulho neles próprios, quanto àquilo que são capazes de descobrir sozinhos, o que lhes elevou a confiança em si

próprios e a auto-estima. Esta foi, entre outras, uma estratégia que contribuiu, a seu tempo, para a conquista da autonomia por parte dos alunos (a pouca autonomia era um dos problemas identificado na maioria dos alunos desta turma).

c) Comunicação no lugar /Intervenção “vertical” equipa-professora (“Cartões de chamada”²⁵)”

Numa fase inicial do Trabalho Cooperativo, no sentido também de promover a autonomia dos alunos, cada equipa tinha “quatro cartões de chamada”, que usavam para pedir apoio à professora. Assim, cada vez que a equipa pedia ajuda, tinha que entregar um cartão e ao fim de quatro chamadas os cartões acabavam, esgotando os seus apoios. No processo de implementação dos cartões, verifiquei que nas primeiras aulas, foi difícil os alunos cumprirem com as normas estabelecidas no que diz respeito ao seu uso e ficavam aborrecidos porque tinham gasto os cartões num curto espaço de tempo, chamando a professora por assuntos mínimos, como se constata no comentário que se segue:

“Já gastámos cartões para nada, podíamos ter feito sozinhos” (aluno a lamentar não terem racionado o uso dos cartões do grupo)

Deste modo, observei no início, que os alunos tinham dificuldade em evitar chamar a professora. Sentiam-se mais confiantes que fosse junto deles, o que muitas vezes era dispensável. Verifiquei que, para eles, chamar a professora era um cómodo hábito que alimentava a sua “preguiça”, mas que prejudicava as suas aprendizagens e a sua autonomia.

²⁵ Estes cartões foram pensados a partir de uma reunião com as professoras experimentadoras do NPMEB, onde uma colega partilhou que utilizava estes cartões, no trabalho em grupo, e que esta tinha sido uma forma de evitar que os alunos estivessem sempre a pedir ajuda.

Esta modalidade, “imposta” à intervenção vertical das equipas, levou os alunos a terem mais cuidado na gestão dos “cartões de chamada”, como podemos ver nos comentários que se seguem:

“ Espera, não chames já porque gastamos os cartões...vamos ler melhor, tá?” (aluno aflito porque a colega queria chamar a professora precipitadamente)

Noutra equipa

“... a partir d’agora não se chama a professora assim sem mais nem menos.”

Estes desabafos mostram que a gestão do número de cartões a gastar fez com que as equipas se esforçassem para evitar estar constantemente a pedir para a professora “pensar por eles”. Efectivamente, com o tempo, os alunos ouviam-se mais uns aos outros ao resolver as tarefas em equipa.

De certa forma, este “truque” também os ajudou a ser persistentes na resolução dos seus problemas e das tarefas e a acreditar em si próprios. A este respeito, com o decorrer do tempo, quando me dirigia aos alunos sem que estes tivessem solicitado a minha ajuda por vezes ouvia dizerem:

“não diga nada que eu estou a pensar...” (Lúcia);

“Afinal descobri, professora não precisa vir” (Dionísio);

“espere...espere que eu sei, não diga nada” (Irene);

“ deixe-nos pensar....a professora é uma acelerada” (Eliseu).

À medida que ficavam mais autónomos, notava-se que os alunos eram mais independentes e persistentes na procura de soluções para as suas tarefas e também mais empenhados na reflexão acerca do trabalho desenvolvido pela equipa e na sua validação

e verificação. De facto, com a regra dos cartões, os alunos esforçavam-se muito mais para esclarecerem as suas dúvidas entre si.

Por fim, quando adquiriram o hábito de trabalhar em equipa, já não sentiam a necessidade de chamar a professora e nem se lembravam dos cartões (estes deixaram de fazer sentido).

Ao longo deste processo de promoção da autonomia dos alunos, a minha atitude, como professora, foi a de ir interagindo com as várias equipas não as deixando exclusivamente entregues a si sós. A minha acção poderia ser chamada de “quanto baste” (qb) pois tinha que mostrar que acreditava nos meus alunos e, ao mesmo tempo, tinha que dar-lhes a liberdade para construírem um pensamento genuíno e consistente sem terem medo de arriscar e até de errar...Eles tinham que “ganhar asas para voar”, mas sem nunca esquecerem a terra.

De acordo com Monteiro (2006, p. 16), é importante que o professor recorra a “estratégias de intervenção pedagógica, não só para fazer face aos problemas que vão surgindo, mas também perspectivar em termos de futuro a prevenção de eventuais problemas”. Assim e pelo exposto, vemos que estas regras contribuíram para os alunos serem mais autónomos e persistentes e com uma atitude mais reflexiva. Esta estratégia, encaminhou-os para a sua participação no trabalho em equipa, escutando os outros e “dando mais de si próprios”. Esta foi mais uma forma de os levar a investirem na sua aprendizagem e de acreditarem nas suas potencialidades e nas dos seus colegas.

2.1.3. Formato físico da sala de aula

A dinâmica criada na sala de aula depende de muitos factores e um deles é o formato físico da própria sala de aula, no qual, para além do arranjo e da disposição dos alunos se incluem os materiais usados. É nesse sentido que, como professora,

apresento, entretanto, as decisões que tomei tendo em conta a criação de condições para a cooperação entre os alunos da turma em estudo.

a) O arranjo do espaço na Sala de Aula

Cada vez mais, são poucos os recursos que o professor controla numa escola, porém embora não haja controlo sobre a quantidade de espaço disponível e a qualidade do mobiliário da sala de aula, parece haver alguma liberdade de acção no que diz respeito à sua gestão e decoração e à escolha do material didáctico. O arranjo do espaço “sala de aula” é importante para as relações interpessoais e intrapessoais dos alunos, pois, como é sabido, a maneira como o espaço é gerido tem neles efeitos cognitivos e emocionais importantes nos alunos. O arranjo do espaço, tal como nos refere Arends (1995), é um importante recurso, e, por isso, coloquei a mim própria questões sobre como me movimentar nesse espaço; onde colocar os alunos, os materiais e as mesas de forma a conseguir criar um ambiente adequado à Aprendizagem Cooperativa e à implementação do NPMEB.

Ainda segundo o autor referido,

“a gestão da sala de aula é extremamente complexa. Requer conhecimento do currículo, dos princípios de aprendizagem, de cada aluno, da sala, e de boas práticas de gestão. Acima de tudo requer um comprometimento para ensinar os tópicos escolares específicos e a crença de que os alunos conseguem aprender (p. 80).

Embora o modo como o espaço sala de aula está organizado possa influenciar os padrões de comunicação, as relações entre os alunos e até mesmo a sua motivação e empenho na realização das tarefas escolares, na maior parte das vezes este factor é algo que não preocupa os professores. Deste modo, na escola onde se desenvolveu

o estudo, como na maioria das escolas do país, as mesas da sala estão alinhadas, em fila, de modo tradicional, ficando os alunos voltados de costas uns para os outros. Este arranjo dificulta a implementação do NPMEB e o Trabalho Cooperativo, prejudicando as interações entre os alunos, como foi explicado no enquadramento teórico desta investigação.

À semelhança do estudo que realizei em 2005 (no âmbito da Aprendizagem Cooperativa) e que constituiu a minha dissertação de Mestrado, na sala de aula onde se realizou a presente investigação foram experimentadas várias maneiras de dispor as mesas, incluindo sugestões dos alunos.

No 5º ano, desta turma piloto, escolheu-se a disposição das mesas desenvolvida por Lynn Newsome, professora na Owen Brown Middle School em Howard County, Maryland (Figura 10.). Para Arends (1995) esta disposição é conducente ao ensino frontal e aos grupos de aprendizagem cooperativa.

Foi, então, pedida autorização à Directora da escola para que as mesas da sala de aula onde se realizava o estudo tivessem a disposição atrás referida. A autorização foi concedida, ouvido o Conselho Pedagógico. Contudo, este tipo de arranjo não agradava aos outros professores que leccionavam nesta sala, o que os levava a mudá-lo constantemente sem voltarem a repor a disposição inicial das mesas. Pelo exposto, ao longo do 5º ano foram muitas as vezes que eu e os alunos reorganizámos as mesas conforme a disposição que pretendíamos.

Para evitar os constrangimentos expostos, no 6º ano desta turma, mudámos o arranjo das carteiras para uma disposição em “U” (Figura 11.) e os alunos juntavam as mesas para realizar o trabalho em equipa e no final da aula voltavam a colocá-las na disposição inicial. A mudança das mesas para um ensino facilitador da comunicação entre os alunos voltou a oferecer muita resistência por parte da

maioria dos professores que os prefere ver sentados em fila (acham que é uma forma de “controlar” o seu comportamento). Deste modo, neste mesmo 6º ano, foram muitas as vezes que as mesas foram colocadas em fila, pelos professores que leccionavam na sala. Para superar esse problema, por vezes, quando havia tempo, eram as auxiliares de acção educativa que voltavam a colocar as carteiras em “U”.

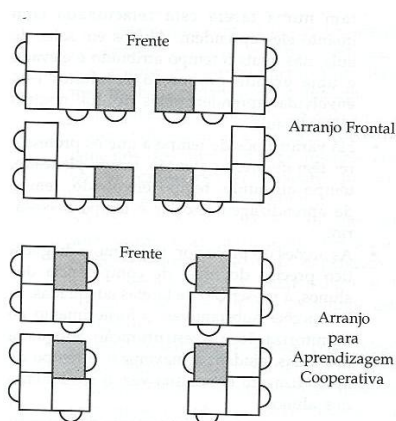


Fig. 10. Disposição das mesas para um ensino em aprendizagem cooperativa, utilizada no 5º ano.
Fonte: Arends (1995:95)

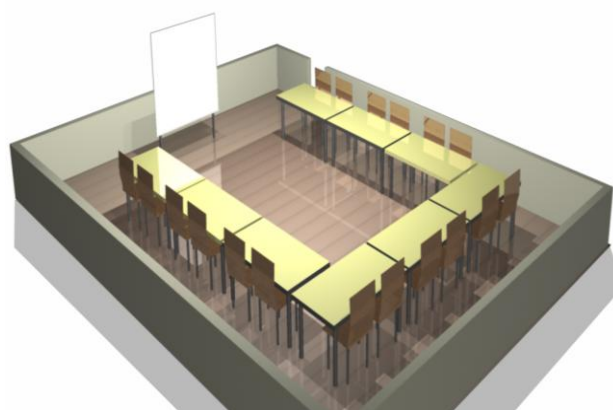


Fig. 11. Disposição das mesas em “U”.

Como a sala de aula não funcionava apenas para esta turma, foi muito difícil estar a mudar a disposição das mesas em todas as aulas, porém, com o tempo, os próprios alunos organizavam-se rapidamente e “rearranjavam” a sala conforme a disposição pretendida.

Os alunos não entendiam esta resistência à “inovação” na disposição das mesas, pois preferiam trabalhar com o “arranjo” da Fig. 10, o qual facilitava a comunicação e a interacção entre eles.

Apesar destas contradições, que por vezes nos desanimaram, insisti no arranjo das mesas para que a sala de aula fosse uma comunidade de aprendizagem

intelectualmente estimulante, na qual o “dizer aos alunos o que devem fazer” fosse substituído pelo “questionar e ouvir”, associado à partilha de ideias e raciocínios NCTM (1991).

b) Material Pedagógico

A sala de aula de Matemática dispõe de inúmeros materiais, adquiridos essencialmente com a verba atribuída pelo “Plano Nacional da Matemática”, promovido pelo Ministério da Educação. Os materiais da sala de aula de Matemática estão distribuídos por três armários, a saber:

- Os armários 1 e 2 contêm material didático relevante e em número suficiente para as turmas da escola. Entre outro material, existem: calculadoras; compassos de mesa e de quadro; dominós de ângulos e de áreas; esquadros de mesa e de quadro; figuras geométricas para retroprojector; geoplanos; medidas de capacidade; miras; pentaminós; *polydrons*; régua de quadro e de mesa; sólidos de madeira; tangrans; ábacos; cartas de expressões numéricas, de fracções equivalentes, de números negativos, de polinómios, de tabuadas e de cálculo mental (jogo do 24, cartas do *tio papel* e do *supertmatik*); cubos de encaixe (*cubogrammes*); dominós de decimais; dominós de fracções; jogo “*fraction tower*”; jogo “quatro em linha da multiplicação”; material de *cuisenaire* e material multibásico.

Os materiais referidos anteriormente foram um importante suporte pedagógico usado por mim e pelos alunos durante as aulas. Por vezes, alguns alunos requisitavam algum material para levar para casa, por exemplo as cartas do

*supertmatik*²⁶ (para treinarem para o concurso) ou pediam, de vez em quando, para ficarem no final da aula a explorar o material porque tinham gostado muito de trabalhar com ele durante a aula.

- No armário 3 coloquei várias caixas de apoio aos alunos e todas elas estavam identificadas com um nome. Apresento, assim, as principais:

- “Caixa SOS”- Nesta caixa encontrava-se o material de desgaste para os alunos (lápiz, canetas, borrachas, fita-cola, entre outros); Os alunos tinham livre acesso aos referidos objectos. Era uma caixa polémica porque, na opinião de muitos professores, os alunos não deviam trabalhar na aula caso não trouxessem o material necessário (esta seria uma maneira de os penalizar pela falta de responsabilidade). Porém, eu não partilhava dessa opinião e os alunos não deixavam de resolver uma tarefa por falta de material (por exemplo, não iriam deixar de desenhar uma circunferência por falta de compasso), contudo o esquecimento do material ficava registado nos documentos de avaliação e os encarregados de educação tinham conhecimento desse incumprimento.

-“Pasta bricolage”- esta pasta tinha revistas para recortar e papel de lustro, entre outros. Sabendo que nem todos os alunos têm revistas em casa, criei uma pasta que foi muito requisitada na abordagem da geometria, por exemplo quando os alunos recortaram imagens de objectos que lembrassem sólidos ou quando usaram o papel de lustro para dobragens.

²⁶ O SuperTmatik é um jogo de cartas destinado ao treino do cálculo mental das operações básicas da matemática. Este jogo é comercializado e actualmente realizam-se vários campeonatos “SuperTmatik” inter-turmas e inter-escolas de todo o país. Todos os anos há o campeonato nacional.

-“Caixa Mais”- esta caixa continha livros de exercícios/problemas/passatempos de Matemática, provas do “canguru matemático sem fronteiras²⁷” de anos anteriores e de outros países, de diversas provas das Olimpíadas da Matemática e fichas com problemas, entre outras. Era usada facultativamente ou por indicação minha (por exemplo, quando um aluno tinha dificuldade relativamente a um assunto ou quando alguém já tinha acabado de resolver um teste de avaliação individual). Os alunos que queriam participar nos concursos das “Olimpíadas” e “Canguru sem fronteiras” estavam sempre a levar provas para resolver em casa.

-“Baú da matemática”- no armário da sala, já referido, coloquei uma caixa quadrangular, de papelão, com 35 cm de largura e 15 cm de altura, denominada “Baú de Matemática, onde eram guardadas: as “Capas verdes” de cada equipa e as “Bandeiras” (anteriormente descritas, vide pág. 259) e outros materiais das equipas (por exemplo, trabalhos que estavam a resolver em conjunto).

Na “capa verde”, de cada equipa, os alunos guardavam o seguinte material: Fichas com os papéis de cada aluno/a; Fichas de avaliação da equipa e cartões de chamada (vide pág. 261), entre outros.

2.2. Opções pedagógicas

Na perspectiva de Arends (1995), umas das condições para que o professor seja eficaz é possuir e executar vários e amplos repertórios. Desta forma, com o intuito de proporcionar um envolvimento do leitor sobre os repertórios que fizeram parte da vida

²⁷ Esta prova é promovida pela Associação Canguru sem Fronteiras, de “carácter internacional que reúne personalidades do mundo da matemática de 46 países. O seu objectivo é [o de] promover a divulgação da matemática elementar (...) em particular, pela organização anual do Concurso Canguru Matemático sem Fronteiras, que terá lugar no mesmo dia em todos os países participantes” (<http://www.mat.uc.pt/canguru/> em 27-05-2011)

desta turma, nas aulas de Matemática, apresento neste ponto, as “Regras organizacionais instituídas para o trabalho na sala de aula” que, na sua maioria, estão associadas a hábitos de disciplina (comportamento) e os hábitos de trabalho exigidos aos alunos.

Desta forma, para além da preocupação em promover, nos alunos, a obtenção de informação de modo autónomo, conhecimento e experiência em Matemática, acresci o interesse no desenvolvimento da sua capacidade de integração e mobilização em contextos diversificados, assim como o desenvolvimento de atitudes positivas face à Matemática e da capacidade de a apreciar.

Contudo, antes de tomar decisões sobre os aspectos a privilegiar nas aulas de Matemática, auscultei os alunos sobre várias situações relacionadas com esta disciplina, como foi anteriormente exposto na descrição da diagnose realizada.

Assim sendo, reforço que, neste ponto, pretendo apresentar as minhas opções pedagógicas relativamente à estrutura da prática das aulas de Matemática, definida com e para os alunos da turma em estudo, designadamente, de entre elas, o tipo de tarefas que privilegiei ao longo das aulas e o meu papel como professora de Matemática.

2.2.1. Repertório de práticas para os alunos

Com o reportório de práticas instituídas para os alunos, pretendi que estas lhes conferissem um conjunto de experiências de aprendizagem, tendo em conta os actuais princípios e normas para a educação Matemática. Intentei, assim, propor-lhes um conjunto de rotinas colectivas e individuais e tarefas matemáticas desafiantes que tinham em vista beneficiar a sua aprendizagem no domínio cognitivo e social, tendo nelas, eles próprios, uma “parte muito mais activa do processo de construção do conhecimento” (Ponte e Serrazina 2009, p. 3). Neste sentido, procurei ir ao encontro da

perspectiva de Goldenberg (1999), que refere que é mais divertido ter o papel activo de fazer matemática do que ficar sentado passivamente a escutá-la.

No referido repertório, que a seguir apresento, inclui-se:

O “Relatório de Matemática”, o “Teste-problema”, a “Pesquisa Histórica”, a divulgação de “Notícias”, a “Exposição de Trabalhos” e o “Tempo de Estudo em Casa” (TEC).

- **O Relatório de Matemática.**

De acordo com os Princípios e Normas para a Matemática Escolar do NCTM (2007) e com o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (2007), é de extrema importância que todos os alunos raciocinem matematicamente, formulem e investiguem conjecturas matemáticas; desenvolvam e avaliem argumentos matemáticos; e seleccionem e usem diversos tipos de raciocínio através de conceitos, representações e procedimentos matemáticos. Neste âmbito, para Semana e Santos (2008, p. 2), o professor “deve propor, frequentemente, a realização de actividades que exijam reflectir e raciocinar, com o intuito de ajudar os alunos a valorizar e a usar o poder do raciocínio matemático”. Neste contexto, é proposta a elaboração de relatórios escritos, que é vista pelas autoras como uma oportunidade para os alunos clarificarem e elaborarem de modo mais aprofundado as estratégias que utilizaram e os seus argumentos, reconhecendo ainda a importância do rigor no uso da linguagem matemática.

Tendo optado por esta estratégia, com o “relatório de Matemática” pretendia privilegiar aspectos relacionados com o conhecimento e compreensão de conceitos e processos, assim como “com o desenvolvimento de capacidades como a comunicação e o raciocínio matemáticos, a reflexão, o espírito crítico e, ainda, o sentido de responsabilidade e a perseverança” (Leal, 1992; Abrantes,

Leal, Teixeira e Veloso, 1997; Menino, 2004; Nunes, 2004; Dias, 2005, cit. por Semana e Santos, 2008, p. 53-54).

Uma vez que os alunos nunca tinham realizado este tipo de tarefa, expliquei-lhes o que se pretendia com um relatório e sugeri-lhes que o elaborassem em equipa e de acordo com as indicações de um guião que eu construí. Com o guião que apresento a seguir (Figura 12.), pretendi que os alunos tivessem uma orientação sobre a execução de um trabalho que até então nunca tinham realizado e os respectivos critérios de avaliação.

Disciplina: Matemática Guião para elaboração de um Relatório <u>Para a elaboração do relatório deves ter em conta, entre outros, os seguintes aspectos:</u> • Identificação (do aluno ou grupo de alunos, da escola, da disciplina, professora...), Data. • Título • Objectivo do trabalho incluindo as questões levantadas • Descrição do processo de investigação (incluindo tabelas e/ou esquemas, esboços de gráficos, • organização dos dados recolhidos...), das tentativas realizadas e das dificuldades encontradas • Conclusões • Apreciação crítica da proposta • Apreciação autocrítica da tua intervenção no trabalho • Bibliografia consultada <u>Aspectos a ter em conta na avaliação do relatório:</u> • Organização do trabalho • Descrição e justificação dos procedimentos utilizados • Correção e clareza dos raciocínios • Correção dos conceitos matemáticos envolvidos • Correção e clareza da linguagem utilizada • Criatividade http://ia.fc.ul.pt/investigacoes/invava.htm
--

Fig. 12. Guião para elaboração do “Relatório de Matemática”.

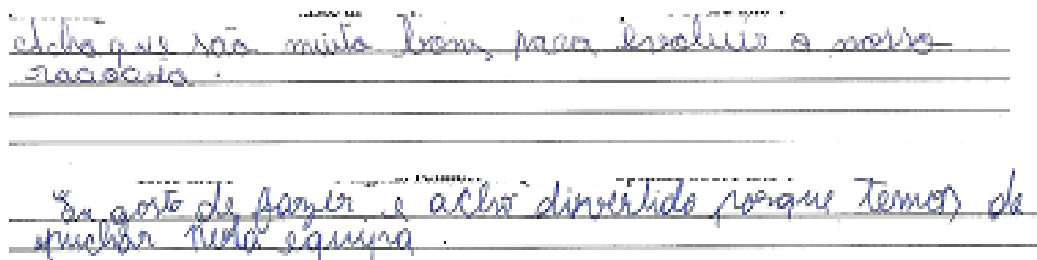
Após lhes ter sido entregue o guião e discutido o seu conteúdo, os alunos colaram esta informação no seu caderno pessoal.

Ao longo dos dois anos de escolaridade, foi-lhes pedida a elaboração de relatórios individuais e/ou colectivos em resultado, essencialmente, de tarefas de natureza investigativa. Os relatórios em equipa eram feitos na sala de aula, durante e após a realização de tarefas de natureza diversa, e os relatórios individuais eram feitos em duas fases (para que os alunos tivessem oportunidade de aperfeiçoar o seu raciocínio, tendo em conta as minhas sugestões e comentários). Os relatórios em equipa, como eram sempre apresentados à turma e objecto de discussão, eram, na sua maioria, reformulados pelos próprios alunos.

No início, os alunos ficaram confusos relativamente a esta proposta, pois nunca tinham imaginado que seria possível realizar um relatório em Matemática. Mesmo com as orientações sobre a construção de um guião, levaram algum tempo a cumprir com as indicações estabelecidas pelo que os primeiros relatórios foram reformulados várias vezes. Tendo em conta que o “professor deve (...) dar atenção aos raciocínios dos alunos e procurar que eles os explicitem com clareza” (Semana e Santos, 2008, p. 52), numa fase inicial, levei os relatórios individuais e de equipa para corrigir em casa, tendo, desta forma, verificado que os alunos, nos relatórios individuais, apenas davam respostas curtas que, na realidade, se limitavam a mostrar a solução da tarefa, sem explicar os processos matemáticos que emergiram ao longo da realização da mesma.

Contudo, à medida que se instituía a sua elaboração em equipa e na sala de aula, os alunos foram aperfeiçoando os seus relatórios tentando explicar e justificar algumas descobertas. Gradualmente começaram a ter facilidade e gosto em

realizar este tipo de tarefa, tendo eles próprios constatado uma evolução na descrição e explicação das suas estratégias e na apreciação auto-crítica da sua intervenção no trabalho, como se ilustra pelas seguintes afirmações, quando questionados sobre o relatório individual, no final do ano lectivo. Destas, as duas primeiras maneiras no próprio registo dos alunos:



clho que são muito bom, para evoluir a minha
sabedoria.

Eu gosto de fazer e acho divertido porque tenho de
aprender tudo sozinho.

-“Quando comecei a fazer os relatórios não percebia nada e fazia tudo ao calha, mas depois aprendi a pensar melhor e fui conseguindo descobrir sozinha como se fazia e a explicar tudo” (Bárbara);

-“De princípio não tinha nada para escrever no relatório ...para mim era tudo difícil...com o tempo e com a minha equipa que me ajudou e a professora consegui apresentar todo o meu raciocínio e a avaliar o meu empenho” (Irene);

-“Gosto de fazer relatórios porque ajudam-me a pensar...só não gostava muito de ter que explicar tudo...aborrecia depois comecei a perceber e a explicar tudo com detalhes” (Cristiano);

-“Não gostava nada de fazer relatórios individuais porque na minha outra escola não fazia !! Aqui a professora era exigente e eu odiava ter que me escrever tudo...quando comecei a perceber melhor e com as notas da professora deixei de ter dificuldades e a perceber, agora já gosto disto” (Joaquim).

Pelo exposto, nota-se que este tipo de trabalho não era, pelo menos inicialmente, do agrado dos alunos, porém reconhecem melhorias significativas na sua comunicação matemática. Essas melhorias, na visão dos alunos, devem-se ao trabalho em equipa, ao envolvimento nas tarefas e aos comentários da professora, entre outros factores. Através das suas palavras, reconhecem que esta modalidade de trabalho os ajuda a pensar melhor e a ser persistentes.

Embora neste item não analise o modo como os alunos realizaram os seus relatórios, considero importante apresentar, a título de exemplo, uma proposta de relatório individual que surgiu num contexto cultural de uma aluna estrangeira que pertence à turma em estudo (Figura 13.).

Tema: Sequências e regularidades					
Nome:					Observações:
N.º	—	Turma:	Data de realização: 19-01-2009 Prazo reformulação: 09-2-2009	O Enc.Ed: _____	A Profª _____
Avaliação 1ª fase (feito na aula)					
Sugestões:					
Avaliação 2ª fase					
Sugestões:					
Objectivos: Descrever/explicar/justificar procedimentos e raciocínios; Formular e testar conjecturas; Descobrir regularidades, padrões; Elaborar generalizações.					
1 mesa 2 mesas 3 mesas 4 cadeiras 6 cadeiras 8 cadeiras					
RELATÓRIO* Nº 3 (FEITO EM DUAS FASES) Tarefa “A festa do dia de Reis”					
O dia 6 de Janeiro (dia de Reis) é muito importante para alguns povos, nomeadamente os da Ucrânia. Nesse dia a XXXX da nossa turma deu uma festa de reis em sua casa. Ela sentou os convidados em mesas rectangulares. E foi possível sentar 4 pessoas por mesa. Depois chegaram mais pessoas e ela juntou 2 mesas e assim foi possível sentar 6 pessoas. Mais tarde voltaram a chegar mais pessoas e ela juntou 3 mesas. E depois 4 mesas, sempre com a regra de disposição apresentada no desenho.					
1. Quantas pessoas conseguiu a XXXX sentar em 3 mesas e em 4 mesas? (Nota: Seguindo sempre a mesma regra inicial) 2. Se para o ano toda a comunidade de Ucrânicos que mora no Montenegro quiser fazer uma festa enorme e quiser juntar 100 mesas quantas pessoas pode sentar? (Nota: Seguindo sempre a mesma regra inicial) 3. E n mesas (expressão algébrica)?					

Figura 13. Exemplo de uma “prova” em forma de relatório de Matemática.

A elaboração deste relatório individual teve como objectivos, para os alunos: descrever/explicar/justificar procedimentos e raciocínios; formular e testar conjecturas; descobrir regularidades e padrões e elaborar generalizações. Pretendi também que eles desenvolvessem a capacidade de comunicação escrita e oral e o raciocínio matemático.

- **Teste-problema**

Tendo em conta a avaliação diagnóstica realizada aos alunos, no início do 5º ano de escolaridade, verifiquei que estes tinham dificuldades e preconceitos sobre a resolução de problemas. Auscultando-os sobre essa dificuldade, disseram-me que, quando resolviam problemas, não tinham que explicar as estratégias utilizadas. Associada a esta situação, constatei que estes alunos apenas tinham resolvido problemas rotineiros (na sua maioria de um só passo) e relacionados com conteúdos que estavam a trabalhar na altura. Por exemplo, para eles um problema apenas podia ter uma solução.

Segundo Santos e Gonçalves (2010), a resolução de problemas aliada ao trabalho cooperativo, gera “um processo afectivo e social de interacções onde a partilha de ideias e todos os valores associados à cooperação dão lugar a experiências únicas e especiais” (p. 27). Com efeito, sabendo que, tal como indicam diversos investigadores em educação matemática e o NPMEB, a Resolução de Problemas é fundamental para o pensamento matemático dos alunos, “institucionalizei” a prática de resolução de problemas. Associada a essa prática, implementei uma avaliação que permitisse avaliar a progressão dos alunos neste domínio e assim nasceu o “teste problema”, realizado três vezes por período.

A este respeito, Kraemer (2003) sugere que haja o hábito de avaliar sistematicamente a progressão dos alunos e a qualidade das suas competências a partir de determinados problemas seleccionados para e com essa finalidade. Tomando a atitude de efectuar essa avaliação específica, neste caso a partir da resolução de problemas, recolhi e analisei os processos/estratégias que os meus alunos apresentaram e, assim, avaliei as suas noções e representações matemáticas, entre outros aspectos. Deste modo, também percebi, por exemplo, através das suas explicações, quais as aprendizagens mais significativas e as suas dificuldades. Esta situação levou-me a reajustar as minhas práticas que iam ao encontro das necessidades dos meus alunos.

A título exemplificativo, apresento, na página imediatamente a seguir, um problema aplicado aos alunos desta turma e alguns procedimentos por eles usados.

O teste-problema “Os flamingos”

ESCOLA _____
 Nome: _____
 Data: 05/02/2009 5º Ano – Turma D, Nº _____
 Professora: Conceição Santos

Apreciação: Muito Bom.
 Arranjou uma estratégia para encontrar várias soluções. 5,2.
 Excelente Raciocínio!

Teste-Problema 1 : “Os Flamingos”

Um grupo de alunos viu patas de Flamingos por baixo de um portão muito alto. Eles conseguiram ver 11 patas. Quantos Flamingos haveria?



Resolve este problema explicando o teu raciocínio utilizando cálculos, palavras, desenhos ou esquemas.

Flamingos com duas patas	Flamingos com 1 pata	total de patas Flamingos	total de patas
1	1	2	3 X
2	2	4	6 X
3	3	6	9 X
4	4	8	12 X
1	5	7	11 X
1	8	9	10 X
1	9	10	11 ✓
2	5	7	9 X
2	7	9	11 ✓
3	6	9	12 X
3	5	8	11 ✓

De certeza absoluta poderia haver 10, 9, 8 flamingos. Acho que também poderia haver 11, 7, 6 e outras, pois há muitas outras respostas.

Eu vi uma tabela para mostrar algumas respostas.

Este foi o primeiro “teste-problema” apresentado aos alunos do 5º ano, no segundo período. É um problema que tem várias soluções, algo em que os alunos não acreditavam inicialmente.

Após a correcção destes testes, verifiquei que, na sua maioria, os alunos resolveram o problema recorrendo ao desenho. Alguns apresentaram tabelas, mas nas suas respostas mostravam apenas uma ou duas soluções. O aluno que realizou o teste que se apresenta foi o que encontrou mais soluções, mas também não as escreveu todas.

Nenhum aluno foi persistente ao ponto de encontrar todas as soluções.

Após a correcção dos testes, devolvi-os aos alunos e pedi para cada um comunicar, no quadro, as suas estratégias e soluções encontradas. Quando uma solução já tinha sido apresentada, não era necessário apresentá-la de novo aos colegas, a não ser que a sua estratégia fosse muito diferente. À medida que as soluções iam sendo apresentadas os alunos iam fazendo os registos no caderno, como se vê:

Outras soluções do Problema dos flamingos		
10 flamingos	$(9 \times 1 + 1 \times 2)$	$= 9 + 2 = 11$ patas
11 flamingos	(11×1)	$= 11$ patas
6 flamingos	$(1 \times 1 + 5 \times 2)$	$= 1 + 10 = 11$ patas
7 flamingos	$(3 \times 1 + 4 \times 2)$	$= 3 + 8 = 11$ patas
8 flamingos	$(5 \times 1 + 3 \times 2)$	$= 5 + 6 = 11$ patas
9 flamingos	$(7 \times 1 + 2 \times 2)$	$= 7 + 4 = 11$ patas

Após todos os alunos comunicarem as suas respostas e estratégias, pedi para se juntarem em equipa e observarem bem todas as soluções encontradas incentivando-os a reflectirem sobre todas elas. Passado algum tempo, as equipas foram começando a ficar entusiasmadas falando alto e ao mesmo tempo:

- “Encontrámos professora encontrámos” (Augusto);

- “Já descobrimos regularidades...” (Josué).

Ao que a professora respondeu:

- “Calma pessoal, vamos dar tempo a todos e comecem a escrever o que encontraram no vosso acetato...têm que escrever...”.

O entusiasmo dos alunos mostrou que, tal como referem Roschelle *et al.* (2000, cit. por Jarvis e Parker, 2005), a realização de tarefas através da participação em grupos envolve os alunos em actividades intelectuais e sociais, de tal forma que se tornam num factor motivador profundo, levando a melhores aprendizagens do que aquelas efectuadas individualmente.

Quando todas as equipas já tinham terminado o seu trabalho, foi-lhes pedido para comunicarem à turma as suas descobertas. Deste modo, cada uma apresentou um acetato por elas elaborado, cujo conteúdo foi discutido com toda a turma.

Apresento, em seguida, um acetato, com todas as soluções do problema, elaborado por uma das equipas, cujos alunos individualmente não as tinham encontrado.

Regularidades

Flamingos	2 patas	Flamingos	1 pata	Total	P	F
0	0	11	11	11	11	11
1	2 1×2	9	9	11	11	10
2	4 2×2	7	7	11	11	9
3	6 3×2	5	5	11	11	8
4	8 4×2	3	3	11	11	7
5	10 5×2	1	1	11	11	6

Descobrimos que os flamingos de duas patas têm que ser um número ímpar que cresce até cinco e junta-se com os de uma pata que são em número ímpar que começa no 11 e acaba no 1.

As patas dos flamingos de duas patas são pares e as de uma pata são ímpares e

Numa das discussões, em grande grupo, entre outras afirmações os alunos concluíram que:

- “O número de flamingos vai decrescendo” (Augusta);
- “Decrescendo de seguida de 11 até 6” (Josué);
- “O número de patas dos flamingos é um múltiplo de dois mais um número ímpar” (Laurêncio);
- “Par mais ímpar dá ímpar” (Gusmão).

Com a comunicação que apresentaram à turma, em resultado do trabalho que realizaram nas suas equipas, os alunos sentiram-se muito entusiasmados perante um problema cujas possibilidades de exploração, individualmente, não tinham percebido, notando-se melhorias significativas na maneira como apresentaram o trabalho que desenvolveram. Para Martins *et al.* (2002, p. 78, cit. por Barbosa 2007, p. 17) este tipo de tarefa, de carácter mais aberto, promove aprendizagens mais significativas nos alunos, “quando [estes] chegam ao mesmo resultado através de processos alternativos ou quando a mesma questão pode apresentar soluções diversificadas conforme as abordagens seguidas ou quando uma resposta não se reduz ao *certo ou errado*”.

Os alunos mostraram-se muito motivados para a realização de problemas e reconheceram que, em equipa, o trabalho se torna mais rico e produtivo, o que lhes levanta a auto-estima, como se ilustra com a declaração de três alunos que oportunamente questionei:

- “*Eu achei muito importante o trabalho em equipa...descobrimos mais coisas... mais cabeças a pensar descobrimos coisas que sozinha não conseguia...*” (Bárbara);
- “*Sozinho tinha mais dificuldade em descobrir todas as soluções e o que se podia descobrir com elas. Com as diferentes ideias dos outros conseguimos mais descobertas...um descobre uma coisa e fazem-se “clic’s” na nossa cabeça!*” (Dionísio);
- “*Sozinho aborrece-me de pensar e com os outros já não... fico esperto e percebo como se fazem as coisas...*” (Martim).

Deste modo, a confrontação dos alunos com as diversas estratégias apresentadas pressupôs a análise de percursos diferenciados, através dos quais puderam

levantar questões, fazer sugestões, formular hipóteses, testar conclusões e verbalizar processos, entre tantos outros aspectos que os ajudaram a desenvolver o pensamento matemático.

Para Barbosa (2007), a compreensão da globalidade da natureza da Matemática apenas existe se os alunos entenderem os “processos de fazer matemática”.

- **Pesquisa Histórica**

Ao longo do ano, os alunos realizaram algumas pesquisas históricas, no sentido de enquadrar os conteúdos matemáticos nas várias épocas e civilizações humanas, bem como da interiorização de que a Matemática tem utilidade no dia-a-dia e que é indispensável à humanidade. A Matemática tem história.

Sempre que eu solicitava que um grupo de alunos realizasse uma pesquisa, os que estavam a assistir teriam que preencher uma folha com as principais ideias que tinham aprendido com a apresentação desse trabalho. Segue-se, como exemplo, uma folha preenchida por um aluno em resultado de uma pesquisa feita pelos seus colegas (Figura 14.):


 2008/2009 (5ºD)
HISTÓRIA-MATEMÁTICA
 Trabalho de Pesquisa 5º D (Biografia)


EUCLIDES

Vão fazer uma pesquisa em livros, na Internet ou em revistas, de forma a recolherem alguma informação sobre **Euclides**.

Recolham apenas os dados mais importantes escrevendo-os numa folha. Posteriormente irão registar a vossa pesquisa numa cartolina que será exposta na sala sete.

Evitem copiar tudo o que está escrito sobre esse Matemático e lembrem-se de colocar a fotografia dele.

Quando o trabalho estiver concluído vão partilhar(oralmente) as vossas descobertas com a turma, para que todos fiquem a conhecer esse grande matemático. Se quiserem podem apresentar o vosso trabalho em Power Point.

Bom Trabalho!!!

Pesquisa realizada por :

Grandes Matemáticos

HISTÓRIA-MATEMÁTICA
 Trabalho de Pesquisa 5º D


EUCLIDES

No dia ____ de Outubro/2008, os alunos/as
 ____ e
 ____ apresentaram um trabalho sobre Euclides.

Com essa apresentação fiquei a saber o seguinte:

Fig. 14. Sugestão de um trabalho de pesquisa.

As pesquisas não eram realizadas todas na mesma altura, para que os alunos não se “saturassem” de assistir à apresentação de trabalhos do mesmo género e também porque se procurava a contextualização histórica de diversos temas (abordados em datas diferentes).

A apresentação do trabalho era oral e apenas lhes pedia um registo em cartolina ou em “*power point*”, porém, numa fase inicial, os alunos empenharam-se na

realização da pesquisa, assim como no registo do que aprenderam com a apresentação dos colegas.

Notou-se que a abordagem histórica não era muito valorizada por estes alunos. Inicialmente, achavam que não tinha sentido a história da Matemática numa aula onde, supostamente, só se devia trabalhar com números. Porém, é sabido que levar os alunos a procurar uma abordagem histórica pode ajudá-los a valorizar a Matemática e até na sua compreensão, tal como é defendido por Paixão *et al.* (s/d) ao referirem que dos

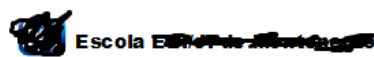
“argumentos a favor do uso educativo da história da matemática, sobressai a ideia de que o enriquecimento que pode dar à aprendizagem da matemática passa, inevitavelmente (...), por dar significado ao que se ensina, ou seja, pela introdução da relevância social e humana da disciplina” (p. 1).

Com o tempo, os alunos começaram a apreciar a história que envolve a Matemática percebendo que esta disciplina é muito mais do que apenas fazer contas.

Esta mudança na predisposição para este tipo de trabalho, levou-os a melhorar o seu desempenho, o que foi visível através das auto-avaliações que faziam após as suas “apresentações históricas”. Sobre esta situação, a título de exemplo, apresento uma das “listas de verificação” que os alunos preenchiam após a apresentação de um trabalho desta índole (Figura 15).



Grupo _____



Trabalho de Pesquisa

Lista de Verificação

Pertence a: _____

Nº: __, 5º _____

Data: __/__/__

Prof: _____

Auto-Avaliação

Colocar S - Sim ou N - Não

Fases	Comportamentos/Atitudes	Auto-Avaliação (avaliação individual)			
		Elementos do nosso Grupo			
Durante a Produção	Fiz pesquisas relevantes				
	Trouxe materiais				
	Selecionei o importante				
	Dei ideias				
	Colaborei na divisão de tarefas				
	Adquiri conhecimentos sobre o tema				
	Dei o meu melhor				
		Auto-Avaliação (avaliação colectiva)			
Na comunicação aos outros	Mostrámos organização na comunicação				
	Respondemos bem às questões colocadas				
	Todos os elementos do grupo participaram				
	A apresentação foi clara				
	O tom de voz foi audível				
	Lemos e explicámos				
	Mostrámos segurança				
	Fomos criativos				

Tendo em conta o trabalho de grupo e recorrendo a estes itens, atribuímos ao trabalho o nível ____

Hetero-Avaliação

	Os outros Grupos		Hetero-avaliação			
	Comportamentos					
Na comunicação aos outros	Mostraram organização na comunicação					
	Responderam bem às questões da turma					
	Todos os elementos do grupo participaram					
	A apresentação foi clara					
	O tom de voz foi audível					
	Leram e explicaram					
	Mostraram segurança					
	Foram originais					

Sugestões para melhorar o nosso trabalho: _____

Fig. 15. Lista de verificação para os trabalhos de pesquisa.

Esta lista de verificação foi usada para os alunos avaliarem um trabalho de pesquisa que realizaram em equipa cooperativa e assim melhorarem as suas “performances”.

- **Divulgação de Notícias da Matemática e outras**

Na sala, num *placard* de cortiça, os alunos e eu afixávamos notícias de acontecimentos positivos e actuais preferencialmente relacionadas com a Matemática. Entre outros artigos, foi “noticiado” “A maneira perfeita de cortar uma pizza”, divulgado na revista *Courrier Internacional*, nº 168 de Fevereiro de

2010, e sobre outros temas “noticiou-se”, por exemplo, a entrevista “Ainda há muito para fazer” sobre uma jovem que por, ter nascida cega desde cedo aprendeu a contornar obstáculos que a levaram a licenciar-se em direito e a ter uma vida cheia de sucessos, publicado na revista *Domingo* do jornal “*Correio da Manhã*”, de 24 de Janeiro de 2010.

Incentivados por este intercâmbio, alguns alunos, por sua iniciativa traziam livros sobre determinado tema em Matemática e apresentavam-nos aos seus colegas.

- **Exposição de Trabalhos**

Na maior parede da sala de aula, estavam expostos os trabalhos dos alunos, porém alguns deles “espalhavam-se” por toda a sala, funcionando como “elementos decorativos”. Por exemplo, os frisos que os alunos construíram (aquando da abordagem da geometria) foram afixados na barra de madeira disposta ao longo de todas as paredes da sala e na moldura que envolve o quadro.

Os alunos tinham imenso orgulho na decoração da parede da sala e quando algum trabalho desaparecia ficavam muito aborrecidos. Por vezes, no intervalo, os alunos de outras turmas que iam entrar para sala de Matemática ficavam a ver e a comentar os trabalhos expostos. Chegaram a existir situações em que os outros alunos elogiavam os trabalhos dos desta turma, mas também havia outras que os levavam a procurar defeitos nos trabalhos expostos (até porque houve uma altura em que os alunos do 2º ciclo estavam a trabalhar temas do 3º ciclo).

Embora os trabalhos estivessem expostos na parede da sala de aula, também havia um *placard*, no átrio da escola, onde eram divulgadas informações sobre o NPMEB e expostas algumas produções realizados pelos alunos.

- **Tempo de Estudo em Casa (TEC)**

São vários os estudos que fornecem indicadores sobre o eventual efeito negativo que os trabalhos de casa têm sobre as crianças e as suas famílias, tornando-se num castigo e até num motivo de brigas familiares. Corroborando esta opinião, num artigo do jornal Público de 21/04/2004, sobre os trabalhos de casa, os conhecidos especialistas em crianças Mário Cordeiro (pediatra) e Eduardo Sá (psicólogo) defendem que estes são uma agressão aos direitos das crianças. Salientaram ainda que, após a escola, as crianças necessitam de se libertar conforme a vontade do momento e sem esforço intelectual. Se possível, deve haver interactividade saudável entre pais e filhos sobre os assuntos deles próprios como família. Para evitar esses inconvenientes, Sá e Cordeiro (2004) sugerem que sejam solicitados trabalhos de casa que possam ser realizados de modo descontraído.

Por outro lado, num estudo realizado por Rønning (2011), constatou-se que o efeito da realização dos trabalhos de casa traz benefícios para os alunos das classes sociais mais favorecidas (aqueles que têm um acompanhamento mais efectivo em casa) e não tem qualquer influência nos alunos das classes socioeconómicas mais desfavorecidas, contribuindo para ampliar as desigualdades sociais.

Como professora partilho da posição de que as crianças passam demasiadas horas na escola e que precisam de tempo para realizar outras actividades que

lhes favoreça um desenvolvimento completo, por exemplo na área das expressões artísticas. Oponho-me, também, ao excesso de trabalhos de casa que, muitas vezes, angustiam as crianças e as famílias. Discordo, ainda, das aulas que, aborrecidamente, se destinam à rotineira correcção dos trabalhos de casa.

Contudo, na minha opinião, os alunos devem destinar algum tempo para um estudo individual através do qual eles se envolvam no seu próprio processo de aprendizagem. Como é referido nos Princípios e Normas para a Matemática escolar do NCTM (2007, p. 438), para além das aulas “é necessário que os alunos tenham disponibilidade diária para trabalhar a matemática”. Seguindo esta perspectiva, os trabalhos de casa devem existir, mas de forma tranquila e sem serem exaustivos. Devem, sim, ser estimulantes e, sempre que possível, ter em conta a especificidade de cada aluno.

Deste modo, os trabalhos de casa para esta turma existiam de forma voluntária e obrigatória. No trabalho de casa voluntário, o aluno escolhia-o livremente entre várias opções que estão na “Caixa Mais”, que se encontra num dos armários da sala. No trabalho obrigatório, foi acordado com os alunos que este seria feito uma vez por semana. Assim, em conjunto, definimos um dia na semana para realizar o TEC obrigatório. Para que os alunos não se esquecessem do seu trabalho, foi entregue a cada um a folha (que colaram no caderno), onde registavam as tarefas para fazer em casa. Para ilustrar o modo como efectuavam os seus registos, segue-se a título de exemplo, a folha que um aluno do 5º ano utilizou.

Nome: _____ 5º D Profª São
Ano lectivo 2008-2009
TEMPO DE ESTUDO EM CASA (TDC)
REGISTO DAS TAREFAS PROPOSTAS
Disciplina: Matemática



Data	Tipo de trabalho	Observações
12/09/08	Trazer objectos, imagem, etc. que façam lembrar bolinhas verdes	
15/09/08	Trazer duas caixas, fazer ficha	
29/09/08	Trazer bolinhas	
2/10/08	Ficha 3.1-	
9/10/08	Relatório	
16/10/08	Ficha	
23/10/08	Conclusão da ficha / acabar ficha dos semi-fatos	
13/11/08	Ficha	
1/12/08	Problema do Ferrol	
11/12/08	Ficha gessica	
19/12/08	Assinar "Sugestões para pedir ao Pai Natal"	
5/01/09	Assinar Auto avaliação do 2º período e a ficha	
11/01/09	na lição anterior	
21/01/09	Acabar a ficha e fichas	
14/01/09	Trazer calculadora (a próxima aula, 5ª em vez de 6ª no Papeye)	
12/01/09	Ficha do domínio	
21/01/09	Assinar teste duas fichas das portfolio	
11/01/09	duas fichas	
19/01/09	Assinar Test coisa colada no caderno	
9/02/09	(1 semana) ficha no portfolio	
11/02/09	Falta a fazer no caderno	
11/02/09	Assinar ficha que está portfolio (Matemática)	
12/02/09	Fazer a parte 2 das lições das outras	
11/02/09	Portfolio Matemática parte	
14/02/09	Fazer parte 3	
11/02/09	Outra folha no caderno novo	
20/02/09	5 da ficha das percentagens novo caderno	
23/02/09	fazer tarefa da jogar lesionado e o calculo mental	
11/02/09	Está a fazer no n.º caderno	
5/03/09	Ficha portfolio	
11/03/09	5 coisas caderno novo	
2/04/09	Percentagens medir campo família	
11/04/09		
11/04/09		

O Enc. De Ed. Tomou conhecimento: _____

Nesta folha, havia um espaço, como se pode verificar, terceira coluna, para observações que foi usado, essencialmente, para troca de informações entre a professora e o encarregado de educação. Caso o aluno não tivesse feito o trabalho, eu informava o seu encarregado de educação e este teria que assinar no espaço das observações, porém também aceitava uma justificação atempada por parte do encarregado, no caso de incumprimento do seu educando.

A maioria dos alunos era muito cumpridora nos registos das tarefas que levava para fazer em casa e, desta forma, foi muito fácil saber qual o tipo de tarefa que

estava destinada para essa semana, pois bastava ir à última página do caderno, onde a folha estava colada. Como pode ser observado, o tipo de tarefas era muito simples, por exemplo: recolher objectos ou imagens que fizessem lembrar sólidos geométricos ou até mesmo lembrar-lhes que tinham documentos para assinar.

2.2.2. Tipo de tarefas

Ponte e Serrazina (2000) fazem uma descrição sobre o que são tarefas matemáticas, através da qual transmitem a ideia de que estas são situações que permitem aos alunos realizar uma actividade. Mais especificamente, os autores argumentam que

“as tarefas matemáticas que o professor propõe aos alunos - problemas, investigações, exercícios, projectos, construções, jogos, apresentações orais, relatórios, composições escritas, etc. - constituem o ponto de partida para o desenvolvimento da sua actividade matemática (...).[Sendo que] a actividade²⁸ realizada pelo aluno (...) constitui a base fundamental da sua aprendizagem” (p. 112).

Para Ponte (2005, p. 11), o “que os alunos aprendem resulta de dois factores principais: a actividade que realizam e a reflexão que sobre ela efectuam”. Porém, Leontiev (1984) defende que a actividade só existe se ela tiver sentido para o aluno.

Deste modo, consideradas as características dos alunos e as especificidades inerentes à disciplina de Matemática, a selecção das tarefas a propor aos alunos é um trabalho complexo que não pode ser feito de ânimo leve, mas sim com o maior rigor possível. Na concepção de Ponte e Serrazina (2009, p. 3), “a selecção das tarefas a propor aos alunos constitui um dos aspectos essenciais do trabalho do professor”, aliado ao modo como

²⁸ Para Ponte e Serrazina (2000, p. 112), “a actividade do aluno, tanto física como mental, diz respeito àquilo que ele faz num dado contexto. Qualquer actividade inclui a execução de numerosas acções”.

estas são trabalhadas com eles, delas dependendo o sucesso das aulas. Em consonância, o Programa de Matemática do ensino básico (Ministério da Educação, 2007) refere que “a aprendizagem da Matemática decorre do trabalho realizado pelo aluno e este é estruturado, em grande medida, pelas tarefas propostas pelo professor” (p. 8).

No que diz respeito às tarefas e às actividades, no plano da acção estratégica, Bordenave e Pereira (1988, p. 84) asseguram que a sua selecção é importantíssima, porque delas “dependerá o aluno crescer ou não como pessoa. Porque enquanto o conteúdo da matéria informa, os métodos formam. (...) O tipo de actividade forma o carácter do aluno ainda mais que o conteúdo”. Efectivamente, as actividades que ocorrem na aula tornam-se componentes centrais da própria “vida” na sala de aula (Doyle, 1986).

Ao escolher as tarefas matemáticas, foram ainda tomadas em consideração as recomendações das Normas para o Currículo e Avaliação escolar do NCTM (1994), que indicam como características para a sua validade as que, nos alunos:

- apelam à inteligência;
- desenvolvem a compreensão e aptidão matemática;
- estimulam o estabelecimento de conexões;
- abrangem diferentes experiências e suas predisposições;
- promovem o desenvolvimento da predisposição para fazer Matemática.

E ainda as que:

- apelam à formulação e resolução de problemas;
- apelam ao raciocínio matemático;
- promovem a comunicação sobre Matemática;
- mostram a Matemática como uma actividade humana permanente.

No âmbito do NPMEB, Ponte e Serrazina (2009, p. 3) referem que as tarefas também se diferenciam na forma como os alunos as trabalham e no modo “como servem de base à discussão e institucionalização de novo conhecimento”. No Programa de Matemática do ensino básico, de 2007, é referido que “para além da realização das tarefas propriamente ditas, o ensino-aprendizagem tem de prever momentos para confronto de resultados, discussão de estratégias e institucionalização de conceitos e representações matemáticas” (p. 8-9). Sendo que “ouvir e praticar são actividades importantes na aprendizagem da Matemática mas, ao seu lado, o fazer, o argumentar e o discutir surgem com importância crescente nessa aprendizagem” (p. 9).

Nesta linha, para Ponte e Serrazina (2009, p. 3), é importante “as tarefas estarem “interrelacionadas entre si, apresentadas em sequências coerentes (cadeias de tarefas) de modo a proporcionar um percurso de trabalho favorável à aprendizagem do aluno”. De acordo com Kraemer (2008, p. 5), ao planificar as aprendizagens é também necessário “seleccionar e/ou criar tarefas e encadeá-las umas nas outras de tal maneira que os alunos possam atingir os objectivos que o professor fixou para eles”.

Na perspectiva de Ponte *et al.* (1999, p. 149), “uma aula bem sucedida (...) baseia[-se], necessariamente, em tarefas matemáticas válidas envolventes”, através das quais o professor pode construir um ambiente de aprendizagem estimulante, com diversas oportunidades de discussão e de reflexão entre os alunos.

Assim, e atendendo ao exposto, procurei propor tarefas desafiantes de modo a que estas constituíssem um terreno propício para uma exploração matemática rica.

Tendo em conta a diagnose realizada aos alunos, a posição dos autores do NPMEB sobre as tarefas, as recomendações para a implementação do NPMEB e as dinâmicas que o Trabalho Cooperativo exige, intentei construir uma aula de Matemática centrada nos alunos. Deste modo, selecionei/criei, maioritariamente com o grupo das

professoras experimentadoras, tarefas que visavam privilegiar a resolução de problemas, o raciocínio, as conexões, as representações e a comunicação, contrariamente ao padrão de aula tradicional (no qual se valoriza o ensino centrado no professor, com recurso a práticas mecanicistas e rotineiras).

Privilegiaram-se, assim, as tarefas matemáticas desafiantes, com enfoque lúdico e divertido, aliadas à exploração e investigação Matemática, essencialmente através do ensino-aprendizagem exploratório, assente na descoberta pelos próprios alunos. Estas tarefas, proporcionaram uma consistente interacção entre os alunos, tendo presente que, segundo Segurado e Ponte (1998, p. 13),

“um dos argumentos com que é defendida a realização de tarefas de exploração e investigação pelos alunos é que elas permitem a mobilização de diferentes tópicos de ensino e uma melhor compreensão de alguns conceitos”.

Seguindo esta perspectiva e no âmbito da Aprendizagem Cooperativa, para Freitas e Freitas (2003), devem proporcionar-se oportunidades “de os alunos se ouvirem uns aos outros, de se encorajarem a participar e a realizar as tarefas, a expor as suas opiniões e confrontarem-se com diferentes pontos de vista, a tomarem decisões” (p. 53). De acordo com Sharan e Sharan (1994), é no decorrer das interacções sociais e intelectuais resultantes da investigação feita em equipa que cada aluno reestrutura o seu conhecimento pessoal à luz do conhecimento produzido pelo grupo. Para Freitas e Freitas (2003, p. 53), “a discussão com os colegas é de extrema importância não apenas nos aspectos cognitivos, mas também sociais”, contribuindo para a organização das ideias e para a construção/reestruturação do conhecimento dos alunos.

Neste sentido, para assegurar os pressupostos atrás referidos e o bom funcionamento das interacções e trocas, foi também necessário escolher tarefas adequadas aos alunos que

promovessem a comunicação entre os elementos das equipas (Laborde, 1988, cit. por Ponte, 1999).

Para os alunos, o trabalho só faz sentido se lhes forem oferecidas oportunidades para que vivam experiências que desejam, pelo que foi necessário propor-lhes tarefas que favorecessem actividades ajustadas às suas necessidades e motivações.

As tarefas de investigação foram privilegiadas, porque partilho da opinião de que estas permitem aos alunos um melhor entendimento acerca da Matemática, sabendo que “um dos aspectos que se destaca em muitas [dessas] tarefas é a possibilidade que encerra de virem a ser exploradas com graus diversos de profundidade, tornando-se acessíveis a alunos (...) distintos ou com desempenhos diferenciados” (Porfírio e Oliveira, 1999, p. 3). Desenvolve-se, assim, em todos os alunos, a persistência, a capacidade de argumentação e a criatividade no processo de resolução da tarefa, entre outros aspectos. Neste processo, tal como defende Matos (2004a, p. 109), também foi essencial que as mesas bem alinhadas, o uso do manual escolar e os exercícios escritos tivessem dado lugar ao ensino cooperativo no qual a prioridade incidiu no “processo de ensino, em detrimento do produto a obter, [na] resolução de problemas e [no] modo de desempenho das tarefas propostas”.

Assim sendo, com base nestes pressupostos, tomei a sala de aula como um espaço privilegiado para a construção do conhecimento matemático.

Os resultados obtidos ficaram expressos nas conclusões de um questionário aplicado aos alunos, após 5 meses desta intervenção pedagógica, em que lhes foi pedida a sua opinião face a alguns aspectos relacionados com as opções pedagógicas tomadas nas aulas de matemática e em que lhes era perguntado, entre outras questões, se achavam mais importantes as tarefas de natureza exploratória e investigativa ou as tarefas que apenas exercitavam os conhecimentos matemáticos. Perante esta questão os alunos

foram unânimes em valorizar as tarefas abertas de exploração²⁹ e de investigação³⁰ tal como se pode concluir a partir das próprias palavras de alguns deles:

- *“É as Tarefas de Natureza Exploratória e Investigativa porque eu gosto de descobrir as coisas”* (Augusto);
- *“Acho mais importantes as tarefas de natureza exploratória e investigativa porque se descobre e raciocina mais do que as outras que são seca”* (Dionísio);
- *“Acho mais importantes as tarefas de natureza exploratória e investigativa porque aprendemos de outra forma”* (Martim);
- *“Eu gosto mais das tarefas para descobrir porque é mais divertido e menos cansativo e gosto mais de aprender a brincar”* (Irene);
- *“Eu acho que com as primeiras assim desenvolvemos a nossa maneira de pensar”* (Bárbara);
- *“Prefiro quando exploramos e investigamos porque é muito mais divertido e dá mais luta”* (Laurêncio);
- *“É bom os desafios para nós aprendermos mais e aprendermos a investigar”* (Marinela);
- *“As investigativas e exploratórias são divertidas por isso gosto mais”* (Cristiano);
- *“Eu gosto de fazer estas tarefas porque na minha outra escola em Lagos não fazia”* (Joaquim).

Perante as respostas acima apresentadas, pode afirmar-se que os alunos preferem tarefas abertas e desafiantes que lhes possibilitem fortalecer a sua competência matemática e alargar as suas capacidades investigativas, exploratórias e de descoberta. Consideram que estas tarefas lhes dão prazer e são uma maneira divertida e diferente de aprender.

²⁹ Para Ponte (2005), as tarefas de exploração são abertas e fáceis.

³⁰ Para Ponte (2005), as tarefas de investigação são abertas e têm um elevado grau de desafio.

Nas suas palavras, recolhi três situações fundamentais para o sucesso das tarefas que privilegiei nas aulas de Matemática, que são:

- Os alunos reconhecem que aprendem matemática através das actividades que realizam a partir deste tipo de tarefa;
- Os alunos acham que as tarefas têm sentido para si;
- Os alunos sentem prazer nas suas acções matemáticas.

Em síntese, é legítimo dizer que os alunos mostraram grande entusiasmo e envolvimento activo na sua acção matemática, e que, em termos de aprendizagem, é muitas vezes mais eficaz que eles “descubram um método próprio para resolver uma questão do que esperar que eles aprendam o método do professor e sejam capazes de reconhecer, perante uma dada situação, como o aplicar” (Ponte, 2005, p. 19).

2.2.3. Papel do professor

Para Ponte *et al.* (1999, p. 147), “o papel do professor é essencial (...) na estruturação da aula, na sua condução e na negociação de significados, que é especialmente importante para a aprendizagem dos alunos”.

Por seu lado, para César *et al.* (2000b), os professores e o modo como estes desenvolvem as suas práticas de sala de aula, em Matemática, podem cumprir um papel importante nas representações que os alunos têm sobre esta disciplina, nomeadamente na imagem positiva ou negativa da mesma. Deste modo, partindo da diagnose realizada aos alunos, no meu papel como professora, procurei ser bastante assertiva indo ao encontro das necessidades e expectativas dos alunos desta turma. Intentei, ainda, desmistificar a “carga negativa” associada à Matemática, através da proposta de uma dinâmica de trabalho apelativa e motivadora.

Nesta ambição, tal como referem as Normas para o Currículo e a avaliação em Matemática escolar do NCTM (1991, p. 148) no que diz respeito ao papel de professora, procurei assumir mais uma posição de facilitadora “da aprendizagem do que o de disseminador[a] de informação, mais o de catalizador[a] e orientador[a] do que o de quem dirige o processo”.

Indo ao encontro do espírito do NPMEB e da filosofia subjacentes ao Trabalho Cooperativo, a opção pelo método expositivo foi praticamente inexistente, pelo que procurei dar lugar a práticas estimulantes em que os alunos interagem e eram eles próprios elementos activos na construção do seu conhecimento matemático. Para além de estimular a entreaajuda e as explorações matemáticas, o meu papel, como moderadora, foi também o de os levar a atribuir significado às ideias matemáticas presentes nas suas discussões. Deste modo, entre outras semelhantes, segui a perspectiva de Rogoff (1994), vendo-me a mim mesma como uma companheira com a responsabilidade acrescida de actuar como líder de uma comunidade embrenhada na construção do conhecimento matemático e, neste caso, num contexto de Trabalho Cooperativo.

Na linha de Cochito (2004, p. 23), intentei estar atenta à promoção de estados emocionais positivos, “corrigindo sentimentos de baixa auto-eficácia e hábitos de pensamento deficientes (factores pessoais), [procurando] melhor[ar] as práticas auto-regulatórias dos [meus] alunos (factores comportamentais)” e, também, alterando os aspectos estruturais da sala de aula que contribuem para diminuir o insucesso (factores ambientais).

Assim, o meu papel como professora foi o de observadora atenta, activa (discreta), de forma a facilitar as interacções entre os alunos, reforçando-lhes a autonomia e a

confiança na sua competência matemática, afectiva e social. Procurei proporcionar-lhes uma avaliação sistemática tendo em vista a monitorização, atempada, das suas aprendizagens e a oportunidade de um crescimento enquanto cidadãos de um mundo plural.

3. Dinâmicas para o Trabalho Cooperativo/Experiência na Acção

Para que a Aprendizagem Cooperativa proporcione uma forma mais justa, eficaz e motivadora para a aprendizagem de todos os alunos, o que acontece na sala de aula não pode limitar-se a um “conjunto de técnicas, (...) mecanizadas e aplicadas sem reflexão sobre os conteúdos e contextos educativos” (Cochito, 2004, p. 19). Se assim fosse, esta abordagem tornar-se-ia em mais uma rotina de sala de aula isenta do seu propósito fundamental. Deste modo, a dinâmica pensada no Trabalho Cooperativo, tal como alega a autora acima referida, só faz “sentido se for acompanhada por um questionamento constante, por uma monitorização de resultados face às finalidades, se for suportada por um ambiente de cooperação e solidariedade” (p. 19).

De acordo com a prática Matemática propriamente dita e as dinâmicas instituídas, tendo em vista o Trabalho Cooperativo, os alunos viveram várias experiências de aprendizagem, entre as quais se inserem as “tarefas na equipa”, que foram desenvolvidas com maior sistematização no 5º ano de escolaridade desta turma.

Devido ao pouco investimento no trabalho em equipa que é feito com os alunos e à valorização de formas de trabalho assentes no individualismo e na competição e, ainda, ao facto de nem todas as pessoas terem a mesma facilidade em trabalhar em equipa,

entre outros aspectos, foi preciso pensar em tarefas bem estruturadas, planeando-as de acordo com regras bem definidas, para que tivessem a aplicabilidade pretendida.

Foi, também, necessário dedicar muito tempo a leituras sobre esta temática e persistência e determinação para implementar essas dinâmicas pensadas para o Trabalho Cooperativo.

Para Maset (2008), a Aprendizagem Cooperativa deve ser tomada como um conteúdo a ensinar, à semelhança do que se faz com um conteúdo de uma disciplina. Continuando nesta perspectiva, Lopes e Silva (2009) dizem que “o professor tem que (...) ensinar [aos alunos] as práticas do trabalho em equipa com a mesma seriedade e precisão com que ensina as matérias escolares”(p. 19), pois “colocar indivíduos, a quem não foram ensinadas [competências sociais] e dizer-lhes para cooperar não garante que sejam capazes de o fazer eficazmente” (p. 18).

Numa perspectiva semelhante, os autores Slavin (2009), Johnson e Johnson (1999) e Kagan e Kagan (1994) referem que a Aprendizagem Cooperativa precisa ser ensinada aos alunos. É, pois, importante ensiná-los a trabalhar com os outros, de modo a que estes saibam e gostem de interagir para que beneficiem desta forma de trabalhar.

É, porém, preciso “que exista uma aprendizagem dos *skills* apropriados para a aprendizagem cooperativa” (Freitas e Freitas, 2003, p. 30), não basta pôr os alunos sentados à volta de uma mesa e dar-lhes instruções sobre como trabalhar em grupo.

Deste modo, pretendendo que a turma funcionasse como uma comunidade “matematizada” de investigadores, através do Trabalho Cooperativo, foi importante realizar um conjunto de tarefas (preparatórias) que permitissem aos alunos adquirir aprendizagens sobre trabalhar em equipa. Essas tarefas propostas intentaram desenvolver competências sociais como, por exemplo: saber cooperar, partilhar as

ideias, encorajar e elogiar os outros, interessar-se por entender o outro, valorizar positivamente as diferenças, entre outras.

A etapa inicial, com as “*teamwork*” (tarefas na equipa), foi de extrema importância, pois ao não desenvolverem *skills* interpessoais, neste âmbito, os alunos poderão ter sérias dificuldades em ter êxito no trabalho em equipa. Assim, após a diagnose e recolha de informações sobre a turma, iniciei, então, a implementação de um conjunto de tarefas que visavam preparar os alunos para o trabalho em equipa, como apresento em seguida.

3.1. “Tarefas na equipa”

Como foi referido anteriormente, nenhum aluno tinha trabalhado em Aprendizagem Cooperativa, embora alguns tivessem realizado vários trabalhos em grupo. Deste modo e dadas as acentuadas características individualistas e competitivas de alguns elementos da turma, foram apresentadas tarefas que pretendiam levar os alunos a valorizar a cooperação entre si e que os ensinassem a trabalhar em e na equipa, o chamado “*teamwork*”.

No início, os preconceitos dos alunos relativamente aos colegas eram visíveis e o facto de pensarem que tinham que trabalhar com elementos que não pertenciam ao seu círculo de amizade era algo que não aceitavam. Neste período de transição, alguns alunos mostravam-se apreensivos e resistentes à mudança de hábitos de trabalho na sala de aula. Esta situação, entre outras, levou a que, numa fase inicial, como professora, tivesse sido firme na minha liderança e mais interventiva do que o habitual.

Antes de começar com o “trabalho na tarefa”, nesta fase inicial, procurei ir ao encontro dos pressupostos de Kagan (1989) que nos diz que na implementação do Trabalho Cooperativo é necessário desenvolver tarefas que visem a construção de uma identidade

de turma para que se promova o conhecimento mútuo entre os alunos e se valorize as diferenças individuais de cada um. Dada a minha experiência profissional e a literatura de apoio no âmbito da Aprendizagem Cooperativa, nesta etapa tinha como principal preocupação proporcionar aos alunos a oportunidade de vivenciarem situações que os levassem a valorizar este tipo de trabalho. Para além da preocupação com a motivação dos alunos, introduzi tarefas que visavam o desenvolvimento de *skills* sociais e pessoais para terem êxito no trabalho de equipa.

Nesse sentido, procurei que as diferenças individuais dos alunos fossem vistas, por eles, como uma mais-valia e não como um factor discriminatório. Na linha de Kagan (1989), no sentido de promover a comunicação entre eles e o amadurecimento das suas relações (através da confrontação de ideias, de diferentes perspectivas e pontos de vista entre si), tomei como ponto de partida a valorização da sensibilidade social e individual dos alunos face à cooperação.

Antes da formação das equipas propriamente ditas, proporcionei tarefas que apelavam à importância do entendimento entre as pessoas, à valorização das diferenças individuais e à diminuição dos preconceitos entre os alunos que supostamente tinham poucos aspectos em comum. Propus-lhes, então, jogos de competências sociais e pessoais, a utilização do psicodrama³¹ (dramatizações, teatro espontâneo, solilóquio, *role-playing*). Um dos projectos que mais se destacou foi a preparação e apresentação da peça de teatro “a auto-estima do ouriço”³², através da qual se exploraram características e sentimentos de várias personagens, todas elas diferentes entre si.

³¹É um método, criado pelo psiquiatra Jacob Levy Moreno (1889-1974) que, através de várias técnicas, trabalha as relações interpessoais. A sua aplicação é considerada muito eficiente e criativa no campo da educação. Procura promover estados espontâneos, integrar e harmonizar, o individual com o colectivo.

³² Esta peça de teatro foi preparada nas aulas de Ciências da Natureza e da Área de Projecto

Após essas tarefas iniciais, de acordo com os princípios apresentados no enquadramento teórico deste estudo, proporcionei-lhes a vivência de outras tarefas que visavam fortalecer dinâmicas e trabalho em equipa e tarefas que visavam o “trabalho na tarefa”.

Tal como nos diz Kagan (1989), ao longo do Trabalho Cooperativo, as equipas devem aperfeiçoar as suas competências através de um acompanhamento constante, por todos os intervenientes, ao modo como o trabalho vai sendo desenvolvido. Ao longo do trabalho em equipa, foi feita a monitorização do trabalho desenvolvido com o aperfeiçoamento de táticas para, entre outras situações, a resolução de conflitos, o entendimento entre os alunos, a comunicação dentro e fora da equipa. Toda esta monitorização foi realizada através de uma auto-avaliação integrada na acção, com recurso a vários instrumentos, que mais adiante apresentaremos.

No quadro (Quadro 12.) que se segue, apresentam-se cinco tarefas estruturadas e pensadas para o “trabalho na equipa”, a saber: brainstorming (“tempestade de ideias”); “anúncio no jornal”, o “homem alto e a mulher baixa”, constituição de equipas heterogéneas e o “vizinho de cima”.

Episódio	Tarefa	Obs.
1.	Tempestade de ideias	Construção de um mapa de conteúdos sobre cooperar. Tarefa inicial.
2.	Anúncio no jornal	Anúncio a procurar amigo e anúncio a oferecer-se como amigo. Tarefa inicial.
3.	O homem alto e a mulher baixinha	Livro de António Torrado. Tarefa inicial
4.	Constituição de equipas heterogéneas/papéis	Constituição das equipas cooperativas e atribuição de papéis. Tarefa inicial.
5.	O vizinho de cima	Livro de Luisa Ducla Soares e Catarina Rebello. Tarefa de manutenção.

Quadro 12. Tarefas para aprender a Trabalhar Cooperativamente.

Tarefa 1.: “Tempestade de ideias” ou “*brainstroming*”

Esta tarefa iniciou-se com um debate aberto sobre a palavra “cooperar” e sobre situações em que a cooperação está presente. Deste modo, os alunos, de acordo com as suas concepções, foram apresentando as suas definições e argumentações lançadas como uma “tempestade de ideias”, na qual não era necessário definições muito estruturadas em volta do tema. Assim, durante a “*brainstroming*”, evidenciaram-se, entre outras, as seguintes ideias:

- “*Cooperar é ajudar os outros*” (Josué);
- “*... é dar*” (Jacinta);
- “*É dar e receber*” (Aurora);
- “*...é trabalhar uns com os outros!*” (Laurêncio);
- “*Fazer coisas em conjunto*” (Elias);
- “*É auxiliar os outros*”(Dionísio).

Posteriormente, com a minha orientação, foram abordadas situações nas quais a cooperação é determinante. Destacam-se, assim, entre outras, as seguintes afirmações:

- “*Numa operação tem que existir cooperação entre médicos, enfermeiros e outros...*” (Gusmão);
- “*Nos jogos de futebol não pode tar sempre o mesmo na posse da bola...*” (Cristiano);
- “*Os cientistas cooperam para fazer as suas descobertas*” (Bárbara);
- “*Para alcatroar uma estrada tem que existir cooperação entre o homem que comanda máquina e os que estão cá em baixo*” (Lúcia).

Neste debate, foi unânime, entre os alunos, que a cooperação é fundamental e mais importante do que o individualismo e até mesmo do que a competição para a evolução da humanidade.

Após algum debate em volta desta temática, foram escritas, no quadro, frases alusivas ao que se deve ter em conta quando se trabalha em cooperação. Destaco, entre outras, os seguintes lemas:

- “Respeitar os outros”;
- “saber escutar”;
- “ajudar”;
- “aceitar as ideias dos outros”;
- “ser tolerante e amigo”;
- “Ser paciente”;
- “Dar e receber ajuda”;
- “Evitar conflitos”.

Com as frases que os alunos escreveram no quadro, construí, em casa, um conjunto de etiquetas rectangulares e imprimi-as em folhas coloridas. Depois plastifiquei-as para que os alunos as pudessem afixar e espalhar pelas paredes da sala.

Nesta tarefa inicial, os alunos foram bastante participativos e mostraram-se muito seguros nas suas afirmações e no debate de ideias que aconteceu.

Tarefa 2: “Anúncio de Jornal”

Nesta tarefa, foi pedido para os alunos escreverem dois anúncios para um jornal imaginário. O primeiro anúncio tinha como título: “Procuro um amigo” e o segundo: “Ofereço-me como amigo”. Teriam, assim, que produzir textos descrevendo as qualidades a expressarem nos seus anúncios.

Destacam-se assim dois anúncios de oferta:

Oferece-me como Amiga

tenho 11 anos
Sou simpática, divertida e brincalhona.
Não sou falsa em mentiras nem vaidosa.
Gosto de ir à praia, de andar de bicicleta,
de ir ao cinema e etc...
O meu maior sonho é de ser cantora.
Nos meus tempos livres gosto de ouvir música
E às vezes vou ao trabalho da minha mãe.

Adeus
e
Beijinhos.

OFERECO-ME

Como amigo, tenho 11 anos, sou simpático, alto, gosto de passear, jogar
a alguns jogos, ir ao cinema, e brincar.

E agora dois anúncios de procura de um amigo.

Procura-se amigo
meiga e que guarde segredos.
que goste dos TOUROS Hotel e de mim!

PROCURA-SE
AMIGO! QUE JOGUE À BOLA,
GERLINDE E GOSTE DE
DESPORTO. CANDIDATA-TE JÁ!

Nestes “anúncios” de oferta e procura, os alunos não se identificaram e foi pedido sigilo.

Após a recolha dos anúncios, afixei, em primeiro lugar, os de oferta e assim os alunos foram escolhendo os amigos que queriam. Depois das escolhas feitas os alunos identificaram-se.

Do mesmo modo se procedeu com os anúncios de procura, nos quais os alunos que achavam que tinham as qualidades descritas se foram candidatando ao “lugar”.

Esta tarefa foi muito surpreendente para os alunos, pois as suas escolhas recaíram sobre colegas com quem julgavam não ter qualquer afinidade, nunca lhes teria passado pela cabeça escolhê-los para seus amigos nem oferecerem-se para tal. Tendo em conta esta imprevisibilidade, debateram-se os preconceitos que temos relativamente aos outros e o facto de que as pessoas que achamos nada terem a ver connosco, afinal terem aspectos em comum e que nos cativam e vice-versa.

Tarefa 3. “O homem alto e a mulher baixinha”

Esta tarefa consistia na exploração de uma história de Luisa Ducla Soares e Catarina Rebello (1984), em que, através da poesia, se descrevem duas personagens que parecem muito diferentes uma da outra. É a história de um encontro entre um homem tão alto que batia com a cabeça nas nuvens com uma mulher tão baixa que usava os malmequeres como chapéus-de-sol.

O homem tinha como bicho de estimação uma girafa e a mulher uma formiga. Ele era polícia sinaleiro de aviões e ela era médica das doenças dos pés. Um dia a médica foi chamada para tratar de uns pés de um doente que tinha um corpo que nunca mais acabava. Nesse encontro, ele, para a ver, pediu-lhe licença e levantou-a no ar. Olhando-

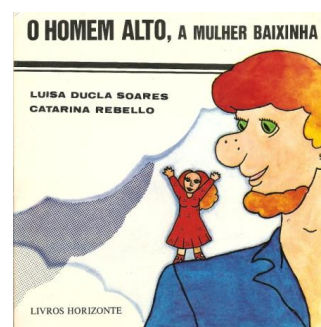


Fig. 16. Capa do livro: O homem alto, a mulher baixinha

se, “frente a frente, sorriram ao repararem como eram tão parecidos, [afinal] tinham cabelos ruivos, olhos verdes, três sardas na ponta do nariz” (p. 13).

A partir da leitura desta história, os alunos individualmente escreveram um texto indicando as semelhanças e as diferenças entre estas duas personagens. Posteriormente, deram a sua opinião sobre se achavam que as personagens eram prejudicadas ou beneficiadas, tendo em conta as suas diferenças. Depois, formaram pequenos grupos para discutirem as suas opiniões que seriam debatidas com toda a turma.

Na sua maioria, os alunos assinalaram como principais diferenças a altura, o género, o emprego, a roupa, o sítio onde dormiam e os animais de estimação que cada um tinha. Após o debate alargado, foi referido que, para além de hábitos diferentes, eles viam “*coisas*” diferentes, pois um estava no alto e outro estava cá em baixo e também faziam escolhas diferentes. Por exemplo, “*a mulher poupava dinheiro*” e o homem “*gastava muito dinheiro no tecido para os fatos*”.

Relativamente às semelhanças, os alunos indicaram “*o cabelo, os olhos e as sardas*”. Porém, no debate alargado à turma, foi referido que, provavelmente, ambos se sentiam discriminados por serem tão opostos relativamente ao que é normal. Também referiram que as personagens tiveram em comum o sentimento de alegria pela surpresa de verem que alguém tão diferente de si tem afinal semelhanças consigo. De igual modo, foi ainda referido que ambos deveriam ter outros sentimentos em comum, por exemplo a solidão, afinal nem sequer podiam dormir onde as pessoas ditas “normais” dormiam.

Passando para a terceira questão, todos os alunos referiram que os dois personagens saíram beneficiados por serem muito diferentes entre si, na medida em que:

- *“Podiam ajudar-se um ao outro”* (Augusto);
- *“Se não fosse assim não se tinham conhecido”* (Lúcia);
- *“Porque são iguais menos na altura”* (Josué);
- *“Porque assim podiam fazer coisas que não podiam fazer se fossem semelhantes”* (Dionísio);
- *“Porque se completam”* (Gusmão);
- *“O alto podia ensinar coisas lá de cima e ela coisas lá de baixo e assim aprendiam sobre coisas que cada um sozinho não podia ver”* (João).

Lendo estas frases dos alunos, vemos que, através desta história, eles perceberam a “condição comunitária, onde cada um não é sozinho, onde Ser Humano é Ser-Com-os-Outros” (Vaz Pinto, 2004, in Cochito, 2004, p. XIII).

Aproveitando as opiniões dos alunos, orientei-os para um debate mais alargado ao mundo real, tendo-se reflectido sobre os seguintes aspectos:

- por se acharem muito diferentes as pessoas afastam-se umas das outras sem darem a oportunidade de se conhecerem;
- às vezes as pessoas surpreendem-se positivamente com aquelas que parecem não ter nada em comum consigo;
- o preconceito relativamente aos outros é uma ideia formada apenas em impressões e é importante conhecer os outros antes de os julgar;
- é preciso dar uma oportunidade para que nos conheçam.

Depois de efectuado o debate de ideias, pedi para os alunos escreverem o nome de um colega da turma que fosse muito diferente de si e que descrevessem essas diferenças e também as semelhanças.

Numa fase seguinte, pedi para cada um escrever o que aprendia com esse colega tão diferente. Por fim, solicitei que dissessem se achavam que as diferenças são importantes e porquê. As respostas dadas pelos alunos que realizaram esta tarefa estão sistematizadas no Quadro 13.

Aluno	As principais diferenças e semelhanças	O que ele aprendia contigo/ o que aprendias com ele	Valorizas as semelhanças ou as diferenças? (justifica)
D-Augusto	Escolhe o J. Diferenças: está sempre a brincar, não se interessa pelos outros, leva as coisas a peito. Semelhanças: corte de cabelo, gosta dos mesmos jogos, temos o mesmo tamanho.	Ele aprendia a não levar as coisas muito a sério/ Eu aprendia a tirar boas notas.	As diferenças porque cada um é especial naquilo que faz e então é melhor, ex: para construir carros, um muda pneus, o outro pinta, etc...
A-Ariana	Escolhe a S. Diferenças: Fala uma língua diferente, as festas religiosas são em datas diferentes, tem hábitos alimentares diferentes. Semelhanças: Frequentamos a mesma escola.	Aprendia melhor o português/eu aprendia a falar a sua língua do país onde nasceu.	Não respondeu.
B-Augusta	Escolhe a S. Diferenças: Ela nasceu noutro país, é loira e vive em Faro, é simpática e alta. Semelhanças: somos raparigas.	Ela aprendia a ler melhor/ Eu aprendia a portar-me melhor.	Não respondeu.
C-Lúcia	Escolhe a A. Diferenças: É magra, baixa e de olhos verdes. Semelhanças: cabelo encaracolado.	Não respondeu.	Não respondeu.
E-Braúlio	Escolhe o R. Diferenças: Ele é baixo, tem óculos e sabe mais matemática. Semelhanças: Ambos gostamos de desporto, de ajudar e de estudar.	Não respondeu.	As diferenças, porque ambos podem ajudar uns aos outros.
H-Dionisio	Escolhe a P. Diferenças: Ela tem más notas, é preguiçosa e resmungona. Semelhanças: cabelo e cor da pele.	Eu não aprendia nada com ela/Ela aprendia a estudar mais e ser menos preguiçosa.	As diferenças, porque cada um tem uma opinião diferente e assim a coisa que estão a fazer melhora-se
G-Josué	Escolhe o I. Diferenças: tem o feitio diferente, o cabelo e o estilo. Semelhanças: altura, gostamos da mesma comida e temos a mesma esperteza.	Eu aprendia vela/ Ele não aprendia nada comigo.	As diferenças, porque se fossem iguais faziam todos a mesma coisa.
F-Martim	Escolhe o H. Diferenças: altura, peso e ele tem melhor visão. Semelhanças: Gostamos de futebol.	Eu aprendia informática/ Ele aprendia a jogar melhor futebol.	(...) se as pessoas não forem diferentes não surgem ideias novas e não evoluem.

Aluno	As principais diferenças e semelhanças	O que ele aprendia contigo/ o que aprendias com ele	Valoriza as semelhanças ou as diferenças? (justifica)
P-Aurora	Escolhe a C. Diferenças: Ela tem cabelo encaracolado e eu liso. Ela é esperta e eu não. Semelhanças: somos da mesma turma.	Não respondeu.	Não responde.
M-Irene	Escolhe a A. Diferenças: Eu sou gorda e ela magra, eu sou alta e ela baixa, eu tenho cabelo liso e ela encaracolado. Semelhanças: sardas e dentes	Eu ensinava-a a jogar vários jogos.	Quando as pessoas são diferenças têm outras maneiras de trabalhar, outras ideias, etc...
N-Jacinta	Escolhe a B. Diferenças: Ela é agitada e eu calma, ela é esperta e eu não, é baixa e eu alta, é magra e eu gorda. Semelhanças: somos moças	Eu aprendia a ser esperta/Ela aprendia a ser calma.	Diferentes porque se forem iguais conversam muito.
Q-Eliseu	Escolhe a C Diferenças: Ela é arrogante, malcriada e não se esforça- Semelhanças: cabelo, idade e notas.	Eu não aprendia nada/Ela aprendia a não ser mal educada.	As diferenças porque saberemos mais coisas.
O-Marinela	Escolhe a N. Diferenças: eu sou magra e ela gorda, eu sou nova e ela velha, eu sou fraca e ela forte. Semelhanças: somos altas, cabelo castanho e simpáticas.	Eu aprendia a ser mais sincera / ela aprendia a ser estudiosa comigo.	Uma pessoa baixa para apanhar uma coisa que está alta pede ajuda e uma alta consegue. Se juntarmos as ideias de pessoas diferentes fazemos um bom trabalho.
L-Bárbara	Escolhe a D. Diferenças: Ele sabe mais inglês do que eu, eu sou magra e ele gordo, eu tenho testes melhores. Semelhanças: somos bem comportados, simpáticos e divertidos.	Eu aprendia melhor Inglês/ Ele aprendia a ser mais activo.	As diferenças, porque se juntarmos as ideias e os talentos o trabalho fica mais completo, ex: para construir carros, um levanta as peças pesadas e outro que tem dedos fininhos pode entrar nos buracos e outro é bom mecânico.
J-Laurêncio	Escolhe a M. Diferenças: tenho óculos e ela não, sou rapaz e ela não, tenho cabelo curto e ela comprido. Semelhanças: Olhos castanhos, alguns testes com as mesmas notas, falamos nas aulas sem autorização.	Eu aprendia a cantar/ Ele aprendia ténis.	As diferenças, porque se uma pessoa for mais alta do que outra chega a sítios mais altos e ajuda os outros.
I- Gusmão	Escolhe o G. Diferenças: ele tem cabelo louro, usa relógio e é mais velho do que eu. Semelhanças: Somos humanos, da mesma turma e temos olhos castanhos.	Eu aprendia Karaté/ Ele aprendia vela.	As diferenças, porque se fossem iguais não havia ideias novas.
R-Cristiano	Escolhe o J. Diferenças: Ele é mais pesado, mais alto e não gosta de futebol. Semelhanças: Gostamos os dois de Matemática e de ciências e somos inteligentes.	Eu aprendia melhor Inglês/ Ele aprendia futebol.	Pessoas diferentes dão ideias diferentes e beneficia os grupos.
S; T; U; V.	Sem dados	-----	-----

Quadro 13. Posição dos alunos face a questões relativas às diferenças e semelhanças.

Os alunos E, F, L, O, T e U não foram escolhidos por ninguém. Os alunos mais escolhidos foram a A e a S. Os alunos I e G escolheram-se mutuamente.

Nas diferenças e semelhanças que apontam entre os colegas, os alunos destacam os seus aspectos físicos, aspectos relacionados com o estudo e com a sua cultura.

Pela observação dos dados registados na tabela, vemos que os alunos valorizam as diferenças entre as pessoas, porque, nas suas palavras, “cada um é especial naquilo que faz”, “completam-se”; “com diferentes opiniões melhora-se o que se faz”; “surgem ideias novas”; e “amplia-se o saber”. No que diz respeito ao que se aprende com os que são diferentes, há dois alunos que dizem que não aprendiam nada e três não respondem, Os restantes dizem que aprendiam a jogar/ténis/vela; a ter boas notas/estudar/ser estudioso/ser mais activo/a falar outra língua, a portar-se melhor/ser bem educada/ a ser calma.

Sobre o que o colega aprenderia consigo temos cinco alunos que não respondem, dois dizem que não aprenderiam nada e os outros referem que o colega “aprenderia a não levar as coisas muito a sério/ a ser mais sincera; a falar melhor o português/ler melhor/ a ser esperta/a saber mais inglês, informática; vela/cantar/Karaté.

Os aspectos que os alunos aprendiam uns com os outros estão relacionados com o meio escolar, mas também com os seus passatempos.

Tarefa 4. “Constituição das equipas heterogéneas/Atribuição de papéis”

Posteriormente às primeiras tarefas preparatórias, socorri-me de todo o trabalho desenvolvido com os alunos e expliquei-lhes que iria proceder à constituição equipas heterogéneas. Sobre esta situação, concordo com Cochito (2004), na medida em que a heterogeneidade do grupo é um critério fundamental. A respeito da heterogeneidade, Perret-Clermont (1978) verificou que os grupos heterogéneos conseguiram melhores

resultados cognitivos quando comparados com grupos homogéneos. Esta constatação deve-se, segundo o autor referido, a uma interacção social mais estimulante devido à confrontação de diferentes pontos de vista. Este efeito deve-se ao facto dos “conflitos de saberes” provocarem modificações nas estruturas cognitivas dos alunos.

Pelo exposto, e de acordo com as posições referidas no enquadramento teórico deste estudo, a constituição das equipas não foi deixada inteiramente à livre escolha dos alunos. Desta forma, evitei, igualmente, a formação dos “grupos de amigos” e o isolamento dos alunos menos populares, que normalmente são rejeitados pelos colegas.

Como previsto, houve alunos que não se preocuparam com a minha escolha, outros que se mostraram um pouco tristes por não terem ficado com o amigo preferido e outros, ainda, que refilaram quando souberam quem fazia parte da sua equipa. Disse-lhes, então, que, passado alguns meses, iria fazer reajustes na constituição das equipas, de acordo com a monitorização que faríamos ao trabalho desenvolvido e não cedi às suas pressões.

Para a constituição das equipas tive em especial atenção à diagnose realizada no início das aulas. Assim, quanto à distribuição dos alunos pelas equipas, procurei diferenciá-los de acordo com as seguintes características: o género, as expectativas, o gosto pela disciplina de Matemática, os resultados académicos e o seu desempenho nas tarefas preparatórias para o Trabalho Cooperativo.

Seguindo os pressupostos de Putnam (1997), entre outros autores, informei-os de que todos teriam que trabalhar no sentido de construir uma identidade como equipa.

Tal como refere Kagan (1989), evitei “as pressas”, dando tempo ao grupo para que os seus membros se conhecessem melhor, na medida em que para cooperar é preciso conhecer e aceitar os outros. Deste modo, um dos cuidados que tive foi o de escolher equipas pequenas para que todos os seus membros se pudessem olhar nos olhos e para

que todos tivessem a possibilidade de exprimir as suas opiniões, participar na discussão e na realização das tarefas.

Com o intuito de fazer com que cada membro de cada equipa se sentisse útil e criasse entre si uma interdependência positiva, tal como nos indicam Kagan (1989), Woodbine (1997) e Johnson e Johnson (1999), expliquei-lhes, por palavras simples, que todos teriam igual oportunidade de actuação mas para isso era necessário obedecer às seguintes normas:

- todos os elementos da equipa trabalham para um fim comum;
- cada um tem o seu papel, que é distinto do papel dos outros elementos da equipa, mas que se completam, e a liderança é partilhada;
- a equipa deve construir uma identidade e definir uma identificação que a distinga como equipa;
- a equipa deve assumir uma responsabilidade individual pela informação reunida pelo esforço do grupo (responsabilidade mútua partilhada);
- o sucesso só existe se todos o tiverem;
- todos encorajam e facilitam esforços para que cada colega realize as tarefas da equipa;
- devem ensinar aos colegas o que aprenderam (explicação simultânea).

Foi entregue a cada equipa uma folha (Anexo 15), com alguns dos objectivos do Trabalho Cooperativo. Nessa folha, havia um espaço para escreverem o nome de cada elemento da equipa e o nome da equipa.

A atribuição de um papel³³ a cada um dos alunos, de cada equipa, foi outro aspecto de extrema importância, pois, tal como referem Johnson e Johnson (1999), desta forma é menor a probabilidade de alguns membros assumirem uma atitude passiva ou dominante. Na atribuição dos papéis, aos alunos, foi-lhes mostrado que estes eram complementares, interligados e que se entrecruzam. Pretendi, assim, favorecer a entreajuda e a interdependência positiva entre os elementos da equipa. Sobre este aspecto Barreiros (1996) afirma que “a importância dos papéis não deve ser vista *per si*, mas na conjugação dos outros papéis do grupo” (p. 54).

Como nos diz Cochito (2004, p. 60), para que o funcionamento do grupo se processe equilibradamente, é necessário que “todos saibam de que forma podem contribuir e saibam valorizar-se mutuamente. Assim, para além das tarefas decorrentes da própria actividade, cada aluno” deverá ter um papel específico para desempenhar, isto é, uma determinada função na equipa. Nesta linha, Barreiros (1996) diz que com a atribuição de um papel, cada membro do grupo sabe o que se espera da posição que ocupa.

Deste modo, foi-lhes entregue uma folha (Anexo 16) com os papéis que cada aluno poderia escolher, no qual se explicava o que se pretendia com cada um deles. Alertei-os para o facto de ser necessária a rotatividade dos papéis por todos os elementos, para que todos tivessem oportunidade de os experimentar.

Após o esclarecimento de algumas situações, em equipa os alunos realizaram uma leitura atenta das funções a assumir em cada papel e fizeram as suas escolhas.

Nesta fase, os alunos ainda não se conheciam muito bem e, por vezes, houve pequenos conflitos. Alguns deles surgiram, por exemplo, porque duas pessoas queriam o mesmo papel e, nessas situações, acabaram por sortear os nomes desses alunos e assim decidiram a quem cabia o papel pretendido. Contudo, outros conflitos precisaram da

³³ De acordo com Barreiros (1996), “o papel é constituído pelo conjunto de condutas que são esperadas dos ocupantes de uma determinada posição” (p. 53).

minha intervenção, nesta fase de apropriação do “saber trabalhar em equipa”. Vejamos uma situação em que um aluno queria ser o secretário, mas os colegas achavam que ele tinha a letra feia:

- *“Ele quer ser o secretário, mas tem uma letra feia...vai ficar tudo mal de certeza”*

(aluno muito apressadamente);

- *“Pois é professora...é horrível não se vai perceber nada”* (aluna numa aflição);

- *“Essa decisão tem que ser tomada pela equipa, mas peço para pensarem em várias questões...bem...hum... ele como membro foi bem ouvido? Será que a letra é muito importante neste caso? será que devem dar uma oportunidade ao vosso colega? Bem e agora levantem outras questões e decidam com calma ...com calma disse eu...!*

(professora um pouco aborrecida perante a inquietação dos alunos).

Aqui vê-se que os alunos se agarram a estereótipos e ainda têm grande dificuldade em dar uma oportunidade aos outros, originando-se um pequeno conflito. Porém, para Lerbet (1999, p. 203), “o conflito intra e interpessoal é necessário para que o sistema permaneça vivo”.

Para Slavin (1994), aprender em Equipas Cooperativas implica a possibilidade de poder contar com os outros e os outros connosco, e neste sentido, ao longo da aula, tentei passar-lhes a mensagem de que é necessário que se apoiem mutuamente, num ambiente não competitivo (dar e receber retorno se e quando necessário).

Para que os alunos fizessem a sua auto-avaliação relativamente ao desempenho em e na equipa (de modo coerente, consistente e efectivo) foram elaboradas várias grelhas nas quais individualmente ou em equipa, efectuaram os respectivos registos. A título de

exemplo, entre várias grelhas, apresento uma que os alunos utilizaram para a auto-avaliação do seu papel na equipa (Quadro 14).

Ficha de “Auto-avaliação do meu papel na equipa”

Esta ficha estava numa folha A₄, com 3 grelhas iguais (uma para cada período) e era preenchida uma vez por semana (Quadro 14). No final da tarefa, os alunos avaliavam o seu desempenho relativamente ao papel que lhe fora atribuído no seio da equipa.

Membro da equipa	Papel	Auto-Avaliação do meu “papel” na equipa											
		1º Período											
		Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:	Data:

Legenda:1-Papel não assumido e não faz um esforço; 2- Papel não assumido; 3-Papel assumido de modo satisfatório;4- Papel bem assumido; 5-Papel assumido de forma excelente pelo que se reflecte positivamente no trabalho da sua equipa

Na equipa:

o que correu melhor? _____

o que correu pior ? _____

Sugestões tendo em vista a melhoria do trabalho em equipa: _____

Assinatura dos alunos: _____

Ass. da Professora: _____ Ass. do Enc. de Educação: _____

Quadro 14. Grelha de Auto-avaliação do papel de cada aluno, na equipa.

O preenchimento da auto-avaliação de cada aluno pressupõe uma reflexão por todos os elementos da equipa. Nessas reflexões, discutia-se sobre aspectos positivos e negativos de cada equipa. Para preencher o espaço das sugestões, os alunos procuravam razões para o que correu menos bem.

No 5º ano de escolaridade, ao analisar as fichas, observei que a maioria dos alunos foi muito generosa e avaliou positivamente o seu desempenho dentro da equipa, com

excepção de dois alunos cujas duas primeiras avaliações foram negativas (mas que passaram a ser sempre de nível 4). Nas minhas notas, registei que os alunos tinham uma preocupação em cumprir o seu papel conforme o estipulado, porém, no início, essa preocupação levava-os a ter pouca concentração na realização da tarefa. Esta situação é normal, a meu ver, porque os alunos tinham que gerir vários aspectos e, por vezes, era complicado dado que esta maneira de trabalhar era para todos uma novidade. Ilustrando o atrás referido, tínhamos os alunos “gestores do tempo” a olharem constantemente para o relógio, ansiosos porque a tarefa estava a demorar mais do que tinham estipulado e essa preocupação trazia-lhes alguma ansiedade, o que me levou a intervir no sentido de os ajudar a conciliar a gestão do tempo com a sua participação nas actividades da tarefa.

Ainda no 5º ano de escolaridade da turma, sobre o que “correu melhor” e o que “correu pior” no trabalho em equipa, notou-se uma evolução do primeiro período lectivo para o segundo, pois no primeiro período a maioria das equipas colocava o comportamento como o aspecto que tinha corrido pior e no segundo começaram a registar que o comportamento era o que havia corrido melhor.

No que diz respeito ao que correu melhor, no primeiro período, ao longo do tempo, a maioria valorizou, nas suas próprias palavras:

- *“Fazermos juntos tarefas divertidas”* (Elias);
- *“As tarefas são giras”* (Bárbara);
- *“Tarmos a discutir as ideias”* (Laurêncio);
- *“Trabalharmos em grupo”* (Ariana);
- *“Apresentarmos um trabalho divertido”* (Aurora).

Apesar de nesta fase inicial os alunos ainda terem alguma dificuldade em trabalhar em equipa, o facto de trabalharem juntos foi o aspecto que consideraram mais positivo.

Achar as tarefas “divertidas” é referido constantemente pelos alunos, o que leva a deduzir que eles gostam de as realizar (o que é um estímulo para o seu desempenho).

Relativamente ao que “correu melhor”, no segundo período a maioria das equipas referiu:

- *“O comportamento e as tarefas”*;
- *“Ajudarmo-nos uns aos outros”*;
- *“Serem muitas ideias o que faz o trabalho ser muito melhor”*;
- *“Tarmos melhores e gostarmos de todas as opiniões”*;
- *“As tarefas serem fixes”*.

Há uma melhoria no entendimento dos alunos, o que se reflecte nos aspectos que estes acham que correram melhor. Como já foi referido anteriormente, enquanto no primeiro período o comportamento não aparece como factor positivo agora já aparece, assim como o reconhecimento de que o trabalho em equipa é mais rico. O gosto pelas tarefas continua presente.

No primeiro período, esmiuçando as opiniões dos alunos sobre quais os aspectos do comportamento que achavam piores, eis as afirmações de alguns alunos:

- *“O Gusmão não deixa os outros dizer o que pensam só porque acha que está mal”*
(Cristiano);
- *“Atão discutimos porque ela só quer as ideias dela”* (Josué);
- *“O Cristiano fica à espera que os outros a façam tudo* (Braúlio);
- *“Ó professora a gente tá sempre a chamar a Augusta e continua a levantar-se!!”*
(Martim)

No primeiro período, surgiram alguns conflitos relacionados com a falta de hábitos de trabalho em equipa cooperativa e com desentendimentos dos alunos face ao

comportamento perturbador de alguns colegas. Para os ajudar a ultrapassarem esses conflitos, insisti nos momentos de reflexão conjunta para que fossem encontrando estratégias que os ajudassem a superar as dificuldades com que se deparavam.

De acordo com as minhas notas, ainda eram vários os alunos a fazer “queixas” dos colegas, mas estas foram diminuindo, com o tempo, à medida que os iam trabalhando em equipa. Era também visível que o entusiasmo pela tarefa aumentava com a diminuição dos conflitos dentro das equipas.

No segundo e no terceiro períodos, nas referências sobre o que correu pior na equipa, alguns alunos referiram o facto dos seus colegas, às vezes, levantarem-se para partilhar as suas descobertas com colegas de outras equipas. De facto, esta situação ocorreu algumas vezes devido ao grande entusiasmo de certos alunos, pois as crianças, naturalmente, gostam de partilhar as suas alegrias.

Pelas observações que fiz, percebi que as tarefas foram encaradas pelos alunos como um desafio e que queriam ver como os colegas das outras equipas resolviam aquele desafio e se as estratégias deles eram inovadoras como as suas. Os alunos sentiam-se tão maravilhados com as estratégias encontradas que pareciam querê-las “anunciar ao mundo”. A situação referida também se deve a algumas características da turma descritas anteriormente, que levavam a que os alunos fossem impacientes e a terem uma necessidade muito grande de se afirmarem.

Relativamente às sugestões indicadas pelas equipas, no sentido de melhorar o seu trabalho, também há diferenças entre o primeiro, o segundo e terceiro períodos.

No 1º período os alunos sugeriram:

- *“Para melhorar o comportamento há uns que devem ir embora da nossa equipa”*
(Gusmão);
- *“Ler um e os outros escutarem todos em vez de ler cada um para o seu lado”*
(Laurêncio);
- *“A gente diz e cada um deve escrever no caderno o tem que fazer para melhorar”*
(Dionísio);
- *“Alguns membros da equipa se não se controlam deviam sair, por exemplo o Adriano”*
(Cristiano).

No 2º período a maioria dos alunos sugeriu:

- *“Devemos conversar uns com os outros para chegar a um acordo”* (Berta);
- *“Falar sobre os nossos problemas com os membros da nossa equipa”* (Eliseu);
- *“Sermos amigos porque a amizade é importante”* (Jacinta);
- *“Temos que nos entender fazendo um esforço de todos”* (Bárbara).

Posteriormente, no 3º período, sugeriram:

- *“Achamos que devemos continuar assim”* (Laurêncio);
- *“Como tá tamos bem”* (Marinela);
- *“Sermos cada vez mais amigos”* (Aurora).

No primeiro período, algumas equipas indicaram como forma de resolver os problemas ficar sem os colegas perturbadores, afastando-se da resolução de conflitos. Esta posição já não se verifica nos períodos seguintes, em que a conciliação e aceitação dos alunos vai aumentando. No segundo período, a maioria das equipas apela ao diálogo como forma de ultrapassar os seus conflitos. No terceiro período, constatei que os problemas estavam minimizados e as equipas começaram a encontrar maneiras de resolver os seus problemas iniciais.

Relativamente aos conflitos, houve uma situação atípica em virtude de um aluno ter uma assiduidade irregular. Esta situação foi tratada de modo especial, pois o aluno quase não frequentava a escola e, quando vinha às aulas, apresentava um comportamento que criava alguma instabilidade à equipa. Perante esta situação acabei por integrar este aluno em várias equipas e, outras vezes, levava-o a fazer um trabalho individualizado com a realização de fichas sobre os temas que ele não tinha trabalhado. Este aluno acabou por reprovar no 5º ano, por isso, no 6º ano, este problema não se colocou.

Tarefa 5. “O vizinho de cima”

Esta tarefa, realizada pelos alunos na aula de Estudo Acompanhado, e em equipa cooperativa, consistia na exploração de uma história de António Torrado (1985), que descreve uma situação de discordância entre dois vizinhos que vivem no mesmo prédio. Na história, há um prédio de três andares e no terceiro andar vive um homem que tem umas enormíssimas barbas e gosta muito de vir à janela para



Fig. 17. Capa do livro “o vizinho de cima” de António Torrado (1985)

ver quem passa. Porém, “quando vem à janela, as barbas sobram da janela e tapam a janela do vizinho de baixo” (p. 7), deixando a casa desse piso às escuras. O vizinho de baixo fica muito irritado e quer, com uma tesoura, cortar as barbas do vizinho de cima. Contudo o vizinho de baixo não avança com a sua intenção e foi conversar sobre o problema com o vizinho de cima. Juntos “combinaram uma coisa, que experimentaram logo em seguida. E nunca mais houve arrelias” (p. 13). Quando ele ia à janela atava uns balões nas suas barbas e assim, ao levantarem-se no ar, as barbas não tapavam a janela do vizinho de baixo.

Após ler esta história, em Estudo Acompanhado, entreguei aos alunos uma ficha para eles fazerem uma reflexão, com a sua equipa, sobre a história que tinham ouvido. Na segunda parte da ficha, a equipa teria que inventar um problema a partir da história (essa parte era para ser feita na aula de Matemática).

Mostro, entre outras, algumas situações apresentadas pelos alunos:

O vizinho de cima

(de António Torrado)

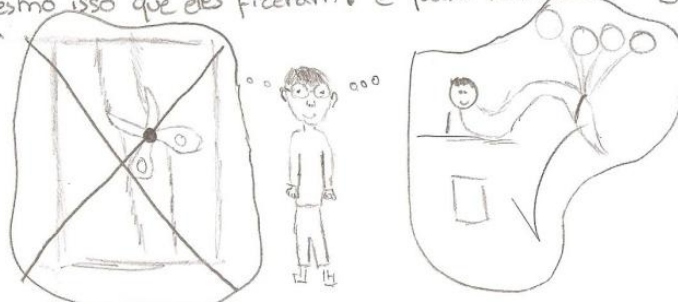
1. Façam uma reflexão sobre a história

que ouviram contar. Concluímos que conversando é a melhor maneira de resolver as coisas, porque se o vizinho de baixo cortasse as barbas do vizinho de cima, podia criar um conflito entre os dois vizinhos.



Primeiro devemos tentar resolver as coisas em harmonia, estando bem um com o outro.

E foi mesmo isso que eles fizeram. E para mim eles reagiram muito bem.

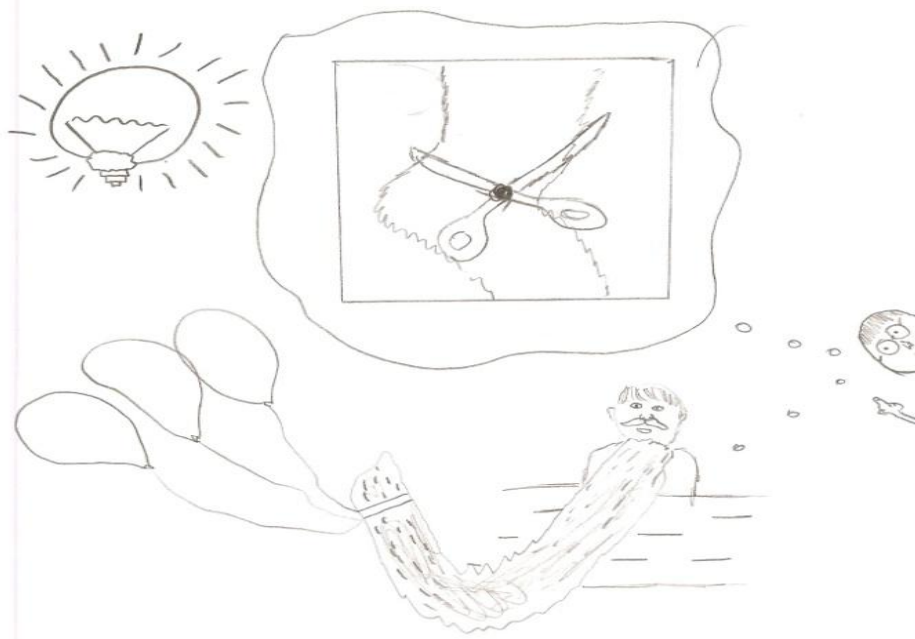


Opinião: Todas as pessoas devem ler este livro principalmente as que convivem com os vizinhos assim podem ter e alcançar uma solução evitando conflitos

Grupo: Descobridores

Primeiro devemos tentar resolver as coisas em harmonia, estando bem um com o outro, antes de qualquer ato de maldade devemos pensar no bem, nós devemos sempre pensar duas vezes antes de fazermos uma coisa,

Devemos encontrar uma solução benéfica para ambos, e que não prejudique ninguém, a falar é que a gente se entende.



A minha opinião é: Eu acho que o
 vizinho de baixo fez uma boa ação. Porque se o vizinho
 de baixo tivesse cortado as barbas do vizinho a amizade
 deles acabava.

Concluímos que conversando podemos resolver alguns
 conflitos e eles os dois até chegaram a uma
 conclusão juntos.

O mundo seria melhor se as
 pessoas ~~pensassem~~ ^{pensassem}
 2 vezes antes de agir.

A propósito das situações que acabei de evidenciar e no debate que existiu na aula, os alunos destacaram como principais ideias, as seguintes:

- "A falar/conversar encontram-se soluções e evitam-se conflitos" (Dionísio);
- "É importante pensar antes de agir" (Lúcio);
- "É possível resolver os problemas em harmonia e pensando sem maldade" (Augusto);
- "Devem tomar-se decisões em conjunto com os interessados nos assuntos e respeitar as opiniões de todas as pessoas envolvidas" (Laurêncio);
- "As soluções devem ser encontradas por todos, pois assim ficam mais contentes e não se estraga uma amizade" (Bárbara);
- "As pessoas devem ajudar-se umas às outras e não brigar" (Dionísio);

- “É importante chegar a conclusões juntos” (Eliseu);
- “É importante aceitar os hábitos de cada um e não pensar só nos nossos. O vizinho de baixo percebeu que o do terceiro andar era feliz porque ia à janela e se ele só pensasse na sua sala fazia o outro infeliz porque lhe cortava as barbas de que ele tanto gostava” (Cristiano).

Através desta tarefa, os alunos consolidaram as suas opiniões quanto à importância do “diálogo entre as pessoas” e do “trabalho conjunto”. Concluíram que estes aspectos são muito importantes para o sucesso das relações entre uns e outros e na para a própria “harmonia pessoal”. Deste modo, defenderam ideais de consenso e de respeito pela individualidade de cada um.

No sentido de estreitar ligações entre os alunos e os problemas de matemática (tantas vezes indesejados pelos próprios) e como forma de promover a criatividade colectiva, os alunos inventaram problemas tendo como contexto a história atrás referida.

Embora estes problemas de Matemática criados pelas equipas não tenham sido objecto de análise para este estudo, mostro apenas a título de exemplo um deles, elaborado por uma equipa:

2. Inventem um problema de matemática a partir desta história

(também têm que o resolver).

At barba do vizinho de cima tapa $\frac{1}{3}$ da janela da sala do vizinho de baixo. Se a janela da sala do vizinho de baixo tiver as seguintes medidas: $1,80\text{ m} \times 1,10$, quantos m^2 tapa a barba do vizinho de cima.

R: A barba do vizinho de cima tapa $0,66\text{ m}^2$ da janela de sala do vizinho de baixo.

$$\begin{array}{r} 1,8 \\ \times 1,10 \\ \hline 18 \\ + 180 \\ \hline 1,98 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,98 \overline{)3} \\ 18 \\ \hline 0,66 \end{array}$$

Ao criar problemas de Matemática a partir deste tipo de histórias, os alunos não só desenvolvem o seu sentido cívico, mas também a sua capacidade criativa, o conhecimento Matemático e a motivação para esta disciplina.

3.2. Manutenção para assegurar o Trabalho Cooperativo ao longo do ano

Como foi afirmado anteriormente, o Trabalho Cooperativo tem que ser “(re)alimentado” ao longo de todo o ano através de dinâmicas que permitam (re)ajustar procedimentos, nomeadamente, entre outros aspectos, ao nível da (re)organização das equipas, dos papéis dos alunos e das relações entre eles e entre os alunos e a professora.

Deste modo, foram criadas várias situações, entre elas a avaliação sistemática e diversificada que permitiu assegurar esta intervenção pedagógica, como irei descrever em seguida.

A avaliação descritiva, como um olhar crítico e reflexivo, no que diz respeito ao Trabalho Cooperativo, foi realizada naturalmente como fazendo parte da rotina da aula. Com esta apreciação, pretendi que os alunos e eu monitorizássemos como ia decorrendo o Trabalho Cooperativo, de forma a fazer-se aperfeiçoamentos e reajustes, tendo em vista a melhoria da eficácia deste modo de trabalho na sala de aula.

Apesar de ter os meus próprios registos avaliação, eu e os alunos realizámos uma avaliação que se sobrepunha, pois não havia diferenças nos critérios de avaliação e o processo era completamente transparente. Na opinião de Santos (2002), o professor tem que partilhar os critérios de avaliação com os alunos, embora com uma linguagem mais acessível. Para esta autora, a “apropriação dos critérios de avaliação da tarefa é condição necessária para desenvolver a auto-regulação” (p. 2) das aprendizagens dos alunos. Para o efeito, recorri a diversos tipos de instrumentos e a formas pouco convencionais de “fazer a avaliação”.

Para facilitar a leitura deste tópico, que talvez seja o mais “disperso” deste estudo, organizo a análise dos dados de forma cronológica.

Em conformidade com o exposto, e, no “sentir” dos alunos, temos o panorama que se segue, considerados os vários momentos, no tempo, da sua auscultação face ao Trabalho Cooperativo, sistematizados segundo os aspectos considerados mais significativos.

a) Vantagens e desvantagens

Ano de escolaridade: 5º

Data: Início de Novembro/2008

Ponto da situação: Após dois meses de Prática do Trabalho Cooperativo, pedi, a cada equipa que referisse pelo menos duas vantagens e duas desvantagens desta dinâmica, assim como os problemas e soluções para a sua resolução.

Segue-se uma ilustração com a letra do secretário de uma equipa e uma grelha que eu construí, transcrevendo os registos de todas as equipas.

vantagens:

- Facilidade em resolver problemas.
- Convívio com os colegas.
- Os mais esforçados ajudam pelos menos esforçados.

desvantagens:

- Brigas entre o grupo
- conflitos " " "

Agrupando as opiniões das várias equipas elaborei a tabela seguinte e a que já aludi (Quadro 15.)

Vantagens	Desvantagens
<i>“Facilidade em resolver problemas”;</i> <i>“o convívio com os colegas”;</i> <i>“os mais espertos puxam pelos menos espertos”</i> (Equipa 1). <i>“Pudermos ajudar uns aos outros”;</i> <i>“Haver ajuda”;</i> <i>“É mais fácil aprender”</i> (Equipa 2). <i>“Somos vários a pensar”;</i> <i>“É divertido”</i> (Equipa 3). <i>“É mais fixe”;</i> <i>“As tarefas são divertidas”</i> (Equipa 4). <i>“tira a preguiça”;</i> <i>“Muitas”</i> (Equipa 5).	<i>“Brigas entre o grupo”;</i> <i>“ conflitos”</i> (Equipa 1). <i>“O barulho”</i> (Equipa 2). <i>“de princípio eram as brigas”;</i> <i>“a falta de tempo para acabar algumas coisas”</i> (Equipa 3). <i>“ nem todos trabalham”;</i> <i>“há confusões com os colegas”;</i> <i>“uns que querem mandar mais”</i> (Equipa 4). <i>“nenhumas”</i>(Equipa 5).

Quadro 15. Opiniões dos alunos sobre as vantagens e desvantagens do Trabalho em equipa.

Observando o quadro acima representado, vemos que os alunos incluem as vantagens relacionadas com a aprendizagem da Matemática, nomeadamente a resolução de problemas (na qual individualmente mostram ter dificuldades), com vantagens relacionadas com a ajuda entre os alunos e com a motivação face à aprendizagem, uma

vez que acham que este modo de trabalho os diverte. Há uma equipa que refere que existem muitas vantagens, mas não as discrimina.

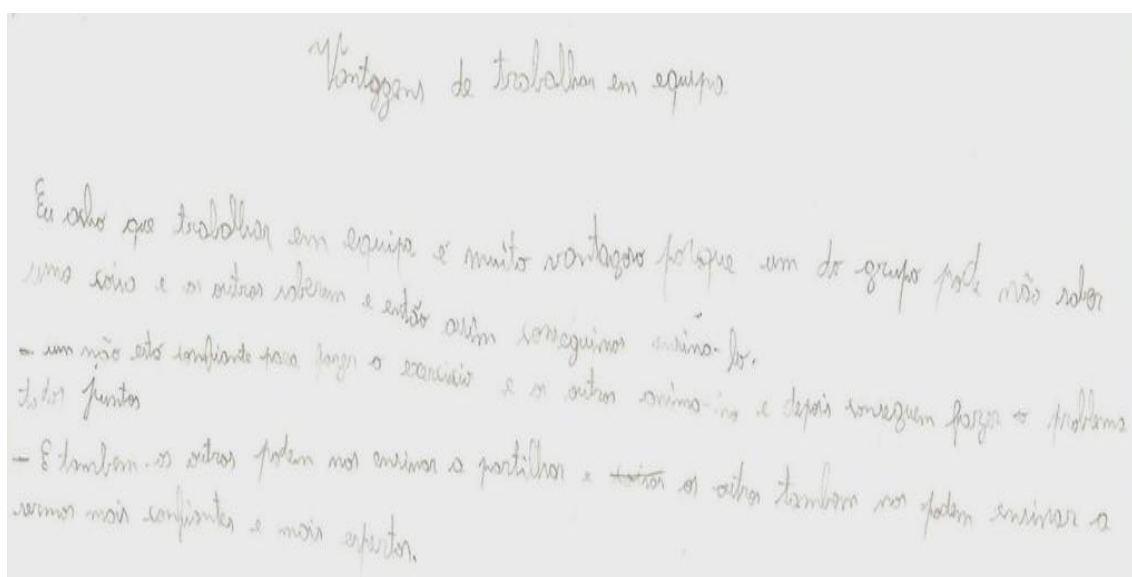
Sobre as desvantagens, as equipas referem-se essencialmente a problemas relacionados com as relações conflituosas entre os alunos, embora uma delas assinale essa situação como fazendo parte do passado. Uma equipa mostra que nem todos são participativos e outra refere-se aos problemas comportamentais, queixando-se do barulho. Não há referência a problemas de aprendizagem como consequência desta prática.

Passemos, em seguida, à análise de outro momento em que os alunos foram questionados acerca das vantagens e desvantagens do Trabalho Cooperativo.

Ano de escolaridade: 5º

Data: Abril/2009

Ponto da situação: À semelhança do que foi pedido no início do 5º ano, no terceiro período, solicitei às equipas uma reflexão sobre as vantagens e as desvantagens do Trabalho Cooperativo. Segue-se uma ilustração (digitalizada) com a produção de uma equipa com as suas opiniões a esta questão e um texto com respectiva transcrição.



Texto da digitalização: *“Eu acho que trabalhar em equipa é muito vantajoso porque um do grupo pode não saber uma coisa e os outros sabem e então assim conseguimos ensiná-lo.*

- um não está confiante para fazer um exercício e os outros animam-nos e depois conseguem fazer o problema todos juntos.

- E também os outros podem nos ensinar a partilhar e os outros também nos podem ensinar a sermos mais confiantes e espertos”.

Analisando a produção desta equipa, vemos que estes alunos mostram as vantagens da ajuda mútua ao nível dos conhecimentos, mas, acima de tudo, ao nível da auto-confiança que se enfatiza através da segurança que os colegas da equipa transmitem uns aos outros.

Perante esta questão, lidas todas as produções, verifiquei que nenhuma equipa apontou desvantagens face ao Trabalho Cooperativo e nas vantagens foram muito específicas, referindo os seguintes aspectos:

- “Termos a possibilidade de pedir ajuda aos colegas”;*
- “Termos prazer de partilhar com os outros as ideias”;*
- “Sabermos que a nossa opinião é importante”;*
- “Ajuda na compreensão da Matemática”;*
- “Descobrimos mais coisas e o trabalho fica mais completo”;*
- “Temos menos preguiça em Matemática”;*
- “É menos aborrecido e mais divertido”;*
- “Ficamos mais unidos e amigos... não brigamos tanto”;*
- “Conseguir resolver mesmo os problemas difíceis”.*

Estas opiniões mostram que os alunos assumem o Trabalho Cooperativo como um meio de os motivar para a disciplina de Matemática, de os ajudar na aprendizagem desta e na construção de relações positivas com os seus colegas.

b) Que problemas e soluções? (1º período)

Ano de escolaridade: 5º

Data: Final de Novembro/2008

Ponto da situação: Foi pedido para os alunos reflectirem sobre os principais problemas da sua equipa e o que podiam fazer para os melhorar. Deste modo, temos alguns registos que ilustram a situação pedida:

Os nossos problemas são:

Distrainmo-nos facilmente.
Falamos muito

O que podemos melhorar:

- Falar menos e trabalhar mais,
- Não brincar, distrair-se menos.
- Falar menos e distrair-se menos
- Falar menos, comportar-se melhor e distrair-se menos

Resfaltar as regras

- Problemas:
- Estar distraídos.
 - Por todos a trabalhar.
- Para melhorar:
- Controlarmo-nos na distração.
 - Obandar (ou seja) trabalhar os que não trabalham.

falar baixo
 não brincar
 não fazer barulho
 temos de ter responsabilidade por cada tarefa
 acabar as tarefas dentro do tempo

Demulidores

Os nossos problemas são :

- Ser^{mos} muito Faladores ! 
- Não ouvir os outros até ao Fim !
- Nem Todos trabalham !

Que podemos melhorar :

- Falar menos ! (a Fala) 
- Escutar todos ! (o ouvir)
- Obrigar a trabalhar ! (o trabalho)
- Também podemos melhorar o Tom da voz !

Grupo dos Cientistas

Os nossos problemas são: O [redacted] está sempre a brincar, a [redacted] faz queirinhos, a [redacted] não faz nada, ([redacted]) a equipa não para de falar

Que podemos fazer: ser^{mos} amigos^{mos} dos outros; ter mais atenção; saber respeitar e ~~ou~~ ouvir

Com o objectivo de facilitar a leitura das situações anteriores, construí o quadro que se segue (Quadro 16.):

Quais são os problemas	Soluções para os problemas
“Distraímos-nos facilmente”; “Falamos muito” (Equipa 1). “Estar distraídos”; “pôr todos a trabalhar” (Equipa 2). A equipa 3 não regista os seus problemas, mas oralmente disse que consistiam em “brincarem uns com os outros e depois a tarefa não era acabada a tempo”. “O__ está sempre a brincar”, “a__ faz queixinhas”; “a __ não faz nada”; “A equipa não pára de falar” (Equipa 4). “Sermos muito faladores”; “Não ouvir os outros até ao fim”; “Nem todos trabalham” (Equipa 5).	“falar menos e trabalhar mais”; “não brincar e distrai-se menos”; “falar menos e distrai-se menos”; falar menos, comportar-se melhor e distrai-se menos” (Equipa 1). “Controlarmo-nos na distração”; “mandar trabalhar os que não trabalham” (Equipa 2). “falar baixo”; “não brincar”; “não fazer barulho”; “ (...) ter responsabilidade (...) acabar as tarefas dentro do tempo” (Equipa 3). “ser mais amigos uns dos outros”; “ter mais atenção”; “saber respeitar e ouvir” (Equipa 4). “falar menos”; “escutar todos”; “obrigar a trabalhar”; “ (...) melhorar o tom de voz” (Equipa 5).

Quadro 16. Problemas e Soluções apresentadas pelos alunos.

Como principais problemas, os alunos referiram o facto de terem alguma “dificuldade em concentrarem-se na tarefa que têm para realizar”, de serem brincalhões e pouco

cumpridores. Como sugestões para solucionar os problemas acabaram por referir acções contrárias a estes.

No início desta prática, alguns alunos culpavam os seus colegas pela existência de problemas na sua equipa, mas posteriormente perceberam que deveriam ter uma participação mais interventiva na resolução desses conflitos.

No sentido de os ajudar a ultrapassar com sucesso as dificuldades sentidas, propus uma reflexão na equipa e depois com toda a turma sobre o que pensavam fazer para conseguir cumprir o que se propunham melhorar.

Esta reflexão/discussão foi útil na medida em os alunos, através do debate, perceberam que todos os membros são importantes para a equipa e que ninguém se podia eximir às suas responsabilidades. Assim, através desta troca de ideias, lembraram que a melhor forma de minimizar os problemas persistentes é definirem objectivos, para conseguir alcançar melhores resultados. A reflexão dentro da equipa assumiu-se por todos como indispensável para o amadurecimento e crescimento da equipa como um todo.

Foi preciso que, em equipa, os alunos reflectissem sobre o que estava por detrás dos seus conflitos e sobre a importância de os clarificar para que conseguissem dar oportunidades uns aos outros e a si próprios.

Para eles, nesta fase, as decisões eram vistas como uma fatalidade irreversível e tudo lhes fazia muita confusão, pois era mais fácil ser o professor a decidir por eles. Perante esse sentir, como professora, tentei que as decisões que dissessem respeito ao trabalho em equipa fossem tomadas pela própria equipa e que os próprios alunos encontrassem estratégias que os levassem a ultrapassar os seus conflitos.

c) Trabalho individual versus Trabalho cooperativo

Ano de escolaridade: 5º

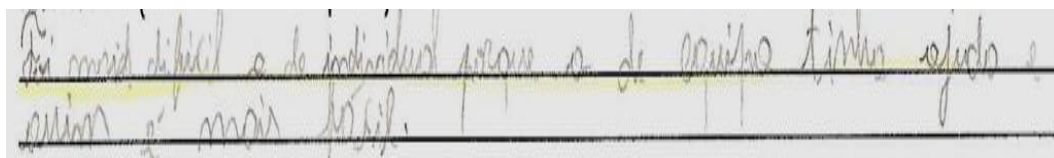
Data: Final de 1º período.

Ponto da situação: No final do primeiro período do 5º ano de escolaridade da turma em estudo, pretendi auscultar os alunos sobre as suas preferências face ao trabalho em equipa, comparativamente ao trabalho individual. Deste modo, propus, separadamente, a realização duas tarefas, com igual grau de dificuldade, mas sendo a primeira resolvida em equipa e a segunda individualmente. Assim, após a realização das duas tarefas, solicitei aos alunos que respondessem a algumas questões, tendo que justificar as suas preferências.

Na primeira questão, perguntei-lhes “tiveste mais dificuldade na primeira tarefa que foi em equipa ou na segunda que foi individual? (justifica a tua resposta)”, a maioria dos alunos (mais de 90%) disse que teve mais dificuldade na tarefa que realizou sozinho, apenas um aluno disse que não sentiu diferença entre as duas tarefas e um outro afirmou ter tido mais dificuldade em realizar a tarefa em grupo (devido a um pequeno atrito com um colega da sua equipa), como vemos nas suas palavras:

- “*Eu acho que a tarefa em equipa foi mais difícil porque tivemos dificuldade em entendermo-nos com o Eliseu. Mas se nós nos entendêssemos bem com ele a outra seria mais fácil.*” (Lúcia)

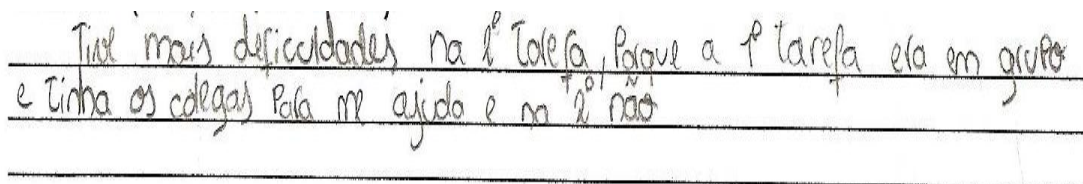
Como argumentos utilizados pelos alunos que escolheram a tarefa individual como a mais difícil, temos, entre outros, os seguintes aspectos:



(Irene)



(Martim)



(Augusto)

E ainda os que se expressam nas seguintes afirmações, que transcrevo:

- “Tenho mais dificuldades na individual porque em equipa são mais pessoas a pensar e na individual é só uma” (Elias);
- “Tive mais dificuldade na tarefa individual porque em equipa tive melhor raciocínio” (Cristiano);
- “Tive mais dificuldade na tarefa individual porque gosto mais do trabalho em equipa” (Augusta);
- “Em equipa é mais fácil” (Ariana);
- “Senti mais dificuldades na tarefa individual porque em equipa todos diziam as suas opiniões” (Lúcio);
- “Tive mais dificuldade na tarefa individual porque não estava a ver o problema das fitas” (Aurora);
- “Na segunda tive mais dificuldades porque era só eu a pensar, não é uma equipa a pensar” (Berta).

Perante as respostas dos alunos, verifica-se que eles se sentem mais motivados e confiantes perante uma tarefa realizada em equipa do que individualmente. Começa já a notar-se que há um entendimento entre todos os colegas de cada equipa, para os quais as inter-relações funcionam como uma mais-valia para cada um e, consequentemente, para a qualidade do seu trabalho.

Constata-se, assim, que os alunos valorizam as tarefas realizadas em equipa, pois, para eles, as interacções aí estabelecidas possibilitam-lhes a partilha de opiniões, o “acarinhamento” dos colegas e a comunicação de ideias e raciocínios matemáticos importantes para a sua aprendizagem.

Procurando conhecer a auto-confiança dos alunos perante as respectivas tarefas, coloquei-lhes directamente a questão “em que tarefa te sentiste mais seguro e confiante? (explica a tua resposta)”. Mais uma vez, os alunos reforçam a ideia de que se sentiram mais seguros e confiantes na tarefa que realizaram em equipa, como podemos constatar pelas suas palavras:

Na 1ª Porque “4 cabeças pensam melhor do que 1”

Em que tarefa te sentiste mais seguro e confiante? (explica porque)
No de equipa porque tinhamos mais ajuda.

Senti-me mais seguro e confiante na 1ª tarefa porque nessa tarefa eu trabalhava em grupo.

Em que tarefa te sentiste mais seguro e confiante? (explica porque)
Eu senti-me mais confiante na outra pois com a ajuda de todos eu senti-me confiante.

Outras afirmações que me parecem relevantes, são as seguintes:

- *“Estive mais seguro na tarefa em equipa porque tive mais pensamento”* (Martim);
- *“Porque senti-me melhor na tarefa em equipa”* (Ariana);
- *“Tive mais confiante e segura porque gosto mais em equipa porque éramos mais”* (Jacinta);
- *“Na de grupo porque era mais fácil e dou mais de mim”* (Augusta).

A maioria dos alunos escolheu a tarefa de equipa como a que lhe dava mais confiança. Revelaram, também, que se sentem ajudados pelos seus colegas e que sentem que, em equipa, são participantes activos. Neste âmbito, para Johnson e Johnson (1999), através das interacções positivas decorrentes da Aprendizagem Cooperativa, para além de outros aspectos, os alunos aumentam a auto-estima e a confiança em si próprios. Ao interagir como membro de uma equipa, um aluno sente-se participante activo no seu processo de ensino-aprendizagem e no dos seus colegas.

Apesar da maioria dos alunos se ter sentido mais segura e confiante no trabalho em equipa, houve, todavia, dois que privilegiaram a tarefa individual, dizendo:

- *“Na de individual porque me chatearam”* (Elias);
- *“Na individual porque era muito fácil”* (Lúcia).

A primeira situação espelha o aborrecimento que um aluno teve com os colegas da sua equipa e a segunda é de uma aluna que continua a oferecer alguma resistência ao trabalho em equipa. Esta aluna apresenta algumas características individualistas que a fazem estar sempre a solicitar a ajuda da professora, mesmo sem ter necessidade. Muitas vezes, prefere um trabalho isolado e diz não ver qualquer mais-valia no trabalho com os seus colegas, mas as suas acções revelam-se contraditórias (por vezes).

No final do 5º ano lectivo, voltei a perguntar aos alunos se preferiam trabalhar em equipa ou sozinhos e para justificarem a sua resposta.

À questão colocada, obtive, entre outras, as seguintes respostas:

Em equipa, acho que é melhor, é mais que uma cabeça a funcionar e ajudamos-nos uns aos outros.

Em equipa porque tenho ideias e é divertido porque podemos falar e trocar ideias mais facilmente.

Prefero trabalhar em equipa porque se não sabe a lição.

Em equipa porque são muitas mais pessoas a pensar.

Eu prefiro trabalhar em equipa porque partilho as ideias com os outros e quando tenho alguma coisa mal os outros têm outras ideias prontas a estender-me.

Prefero trabalhar em equipa porque se eu não souber alguma coisa o meu colega pode saber o que eu não sei.

Auscultando uma aluna, sobre os motivos que a levam preferir o Trabalho Cooperativo, temos o seguinte desabafo:

- “Dantes achava-me burra em Matemática e o trabalho em grupo ajudou-me porque comecei a fazer as coisas e coisas puxadas...isso dá-me mais gosto e já não me sinto tão de lado” (Aurora).

Em síntese, todos os alunos disseram que preferem o trabalho em equipa ao individual.

Os argumentos que invocaram para justificar a sua opinião estão relacionados com o

poder trocar/partilhar ideias com os colegas, experimentar as ideias dos outros e a ajuda mútua, a segurança e a auto-estima.

A última afirmação anteriormente apresentada (digitalizada) é do melhor aluno da turma, que diz: *“prefiro trabalhar em equipa porque se eu não souber alguma coisa o meu colega pode saber o que eu não sei”*.

Este aluno, considerado pelos colegas como “sabendo tudo”, assegura que aprende com os outros. Esta situação, entre outras, revelou-se muito importante para os alunos acreditarem em si próprios, sem se categorizarem hierarquicamente.

A este respeito, Joaniquet (2004) afirma que os alunos com capacidades médias e altas são beneficiados pelo Trabalho Cooperativo por porem à prova os seus conhecimentos e por construírem estruturas para saber explicá-los. Este facto reforça e favorece o seu processo de aprendizagem. Por sua vez, para o aluno de baixo rendimento esta situação representa a possibilidade de pedir ajuda no seio da sua equipa, na qual há um favorecimento pelo conhecimento mútuo devido à proximidade dos seus membros.

Todos os alunos reconhecem que a diversidade é um benefício para todos. Chamo ainda a atenção para as palavras da quinta declaração transcrita (digitalizada), que pertence a um aluno que era de um individualismo e competição de grande dimensão, de tal forma que, no início do ano lectivo, em quase todas as aulas, me (re)lembrava de que ele tinha tido “A” na prova de aferição do 1º ciclo e que era o melhor aluno a Matemática. Era um aluno que não admitia que poderia errar e não gostava de aceitar as opiniões dos seus colegas. Aqui assume que pode errar e que os seus colegas são importantes para evitar esse erro.

A este respeito, César *et al.* (1999e, p. 76) dizem-nos que a interacção entre os alunos

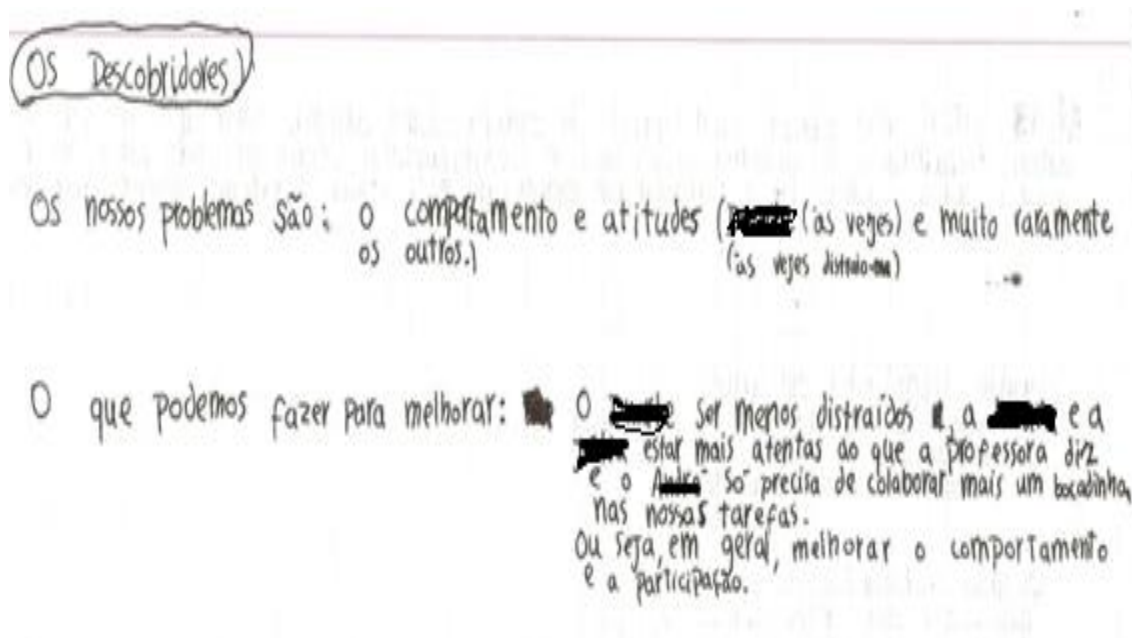
“leva-os a descobrir em si próprios e nos pares capacidades que desconheciam, contribuindo para atingir alguns dos objectivos dos novos programas, que focam a urgência do desenvolvimento de capacidades e aptidões, bem como de valores e atitudes, que possibilitem a inserção crítica numa sociedade que cada vez mais conta com cidadãos capazes de continuar a aprender ao longo da vida.”

d) Problemas e soluções (3º período)

Ano de escolaridade: 5º

Data: Final de Maio/2009

Ponto da situação: À semelhança do 1º período, foi pedido às equipas que reflectissem sobre os seus principais problemas e sobre o que poderiam fazer para os melhorar. Apresentamos, em seguida, o registo de uma equipa com as respostas a esta questão.



Como podemos verificar, através do registo acabado de apresentar, esta equipa indica que o comportamento e a atitude de um elemento do grupo são um problema para a

equipa (o qual raramente ocorre). É visível que o próprio aluno escreveu por baixo do texto que às vezes se distrai.

Os alunos registam, também, nominalmente, sugestões para cada elemento melhorar.

Detenhamo-nos de seguida nas respostas das outras equipas, presentes na grelha que elaborei com a transcrição das suas posições (Quadro 17).

Quais são os problemas		Soluções para os problemas	
Início 5º ano	Final 5º ano	Início 5º ano	Final 5º ano
“Distraímo-nos facilmente”; “Falamos muito” (Equipa 1). “Estar distraídos”; “Pôr todos a trabalhar” (Equipa 2). A equipa 3 não registou os seus problemas, mas oralmente disse que os mesmos problemas era “brincarem uns com os outros e depois a tarefa não era acabada a tempo” (Equipa 3). “O ___ está sempre a brincar”, “a ___ faz queixinhas”; “a ___ não faz nada”; “A equipa não pára de falar” (Equipa 4). “Sermos muito faladores”; “Não ouvir os outros até ao fim”; “Nem todos trabalham” (Equipa 5).	“Às vezes vamos ao pé das outras equipas” (Equipa 1). “A lentidão” (Equipa 2). “Às vezes falamos alto e mais nada” (Equipa 3). “ Já tamos melhores mas temos que ralar com o mano para ele não brincar” (Equipa 4). “Comportamento e atitudes do ___(muito raramente)” (Equipa 5).	“Falar menos e trabalhar mais”; “Não brincar e distrai-se menos”; “Falar menos e distrai-se menos”; “Falar menos, comportar-se melhor e distrai-se menos” (Equipa 1). “Controlarmo-nos na distração”; “Mandar trabalhar os que não trabalham” (Equipa 2). “Falar baixo”; “Não brincar”; “Não fazer barulho”; “ (...) ter responsabilidade (...) acabar as tarefas dentro do tempo” (Equipa 3). “Ser mais amigos uns dos outros”; “Ter mais atenção”; “Saber respeitar e ouvir” (Equipa 4). “Falar menos”; “Escutar todos”; “Obrigam a trabalhar”; “ (...) melhorar o tom de voz” (Equipa 5).	“Controlar os nossos impulsos e não andar a levantar da carteira para ir ter com os outros alunos” (Equipa 1). “Ser mais rápidos, marcando o tempo com o cronómetro do___”. (Equipa 2). “Tar sempre a dar toques no mano” (Equipa 3). “Continuar assim porque é mesmo muito raramente” (Equipa 4). “O ___ ser menos distraído, a ___ e as ___ estar mais atentas ao XXX” (Equipa 5).

Quadro 17. Problemas e soluções sobre Trabalho Cooperativo, apresentados pelos alunos no início e fim do 5º ano.

Analisando comparativamente os dados recolhidos no início e no final do 5º ano, observam-se diferenças bastante significativas nos problemas no seio das equipas. Nota-se uma maturidade nas equipas enquanto um todo e na forma como os alunos se juntam para resolver os problemas que, à primeira vista, são de fácil resolução. Além disso, os problemas são mais distintos, o que mostra que cada equipa construiu uma identidade comum, com especificidades próprias da sua realidade.

Mais uma vez, os alunos não apontam qualquer problema relacionado com as suas aprendizagens.

e) O “sentir” do trabalho cooperativo

Ano de escolaridade: 5º ano

Data: 2º período

Instrumento: Mini-entrevista

Ponto da situação: Com esta entrevista pretendi recolher e entrecruzar informações sobre a visão dos alunos face ao Trabalho Cooperativo, neste caso ouvindo o melhor aluno desta turma. Eis o que me disse³⁴:

1) – *“Olá Lúcio, podes responder-me a umas perguntas sobre o trabalho cooperativo?”*

(Professora);

2) – *“Sim.”* (Lúcio);

3) – *“Na tua opinião quais são os aspectos menos bons do trabalho em equipa.”*

(Professora);

4) – *“Hum....olhe que não tou a ver agora...”* (Lúcio);

5) – *“Bem...então começa por falar o que quiseses sobre o trabalho em equipa.”*

(Professora);

³⁴ A numeração das diferentes falas destina-se a facilitar a análise interpretativa dos diálogos.

- 6) – *“No trabalho em equipa, ajudamo-nos uns aos outros... E depois quando um não sabe o outro pode ajudar....Se for sozinho pode desistir logo e com a ajuda do outro pode tentar novamente.”* (Lúcio);
- 7) – *“E as tarefas? o que achas delas?”* (Professora);
- 8) – *“Acho que as tarefas têm nomes fixes que atraem a atenção dos alunos...”* (Lúcio);
- 9) – *“Tu és um bom aluno! Achas que este tipo de trabalho pode prejudicar-te?”* (Professora);
- 10) – *“Não! Acho que benefícios sim...”* (Lúcio);
- 11) – *“Quais?”* (Professora);
- 12) – *“Porque também me ajudam e eu quando ajudo tenho que pensar na melhor forma de explicar as coisas para ser fácil os outros entenderem ...saímos todos beneficiados...até porque há muito mais ideias que saem porque um tem uma ideia e depois eu ou outro agarra nela e sai um trabalho mais rico...”* (Lúcio);
- 13) – *“Como ajudas os teus colegas no grupo?”* (Professora);
- 14) – *“Tento arranjar uma maneira mais fácil para lhe explicar ao outro que é mais difícil.”* (Lúcio);
- 15) – *“Explica de novo como ajudas os colegas.”* (Professora);
- 16) – *“Quando um não percebe eu tenho que arranjar uma fórmula para ele perceber o problema...conseguir explicar com palavras e maneiras mais fáceis.”* (Lúcio);
- 17) – *“E a ti também te ajudam?”* (Professora);
- 18) – *“Sim. Até o Martim que parecia distraído e não saber nada participa ...diz coisas com sentido...”* (Lúcio);
- 19) – *“E o que achas que corre menos bem na tua equipa?”* (Professora);
- 20) – *“Pere...a gente fala muito sobre os nossos raciocínios para chegarmos a um acordo...porque às vezes há coisas que parecem não ter sentido e são simplesmente brilhantes...tá a ver?”* (Lúcio);
- 21) – *“E isso acontece muitas vezes?”* (Professora)
- 22) – *“Sempre, ai isso é certo!”* (Lúcio);

23) – *“Mas agora voltando ao que correu menos bem já me lembro!...hum... é quando a Augusta e o Gusmão se zangam.”* (Lúcio);

24) – *“E o que fazem?”* (Professora);

25) – *“Havia bronca, mas a gente acalma...o da harmonia e todos... mas era às vezes e agora há melhorias no Gusmão, ele já não se arma em bom e desconcentra os outros.”* (Lúcio);

26) – *“E a Augusta?”* (Professora);

27) – *“Atão já sabe que ela tem dias...mas ela é muito esperta e acho que vai melhorar...esperemos!”* (Lúcio);

28) – *“O que achas que devem fazer quando os alunos não se dão bem?”* (Professora);

29) – *“Acho que devemos juntá-los para se entenderem e se habituarem uns aos outros.”* (Lúcio);

30) – *“Achas que se deve trabalhar em grupo em todas as aulas de Matemática?”* (Professora);

31) – *“É melhor que não porque sempre em grupo depois habituam-se e se mudarem de professor já não vai ser assim e depois podem não se adaptar. Quando estiverem sozinhos têm que conseguir fazer tudo por si próprio e podem deixar de gostar das aulas.”* (Lúcio);

32) – *“Obrigada Lúcio, temos que terminar porque o nosso intervalo acabou.”* (Professora);

33) – *“Tá bem professora.”* (Lúcio).

Neste diálogo, inicialmente, o aluno diz que não consegue indicar aspectos negativos do trabalho em equipa. Porém, mais à frente refere, com exemplos da sua equipa, que há alguns conflitos entre dois elementos do seu grupo, os quais estão a ser ultrapassados. Defendendo o diálogo para a resolução de conflitos (citação 29), revela que há um

ambiente de estímulo ao apoio à gestão de resolução de conflitos, através de respostas da própria equipa (citação 25).

Nas suas afirmações evidencia-se um clima social forte em que, através das relações interpessoais, os alunos se encorajam mutuamente, ao longo da resolução das tarefas. Este apoio mútuo leva-os a serem persistentes e a não desistirem facilmente perante as adversidades (citação 6). O aumento da persistência na conclusão das suas tarefas e o respectivo sucesso é um dos muitos benefícios da Aprendizagem Cooperativa enumerados por Lopes e Silva (2009).

Apesar deste aluno ser considerado um excelente aluno ele sente-se beneficiado por clarificar o seu raciocínio quando o explica aos colegas, situação que evidencia o processo de metacognição. Estas competências metacognitivas levam a que o aluno tenha conhecimento dos seus processos próprios processos de pensamento (citação 12). A este respeito, César (2000b) afirma que o processo interactivo se reveste de grandes potencialidades, pois, de acordo com investigações recentes, tanto é possível construir conhecimentos, como “adquirir competências com um par mais competente, como com um par igualmente ou menos competente” (p. 10).

Um dos aspectos sinificativos, referidos pelo aluno, é a importância que ele atribui às interacções, nomeadamente na confrontação de ideias entre os elementos da sua equipa (citação 20). Para Ponte e Serrazinha (2000), as interacções “assumem um papel fundamental, a comunicação e a negociação de significados” (p. 117), pois nela os alunos aperfeiçoam e ajustam as suas aprendizagens. Lopes e Silva (2009), entre os inúmeros benefícios das interacções resultantes da Aprendizagem Cooperativa, assinalam que estas desenvolvem competências de pensamento superior, estimulam o pensamento crítico e a clarificação das ideias dos alunos.

No final da entrevista, o aluno não concorda que se trabalhe sempre em grupos cooperativos, pois prevê que o próximo professor não lhes proporcione esta prática na sala de aula, o que pode desmobilizar a motivação intrínseca tão evidente no Trabalho Cooperativo.

f) Carta a um amigo imaginário

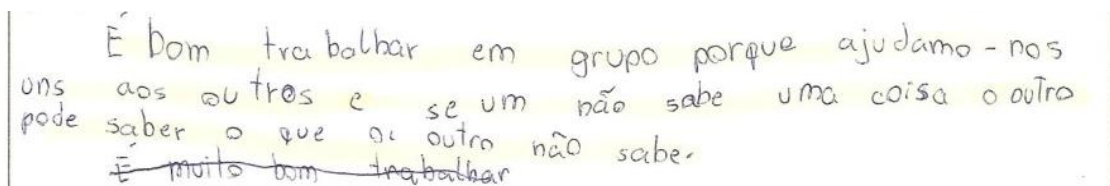
Ano de escolaridade: 5º

Data: Maio/2009

Instrumento: Carta

Ponto da situação. No final do 5º ano, pedi para cada aluno, individualmente, escrever uma carta a um amigo imaginário contando-lhe como era o trabalho em grupo que realizavam nas aulas de Matemática. A este respeito, apresento quase na íntegra, duas cartas e excertos de dezassete outras dos alunos da turma. Vejamos, então:

Carta 1. Lúcio



É bom trabalhar em grupo porque ajudamo-nos
uns aos outros e se um não sabe uma coisa o outro
pode saber o que o outro não sabe.
~~É muito bom trabalhar~~

Este aluno mostra que gosta de trabalhar em grupo. Na descrição que faz, refere apenas aspectos positivos e nela se pode ler que “em grupo ajudamo-nos uns aos outros”, na medida em que um aluno pode saber algo que o colega não sabe.

Carta 2. Dionísio

Meu caríssimo amigo: Crazy frog

Bom dia, hoje já fugiste do teu inimigo robô e conduziste a tua moto invisível, então, sempre gostas da vaca louca?

Quero desabafar uma coisa contigo:

Gostava de te dizer como é para mim trabalhar em grupo: trabalhar em grupo, para mim, é gratificante, porque, além de nos divertirmos e convivemos, temos a oportunidade de ter alguém ao nosso lado para fazermos as perguntas quando tivermos uma dúvida, assim, formamos um elo de ajuda entre todos. Mas, também tem desvantagens, como todas as coisas na vida: se forem pessoas conflituosas andam sempre a insultar-se uns aos outros, e, no fim, não fazem nada...

Se as pessoas quiserem participar demais, não deixam os outros fazer nada.

Mas, em fim, trabalhar em grupo tem mais coisas boas que más, pelo que gosto muito de o fazer.

Como temos oportunidade de ver, nesta carta, ao descrever o trabalho em grupo, o aluno destaca como vantagens:

“é gratificante”;

“divertimos e convivemos”;

“temos a oportunidade de ter alguém ao nosso lado”;

“formamos um elo de ajuda”;

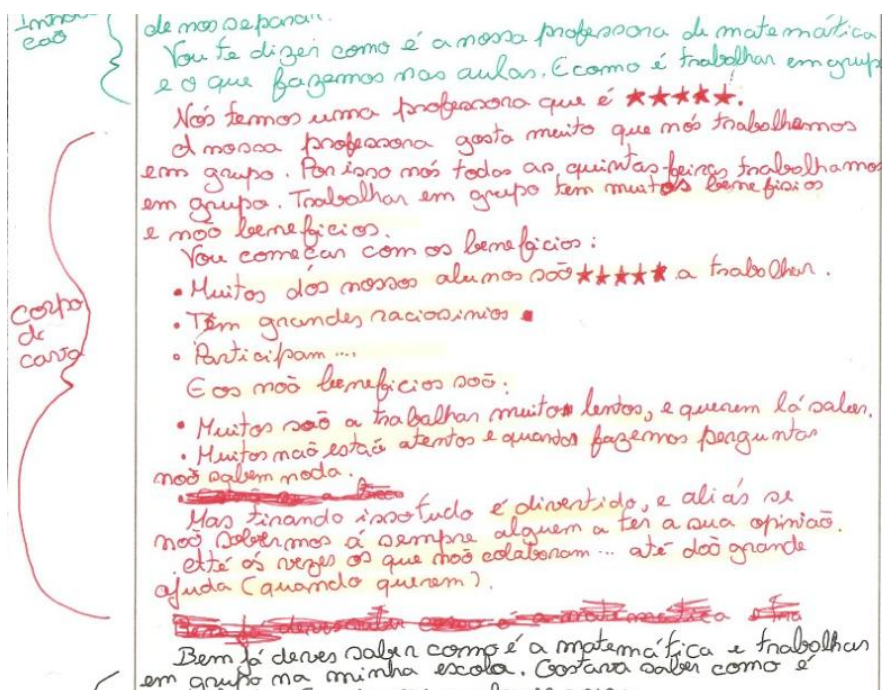
Como desvantagens, aponta:

“se forem conflituosas andam sempre a insultar-se e (...) não fazem nada”;

“Se (...) quiserem participar demais, não deixam os outros fazer nada”.

No fim, o aluno conclui que “trabalhar em grupo tem mais coisas boas do que más (...) pelo que gosto muito de o fazer”, assegura.

Carta 3. Bárbara

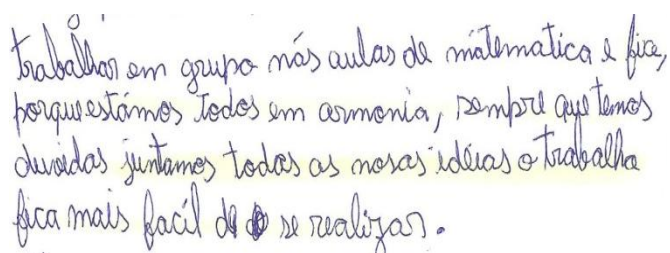


Esta aluna diz que a professora de Matemática é “5 estrelas” e associa o trabalhar em grupo ao facto da professora gostar muito que os alunos trabalhem deste modo. Provavelmente, aqui enquadra-se a afirmação de Amado (1998, p. 30), “comunicar interesse e entusiasmo pelo que ensina [é] fundamental para motivar o aluno”.

A aluna refere, também, que muitos dos alunos são “5 estrelas” a trabalhar em grupo, que têm grandes raciocínios e que participam. Porém, indica que muitos são muito lentos a trabalhar e têm falta de empenho e de atenção.

No final faz um balanço positivo, dizendo que trabalhar em grupo é divertido e que quando um membro não sabe algo há sempre alguém para ajudar, dando a sua opinião, mesmo aqueles que parecem não colaborar.

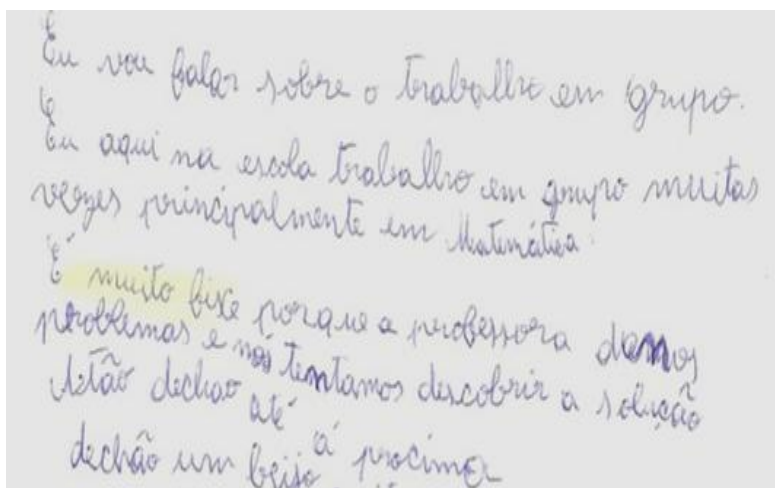
Carta 4. Berta



trabalhar em grupo nas aulas de matemática é fixe,
porque estamos todos em harmonia, sempre que temos
dúvidas juntamos todas as nossas ideias e trabalha
fica mais fácil de se realizar.

Nesta carta, vemos que a aluna também refere aspectos positivos, tais como que trabalhar em grupo é “fixe”; gera a harmonia dentro do grupo e é mais fácil, porque quando há dúvidas conseguem uma solução através das ideias de todos.

Carta 5. Cristiano



Eu vou falar sobre o trabalho em grupo.
Eu aqui na escola trabalho em grupo muitas
vezes principalmente em matemática.
É muito fixe porque a professora dá
problemas e nós tentamos descobrir a solução
até a acharmos a solução
depois um beijo a professora

O aluno diz que trabalhar em grupo “é muito fixe”. De acordo com as suas afirmações, parece que a procura de soluções para problemas é algo que o estimula.

Carta 6. Augusto

Expô: Olha a nossa professora quer que eu te diga o que é trabalhar em grupo. então aqui vai, Olha trabalhar em grupo é para ajudar-nos e é mais fácil também e não só também nos podem ensinar coisas que não sabemos

Este aluno refere que é mais fácil aprender Matemática pelo trabalho em grupo, pois há uma entre-ajuda e quando ele não sabe tem alguém que o pode ensinar.

Carta 7. Josué

Olá, Caro amigo, trabalhar em grupo em Matemática é trabalhar com várias pessoas aceitar as ideias dos outros não resmungar porque não fizeram o que eu quero. Então adeus e um abraço do teu amigo e um bom dia! como é que estás? Para mim tra-

No seu texto, este aluno refere que trabalhar em grupo é trabalhar com várias pessoas e aceitar as suas ideias, acrescentando que não se deve resmungar, se os outros não fazem o que nós queremos.

Carta 8. Elias

trabalhar em grupo é boéd fixe porque ajudamo-nos uns aos outros temos muitas ideias e depois discutimos para ver qual das opções de-veis estar certa.

Na sua carta, o aluno refere que gosta de trabalhar em grupo dizendo que é “boéd fixe”. Refere, ainda, que, no grupo, ajudam-se uns aos outros, têm muitas ideias e discutem-nas para escolher qual das opções está certa.

Carta 9. Augusta

Eu gosto de trabalhar em grupo porque os meus colegas são muito bons e quando tenho dúvidas eles ajudam-me.

Esta aluna diz que gostar de trabalhar em grupo porque gosta dos seus colegas, considerando-os bons e que a ajudam quando tem dúvidas.

Carta 10. Jacinta

minha querida amiga como trabalhas em equipa. olha eu trabalho bem em equipa com os meus colegas eles são fiéis eu gosto muito do meu grupo espero que tu também porque eu estou a gostar dos professores estou tudo a correr. Be! tenho que me despedir a deus e a te a despedir a deus.

Neste caso, a aluna diz que trabalha bem em equipa e que gosta dos seus colegas.

Refere, ainda, que está a gostar dos professores.

Carta 11. Gusmão

Voltando ao que interessa escrevo-te esta carta para te dizer como é que é trabalhar em grupo cá na Terra. No meu grupo eu estou o 1º e a 2ª eu adoro trabalhar em grupo, porque praticamente só há vantagens.

Este aluno não diz como é trabalhar em grupo, mas assegura que adora esse trabalho, achando que praticamente só há vantagens.

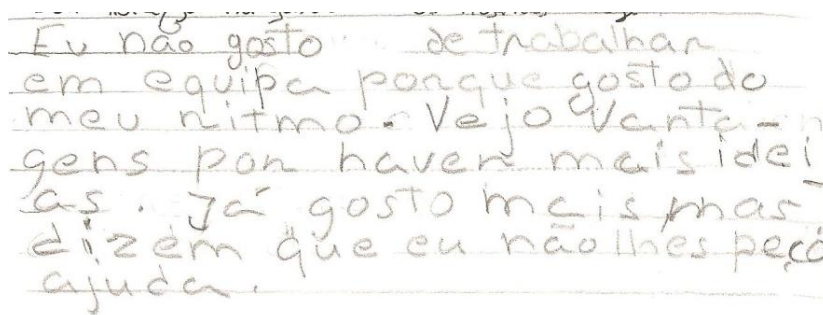
Carta 12. Adriano

Amigo do lago

Trabalhar em equipa a estar juntos a fazer coisas de Matemática com os meus colegas de equipa que ~~é~~ são o meu grupo.

Dantes era muitas confusões e eu não gostava agora gosto. Aprende muita matemática porque temos que explicar tudo bem explicado. Até breve reencontramos no lago.

Para este aluno trabalhar em grupo é estar a realizar “coisas” de Matemática juntamente com os seus colegas. Afirma que, no início, não gostava de trabalhar em grupo porque achava confuso, mas mudou de opinião. Para ele, com o trabalho em grupo aprende Matemática. Afirma, ainda, que têm que explicar tudo o que fazem.

Carta 13. Lúcia

Eu não gosto de trabalhar em equipa porque gosto do meu ritmo. Vejo vantagens por haver mais ideias. Já gosto mais mas dizem que eu não lhes peço ajuda.

A aluna começa por dizer que não gosta de trabalhar em equipa porque tem um ritmo próprio. Porém, indica que há mais ideias no trabalho em equipa. Refere também que já está a gostar um pouco mais deste tipo de trabalho, contudo escreve que os colegas dizem que ela não pede ajuda.

Carta 14. Aurora

minha querida ~~verás~~ ^{está} boa eu to querote
 explicar o que é trabalhar em conjunto:
 trabalhar em conjunto é trabalhar com os colegas
 se eles não quiserem trabalhar puxa por de e
 convencia a trabalhar

Na sua carta, a aluna refere que trabalhar em conjunto é também incentivar os colegas, dizendo que se deve “puxar” por eles para os convencer a trabalhar.

Carta 15. Braúlio

Vou dizer-te o que pensava:
 Pensava que trabalhar em grupo
 era uma grande confusão mas
 é fixe e divertido! Descobrimos
 muitas descobertas e o grupo
 é uma equipa unida mas
 não há rivalidade porque é tudo
 da mesma turma. Nestas
 aulas aprende-se muito mais.

Este aluno revela que o trabalho em grupo superou as suas expectativas, pois ele pensava que iria ser uma confusão. Caracteriza-o como fixe e divertido, referindo que faz descobertas e que o grupo é uma equipa unida. Diz, ainda, que não há rivalidade entre as equipas e que nestas aulas aprende muito mais.

Carta 16. Marinela

Sabes eu gosto do meu grupo é divertido
 trabalhar assim.

Sinteticamente, esta aluna diz que gosta do grupo. Para ela é divertido trabalhar em grupo.

Carta 17. Martim

A MINHA TURMA TRABALHA EM GRUPO QUE AQUI É EM EQUIPA PORQUE
HÁ MUITA UNIÃO. E FIXE ETENS QUE EXPERIMENTAR PARA GOSTAR.
AJUDAMOS NOS E ISSO DÁ-TE SEGURANÇA PARA TI. AS TAREFAS
TAMBÉM SÃO DIVERTIDAS E DESAFIANTES. ~~AGORA~~ NOS GOSTA-
MOS MUITO DESTAS AULAS EM EQUIPA E COM MATERIAIS MUITO
IMPORTANTES. FICAMOS A SABER MUITO DE MATEMÁTICA.

Este aluno distingue trabalho em grupo de trabalho em equipa, dizendo que no segundo há união. Afirmo que gostam muito do trabalho em equipa que, para ele, “é fixe”. Acrescenta, também, que esta forma de trabalhar transmite segurança e que as tarefas são divertidas e desafiantes. Refere ainda a importância do uso de materiais e que, na sua opinião, os alunos ficam a “saber muito de Matemática”.

Carta 18. Ariana

Amiga dos meus sonhos vou dizer-te hoje como é trabalhar em grupo nas minhas aulas de matemática. Ando no 5º ano no Montenegro e fazemos muitas vezes trabalho em equipa isto quer dizer que ninguém se ajuda e todos se ajudam porque o trabalho é com todos a apoiar fica muito mais completo. É assim a professora dá uma tarefa por todos resolvermos e depois cada um contribui com ~~o que~~ ^{o que} pensar e junta-se tudo até vermos bem o que é importante ou seja validamos tudo isto e também explicamos tudo isto e apresentamos ^{o que} ~~as~~ ^{nos} ~~temos~~ ^{temos}. Então no meu pensamento e vais ver que vais gostar muito como eu que adoro. ~~Então~~ Por mim fazíamos sempre isto mesmo apamhando um as costas do outro. Adeus

Na carta, a aluna refere que, no trabalho em grupo, todos colaboram e se ajudam, afirmando que “ninguém se balda”. Salienta que o trabalho fica mais completo com a ajuda de todos. Explica como as equipas funcionam, dizendo que cada um dá o seu

contributo na resolução da tarefa e que, em conjunto, seleccionam o que é importante. Refere também que validam o seu trabalho e que explicam todo o processo realizado de forma a apresentá-lo à turma. Por fim, afirma que adora o trabalho em grupo, porém deixa transparecer que há um elemento que faz algumas “birras”.

Carta 19. Irene

Trabalhar em grupo é resolver problemas e descobrir coisas com uma equipa. Eu não gosto muito porque há uns que ~~querem~~ ~~que~~ tem mania de mandar. Minha amiga eu acho que tu até vais gostar ~~pois~~ porque não aborrece e é bastante divertido. Quando vieres a Faro vem visitar-me. Adeus.

Para esta aluna, trabalhar em grupo significa resolver problemas e realizar descobertas em equipa. Todavia, contradiz-se porque, por um lado, afirma que não gosta muito (uma vez que há quem tem a mania de mandar), mas, por outro, assegura que esta forma de trabalhar não a aborrece e qualifica-a como bastante divertida.

Carta 21. Eliseu

Caro { tu queria dizer-te que trabalhar em grupo não é fácil nem tão divertido como os meus amigos, mas assim não afanar os outros colegas.

O aluno refere que não é fácil trabalhar em equipa com pessoas que não são suas amigas, porém reconhece que, deste modo, ficam a conhecer-se as outras pessoas.

Embora eu não tivesse pedido para os alunos, nas suas cartas, focarem determinados aspectos do Trabalho Cooperativo, foi fácil, a partir da leitura das mesmas, enquadrar as suas ideias em cinco categorias, a saber:

- Qualificação do Trabalho Cooperativo;
- Aspectos Sociais;
- Aspectos Afectivos;
- Aprendizagem da Matemática/Aulas;
- Alusões à professora.

Em síntese, os aspectos positivos que os alunos mais salientaram, nas suas cartas, no que diz respeito ao Trabalho Cooperativo que realizam na aula de Matemática, estão representados no Quadro 18 que se apresenta na página imediatamente a seguir.

Vertente	Descritores
Qualificação do Trabalho em grupo	Fixe; Fácil; Trabalhar muito; Gratificante; Envolvimento de todos; Divertido.
Aspectos sociais	Convívio; Entreajuda; Harmonia; Ter bons colegas; Conhecer outros colegas que não são seus amigos; Trabalho em conjunto. Ninguém se “balda”; Todos dão a sua opinião; Os alunos completam-se, Formar elos; União; Apoio dos colegas quando tem dúvidas; Todos participam.
Aspectos afectivos	Segurança; Ter alguém do seu lado; Deixar de ter vergonha; É mais fácil aprender; Ser capaz; Motivação (não aborrece).
Aprendizagem da Matemática/Aulas	Grandes raciocínios; Muitas ideias/diferentes ideias; Descoberta de soluções; Realização de descobertas; Aprender diferente; Pensamento crítico; Comunicação; Fazer coisas de Matemática; Resolver problemas; Raciocínio; Tarefas desafiantes; Ficar a saber muito de Matemática; Trabalho mais completo; Uso de materiais; Validação de resultados/processos; Explicar o que aprende/ Discussão de ideias.
Alusões à professora	A professora é 5 estrelas; A professora gosta muito do trabalho em grupo; A professora gosta muito que os alunos trabalhem em grupo; A professora é fixe; A professora é divertida; A professora é apressada; A professora é exigente.

Quadro 18. Principais características do Trabalho Cooperativo na visão dos alunos.

Pela leitura do quadro anterior, com as perspectivas dos alunos sobre as principais vertentes da sua experiência de organização cooperativa na sala de aula de Matemática, pode observar-se que:

- Os alunos revelam atitudes positivas quando classificam a qualidade do trabalho em grupo. Para eles, esse tipo de organização é trabalhosa, mas é fácil, pois é algo que realizam com prazer. Esta descrição lembra o provérbio popular “quem corre por gosto não cansa”. A este respeito Maset (2008) diz que o agrado por trabalhar cooperativamente aumenta a eficácia do trabalho em equipas e, por sua vez, a qualidade das aprendizagens. De facto, nas palavras de alguns alunos e também através das observações que realizei, este modo de trabalhar é, para eles, divertido e gratificante.
- No que diz respeito aos aspectos sociais, os alunos destacam, nas relações que mantêm com os seus colegas, o domínio de habilidades básicas como o saber conviver, o conseguir estar em harmonia e a entreatajuda que existe na equipa. Mostram, ainda, nas suas descrições, que desenvolveram um maior número de relações heterogéneas e que têm bons colegas, aspecto apontado por vários autores como um dos factores positivos da Aprendizagem Cooperativa.
- Com este tipo de trabalho de estrutura cooperativa, os alunos relatam que se sentem mais seguros e confiantes quando trabalham em equipa. De acordo com Johnson e Johnson (1999), entre vários autores, a Aprendizagem Cooperativa promove a auto-estima dos alunos, facto de extrema importância para a sua aprendizagem da Matemática, pois “os alunos com baixa auto-estima tendem a assumir um papel secundário na aula, não se envolvendo em discussões colectivas, não participando oralmente” (Neves e

Carvalho, 2006, p. 206). Para além de não se destacarem na turma, sentem que não são capazes de realizar tarefas difíceis, rejeitando-as e evitando, assim, situações que lhes criam ansiedade. Continuando com as autoras supracitadas, no que diz respeito às emoções, o medo, a resignação e a falta de auto-confiança são sentimentos que levam à desistência, ao afastamento e aborrecimento pela actividade escolar. Por seu lado, o divertimento, o bom humor, o mistério, a curiosidade e o prazer são emoções que levam à auto-confiança dos alunos o que, por sua vez, contagia positivamente todos os elementos da turma. Deste modo, estas emoções positivas, sentidas pelos alunos, favorecem a aprendizagem e, concomitantemente, estabelecem uma ligação forte à disciplina de Matemática.

Voltando aos relatos dos alunos, observa-se que estes falam da aprendizagem das capacidades transversais, nomeadamente o raciocínio, a resolução de problemas e a comunicação.

- Nos seus relatos, os alunos distinguem positivamente a versatilidade das suas aprendizagens e reconhecem o desenvolvimento de um pensamento de nível superior. A vertente académica é, por eles, bastante referenciada, pois tanto os tradicionalmente “bons alunos” como os “menos bons” atribuem à Aprendizagem Cooperativa o seu sucesso académico, que é o mais fácil de comprovar e até de assumir publicamente.

Uma vez que há evidências, através do cruzamento de informação recolhida a partir das observações que realizei na sala de aula e dos relatos dos alunos, entre outros aspectos, posso adiantar que as tarefas propostas parecem ter sido adequadas. Inspiradas em Vygotsky, Neves e Carvalho (2006) dizem, a propósito, que a distância entre o que o aluno já sabe e o novo conteúdo de

aprendizagem não pode ser excessiva, nem demasiado próxima. A primeira situação, poderia levar o aluno a uma desmotivação face a uma exigência para a qual ele não se sente preparado. Por sua vez, a segunda poderia encaminhá-lo para uma atitude “*laissez faire laissez passer*”, a que habitualmente chamamos “deixa andar”, que poderia, por desmotivação, levá-lo à passividade. Entre este e outros aspectos, foi tido em conta a aplicação de tarefas desafiantes, o uso de materiais adequados, componentes referidas nas cartas dos alunos. As interações, a obrigatoriedade de argumentarem as suas decisões, o incentivo ao pensamento crítico constante, entre outros aspectos referidos nas cartas dos alunos, foram também pontos essenciais para que os seus resultados académicos se configurassem como positivos.

- Nas alusões que os alunos fazem à professora, pode observar-se que estes destacam os aspectos da sua personalidade associados ao humor, dizendo por exemplo que “*a professora é divertida*”, facto que leva uma aluna a atribuir-lhe a classificação de “cinco estrelas”. Nota-se, também, que os alunos consideram que a professora tem um gosto especial pela Aprendizagem Cooperativa. O “ser apressada” também é uma característica assinalada. Curiosamente, não há referência aos conhecimentos que os alunos adquirem com a professora, talvez porque a atitude tomada por esta não foi a de uma simples transmissora de saberes, mas sim a de uma orientadora, “que levava os alunos a reflectirem sobre as questões que lhes punha e sobre as suas estratégias de resolução”, entre outras atitudes interventivas (César, 2000b, p. 23).

Passando para os aspectos negativos focados nas cartas, vemos que estes são em número reduzido e se referem, principalmente, a situações de índole intrapessoal, como o “não fazer nada”; a “falta de empenho”; a “falta de atenção”; o “ritmo de trabalho lento”; o gostar do “seu próprio ritmo de trabalho”, as “birras”.

São descritas também situações relacionadas com as relações interpessoais, tais como os “insultos entre os alunos” e o “serem conflituosos”.

Nota-se que houve uma evolução dos alunos relativamente ao modo, positivo, como sentem o Trabalho Cooperativo. A maioria mostra gosto, interesse e entusiasmo por esta abordagem que, ao mesmo tempo que os diverte, lhes dá confiança, auto-estima e motivação para as aprendizagens cognitivas. De uma forma muito criativa, explicaram os principais aspectos deste tipo de abordagem, dando enfoque ao contributo positivo das interações com os seus colegas e, por conseguinte, ao alargamento do seu campo cognitivo e do de todos os alunos.

O sentir dos alunos legitima esta prática assente no Trabalho Cooperativo, visível no modo entusiasmante como a maioria escreve as suas cartas.

Ao longo do 2º ciclo, foi, pois, importante a realização de tarefas de monitorização, tanto no 5º como no 6º ano de escolaridade, por parte dos alunos, com o intuito de realizar a manutenção do Trabalho em Equipas Cooperativas, tornando-o cada vez mais eficaz.

Deste modo, para além das “tarefas na equipa” ou “*teamwork*”, realizadas no 5º ano de escolaridade, algumas apresentadas anteriormente, foi também pedido, no 6º ano, para que os alunos, em diferentes alturas, reflectissem, em conjunto e individualmente, sobre o desempenho da sua equipa. Passemos então para as “*teamwork*” do 6º ano.

f) Resolução de conflitos na equipa

Para que a interacção entre os alunos fosse positiva e construtiva, como já referi, foram necessárias, designadamente, dinâmicas de animação, regulação e conciliação, na medida em que, por vezes, há ambientes mais tensos entre os alunos, que não podem ser ignorados, mesmo que eles os tenham ultrapassado. Os alunos têm que “cimentar” a sua capacidade de relacionamento social, para que possam ser cidadãos tranquilos e assertivamente interventivos, nomeadamente perante as situações de conflito com os demais.

Os conflitos sociais não podem ser vistos pelos alunos como um desaire derrotista, mas sim como um acontecimento que os tornará mais seguros das suas decisões.

Através de uma constante análise às situações que levam aos conflitos e à forma como os alunos os resolvem, em equipa, é-lhes, assim, aberta uma via para a visão estratégica que lhes possibilita ter uma melhor atitude face às contrariedades e, acima de tudo, aprender com elas e evitar contratempos nocivos. Neste âmbito, entre as várias propostas apresentadas às equipas, sempre no sentido de regular e aperfeiçoar as suas práticas, foi solicitado aos alunos que, em equipa, realizassem reflexões sobre as vicissitudes do trabalho em equipa, incluindo as situações de conflitos sociais, como a que apresento a seguir.

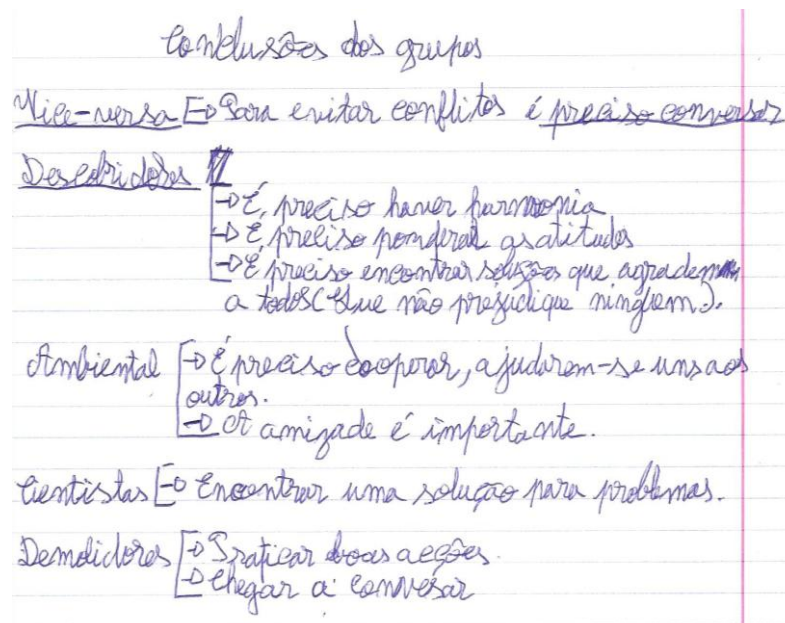
Ano de escolaridade: 6º

Data: Setembro/2009

Instrumento: Memorando

Ponto da situação: No início do 6º ano, pedi para os alunos reflectirem sobre o tema “conflitos” e sobre o modo de os minimizar. Posteriormente, o assunto foi debatido em conjunto e pedi para um aluno de cada equipa escrever a sua sugestão.

Os alunos escreveram no caderno as conclusões de cada grupo (que haviam sido escritas no quadro), a saber:



Observamos, então, que as diferentes equipas apelam ao diálogo, à harmonia, à ponderação, ao consenso, ao respeito pelas opiniões de cada um, à cooperação, à amizade, à procura de soluções e à prática de boas acções. No debate, nas equipas e na turma, houve intervenções dos alunos que apresentavam ideias claras e genuínas sobre a importância de cooperar com os outros. Podemos mesmo dizer que fortaleceram as suas concepções de cidadania e competências sociais, visíveis através de um debate harmonioso numa convergência de valores fundamentais à construção do Homem como ser social. Neste sentido, Maset (2008) refere que quanto mais habilidades sociais nós tivermos, melhor sabemos manter relações interpessoais correctas, pois essas são ferramentas essenciais para sabermos a maneira de superar e resolver problemas e conflitos que podem surgir nas nossas relações com os outros.

g) Aspectos positivos e negativos

Numa estrutura cooperativa de aprendizagem na aula, como já referi anteriormente, a reflexão sobre vários aspectos da dinâmica de cada equipa é uma forma de avaliação que tem em vista a regulação e a melhoria das práticas dos alunos. Procedendo, assim, de acordo com as convicções atrás referidas, apresento um dos momentos de ponderação/reflexão, realizado no 6º ano de escolaridade, sobre aspectos melhor e pior conseguidos pelas equipas.

Ano de escolaridade: 6º

Data: Novembro/2009

Ponto da situação: Nas várias reflexões que as equipas realizaram no 6º ano sobre questões relacionadas com o seu funcionamento interno, os alunos indicaram os aspectos positivos e negativos da sua equipa. Seguem-se os registos que ilustram a situação:

O que correu melhor na equipa foi o Trabalho em equipa.
O que correu Pior: foi a lentidão.

Trabalhar em grupo!

Bom - ajudamo-nos uns aos outros, pensamos mais, conhecemo-nos melhor, aprendemos a respeitarmos uns aos outros, trabalha-se mais.
Mal - Falamos mais.

★★ ★ ★ POSITIVOS ★★ ★ ★ ★
 TRABALHO MAIS COMPLETO
 MAIS CABEÇAS A PENSAR (MAIS E MEHORES IDEIAS)
 APRENDEMOS MAIS E MELHORE
 VENCEMOS OS CONFLITOS
 JÁ TRABALHAM TODOS
 ⊖ ⊖ ⊖ NEGATIVOS ⊖ ⊖ ⊖
 AINDA SE LEVANTAM DO LUGAR E MAIS NADA

Aspectos positivos:

○ que teve melhor foi o comportamento

Aspectos negativos:

○ que teve pior foi falar alto.

○ que teve bem no grupo foi o comportamento.

Como se pode constatar, os registos do 6º ano apresentam situações que os alunos vivenciaram ao longo de um ano lectivo e retratam, assim, o trabalho da sua equipa, com mais aspectos positivos do que negativos. Como aspectos positivos ressalte-se o comportamento, que era o principal aspecto negativo no 5º ano. Ainda como aspectos positivos, as equipas valorizam o facto do trabalho em equipa ser vantajoso, uma vez que há o contributo de várias pessoas para a resolução de uma tarefa. A ajuda mútua e o aprender mais e melhor uns com os outros é também muito valorizado, assim como o facto de terem conseguido ultrapassar os seus conflitos. Como aspectos negativos, algumas equipas nada referem, porém outras consideram que os alunos falam alto e se levantam do lugar.

De facto, como professora, mais uma vez constatei que os alunos adquirem dinâmicas de trabalho grupal que favorecem a construção dos seus saberes. À medida que vão trabalhando em equipa, vão construindo e aperfeiçoando as suas próprias “técnicas grupais”, o que resulta numa aprendizagem mais efectiva.

Relativamente aos aspectos negativos, os alunos referem que falam uns com os outros. Porém, no 6º ano, esse “falar” é próprio da excitação resultante da motivação pela natureza das tarefas, que puxa a “sede de descoberta”. Contudo, para eles, o ideal seria todos falarem baixinho. Assim, enquanto no 6º ano o “falar muito” se devia à excitação inerente às descobertas que iam realizando, no 5º ano constatara-se que tal facto dizia respeito às situações de conflito que existiam entre os alunos.

Outro aspecto novamente referido como negativo relaciona-se com o “levantarem-se do lugar”, situação resultante da necessidade de intercambiar descobertas, antes da fase da apresentação das suas comunicações a toda a turma. Como professora, por várias vezes, deixei que esse intercâmbio existisse, achando-o benéfico, pois observava alunos, considerados como tendo dificuldades em matemática, a estarem orgulhosamente a mostrar aos colegas das outras equipas que as descobertas da sua equipa tinham sido conseguidas também graças a descobertas que eles próprios tinham feito. Os alunos com uma maior autoconfiança também gostavam muito de comparar as suas estratégias com as dos colegas das outras equipas. No fundo, acabavam por se formar “equipas de equipas” temporárias. A situação referida era muito gratificante para eles porque tinham a noção da sua evolução em termos de aprendizagem. Para mim, observar que os alunos viviam a Matemática com prazer deu-me uma grande satisfação profissional.

h) Caracterização das equipas

Ano de escolaridade: 6º

Data: Janeiro/2010

Ponto da situação: Foi pedido para que, em equipa, os alunos escrevessem um texto que os caracterizasse como equipa.

Perante a análise das suas descrições, constatei que as equipas fizeram alusão a habilidades interpessoais e valores, tais como: coesão, amizade, produtividade, harmonia, solidariedade, imparcialidade, responsabilidade e respeito, entre outros. Vejamos, em seguida, uma caracterização bastante significativa pelo seu conteúdo e pela forma criativa que uma equipa utilizou, recorrendo a um poema.

Nós somos uma equipa com espírito de equipa; Somos amigos, concordamos uns com os outros, trabalhamos em harmonia, somos bons no comportamento e para nós, não podia haver melhor equipa e somos 5★ e trabalhar em equipa para nós é bom, e estamos sempre divertidos e de bom-humor. (Anon)

Quando trabalhamos em grupo
estamos de bom-humor,
somos unidos
e juntos trabalhamos com ardor.

Quando trabalhamos em equipa
não somos uma equipa esquisita,
estamos em harmonia
e para nós é uma grande alegria.

A nossa amizade é fácil de obter
só temos uns aos outros de obedecer.

Este texto evidencia que os alunos foram criativos ao descreverem a sua equipa, a que reportam inúmeros indicadores de coesão, amizade, harmonia, união e boa disposição, entre outros.

Todos os alunos mostram uma elevada auto-estima, considerando-se “5 estrelas” a trabalhar para a equipa, dizendo que não podia haver melhor equipa.

Orgulham-se por serem bons no comportamento e, nos seus versos, para além dos indicadores atrás referidos, mostram alguma cumplicidade e proximidade entre os membros da equipa e que esta trabalha com dedicação. Esta situação vai ao encontro dos pressupostos de Johnson e Johnson (1999) quando defendem que as experiências da Aprendizagem Cooperativa promovem competências interpessoais entre os alunos e atitudes positivas uns para com os outros.

3.3. Avaliação dos alunos integrada na prática da sala de aula

A avaliação dos alunos é o um processo contínuo, detalhado, que deve fazer parte do funcionamento de todas as aulas para que se recolham evidências que ajudem a regular o modo como está a decorrer a sua aprendizagem e as práticas do professor. Deste modo, a avaliação que se faz escondida dos alunos não tem razão de ser, pois eles são parte interessada no processo. De acordo com Santos (s/d, p.1), “esta actividade implica inevitavelmente a acção do próprio [, pois] nenhuma intervenção externa age se não for percebida, interpretada e assimilada pelo próprio”.

Reforçando o exposto, deverá ser tido em conta o Despacho Normativo, nº 30/2001, ponto 2., que nos diz que “a avaliação é um elemento integrante e regulador da prática educativa”, pelo que esta só faz sentido se fizer parte do dia-a-dia das aulas, para que possa ser objecto de reflexão atempada com utilidade e eficácia.

Tendo em conta os pressupostos anteriormente referidos e em detrimento do pró-forma de “faz de conta” a que muitas vezes se cinge a avaliação (com poucos benefícios para os alunos e para o professor), tornei-a numa prática diária dos alunos. Privilegiei, assim, nas aulas de Matemática, uma avaliação na qual prevaleceu a regulação interactiva que se operacionalizou através da observação e “intervenção em tempo real e em situação” (Santos, s/d, p.1). Deste modo, o acto avaliativo teve como intenção intervir sobre a própria aprendizagem dos alunos também para que a auto-avaliação fosse tida como um processo de metacognição para eles mesmos. Tomando as palavras da autora anteriormente citada, este foi “um processo mental interno através do qual o próprio [aluno tomou] consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua actividade cognitiva” (p. 2).”.

Tendo em conta os pressupostos da Aprendizagem Cooperativa a co-avaliação entre pares ocorreu sistematicamente como “um processo simultaneamente externo e interno

ao sujeito. Implic[ou] outros, mas envolv[eu] igualmente o próprio” (p.2). Ao longo do trabalho desenvolvido em equipa, os alunos realizaram uma co-avaliação que os levou a apoiarem-se uns aos outros “e a receber ajuda dos pares [o que constituiu] experiências ricas na reestruturação dos seus próprios conhecimentos, na regulação das suas aprendizagens, e no desenvolvimento da responsabilidade e da autonomia” (p.2).

De acordo com Lopes e Silva (2009, p. 19), “para que o processo de aprendizagem melhore de forma sustentada, é necessário que os alunos analisem cuidadosamente a forma como estão a trabalhar juntos e como podem aumentar a eficácia do grupo”. Para estes autores, o processo de avaliação de grupo permite às equipas: a sua concentração na preservação do grupo; facilitar as aprendizagens sociais; assegurar que todos têm *feedback* sobre a sua participação e a consciencialização da prática das competências de cooperação.

Para além do processo de avaliação de grupo, existia também o processo de avaliação individual, com recurso, por exemplo: aos testes de avaliação padronizados (elaborados pelas professoras experimentadoras do NPMEB); ao “teste-problema” (atrás descrito), ao teste de cálculo mental e aos relatórios, entre outros. Ao longo das aulas existiam momentos de reflexão crítica e participativa que levavam os alunos, individualmente ou em equipa, a realizarem uma avaliação processual mais abrangente sobre aspectos específicos da aula.

Recorri também a outros instrumentos para avaliar os alunos, entre os quais destaco as entrevistas, as grelhas de observação, as notas de campo, o portefólio e as produções realizadas na sala de aula com a respectiva apresentação à turma.

Será de referir que para além da avaliação realizada por mim aos meus alunos houve, também, a avaliação dos meus alunos em relação ao meu trabalho, como professora de

Matemática. Pelo menos no final de cada período, os alunos escreviam livremente e anonimamente aspectos relevantes para melhorar as aulas de Matemática. As situações por eles assinaladas eram tidas em conta na auto-regulação das minhas práticas e até mesmo do meu perfil como docente.

No meu entender, quanto maior for a diversidade dos instrumentos e dos objectos de avaliação maior é a abrangência dos indicadores que permitem conhecer se os objectivos estão ou não a ser atingidos.

Para estes alunos, a avaliação funcionou como uma “realimentação”, através da qual eles e eu fomos percebendo como foi decorrendo o processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, pretendi desmistificar os receios que os alunos mostraram, na diagnose realizada no início do ano lectivo, relativamente à avaliação, tendo presente que, para Bordenave e Pereira (1988 p. 84), a avaliação “somente actua de forma realmente educativa quando (...) é concebida, não como uma ameaça ou uma punição, mas como um dado sobre a marcha do sistema para seus objectivos”.

Conforme a intencionalidade, foram construídas várias grelhas de auto-avaliação colectiva relativamente às dinâmicas sociais e à percepção sobre a sua aprendizagem em Matemática. Apresento a seguir aspectos formais de avaliação e algumas fichas de auto-avaliação individual e conjunta, elaboradas para alunos no 5º e 6º ano.

3.3.1. Aspectos Formais da Avaliação Individual e em Equipa

Cada aluno colou no seu caderno de Matemática vários documentos auxiliares da sua auto-avaliação. Deste modo, como forma de regular e melhorar as suas aprendizagens, a avaliação feita pelo próprio aluno era um processo que fazia parte da aula, tal como referi anteriormente.

Para além das avaliações relativas a determinada tarefa, foram usadas, periodicamente, pelos alunos, diversas grelhas, entre as quais:

- avaliação dos cadernos (Fig. 18 e Fig. 19)
- avaliação global das avaliações (Fig. 20);

Por vezes, a auto-avaliação também era feita nas próprias folhas com as tarefas e/ou em grelhas específicas para determinada tarefa, como poderá ser visto mais à frente.

Em todas estas grelhas era solicitada a assinatura do encarregado de educação.

➤ **Grelha de auto-avaliação dos cadernos dos alunos**

Conhecer os critérios de avaliação do caderno diário é muito importante para que os alunos o mantenham organizado. A explicitação dos critérios numa grelha e o facto de lhes ter pedido a assinatura do encarregado de educação foram também muito importantes para que a família percebesse que a avaliação é um processo criterioso e sério. Como já foi referido anteriormente, uma vez que os alunos não têm manual escolar, a organização do caderno diário assumiu uma importância acrescida.

Vejamos, então, a grelha de auto-avaliação utilizada (Figura 18).

Matemática

Avaliação do Caderno Diário



Parâmetros	1º Período			2º Período			3º Período		
	O aluno	A professora	Ass. do Enc. Educação	O aluno	A professora	Ass. do Enc. Educação	O aluno	A professora	Ass. do Enc. Educação
a) Organização lógica (A matéria está passada com uma sequência lógica e temporal)									
b) Qualidade da apresentação (O caderno está sem rasuras, limpo e com clareza)									
c) Reformulações pedidas (corrigiu o que estava mal passado ou o q a professora te indica)									
d) Legibilidade (Conseguimos ler o que está escrito e não existem erros ortográficos)									
e) Exactidão das informações (As informações passadas são as correctas)									
f) Presença de todos os registos (A matéria está toda passada)									
g) Criatividade/originalidade (ex: Cria esquemas e apontamentos próprios)									
h) Apontamentos exteriores (Apresenta notas ou informações complementares)									

Escala utilizada nos parâmetros de avaliação dos cadernos:
 1-Fraco; 2-Não satisfaz 3-Satisfaz; 4-Satisfaz Bem 5-Muito Bom

Pertence a: _____, nº ____ Turma: D 5º ano
 O Enc. de Educação assina como tomou conhecimento dos parâmetros de avaliação do Caderno Diário: _____

Figura 18. Grelha de avaliação do caderno diário

No que concerne aos cadernos dos registos diários dos alunos, fiz uma avaliação formativa através do seu acompanhamento ao longo do ano lectivo, levando-os para casa, em grupos de cinco. Nessa “vistoria”, deixei comentários, em cada caderno, com os aspectos que deveriam ser reformulados/melhorados e nas minhas notas pessoais registei algumas situações relacionadas com as aprendizagens dos alunos.

No final de cada período, cada aluno registava, na respectiva grelha, a avaliação do seu caderno, tendo em conta os seguintes parâmetros: organização lógica; qualidade da

apresentação; cumprimento das reformulações pedidas pela professora; legibilidade; exactidão das informações; presença de todos os registos; criatividade e informações complementares. Por fim, na aula de Estudo Acompanhado, eu avaliava o caderno juntamente com cada aluno ou grupo de alunos e assim registava o nível correspondente a cada item.

Ao longo das avaliações realizadas, no 5º ano, aos cadernos dos alunos, verifiquei pouca evolução em dois deles que apresentavam alguma desorganização e ausência de alguns registos. Em quinze alunos notei uma ligeira melhoria na avaliação dos seus cadernos ao longo do ano lectivo. Em duas alunas constatei uma evolução bastante significativa e dois alunos sempre tiveram o caderno com a avaliação máxima.

Para os meus registos, relativamente às avaliações dos cadernos dos alunos, utilizei uma grelha com os respectivos parâmetros e o nome de cada aluno da turma (Figura 19).

Avaliação dos Cadernos Diários



Parâmetros	n.º 1	n.º 2	n.º 3	n.º 4	n.º 5	...	n.º 20	n.º 21
a) Organização lógica								
b) Qualidade da apresentação								
c) Reformulações pedidas								
e) Legibilidade								
f) Exactidão das informações								
h) Presença de todos os registos								
i) Criatividade/originalidade								
j) Aparentamentos exteriores								
l)								
Data observação								
Data observação								
Data observação								

Prof. Conceição Santos,

Comentário: _____

Escala utilizada nos parâmetros de avaliação dos cadernos:

1-Fraco; 2-Não satisfaz 3-Satisfaz; 4-Satisfaz Bem 5- Muito Bom

1º P- azul; 2º P- verde; 3º P- vermelho

Figura 19. Grelha de Observação dos cadernos diários (Instrumento da professora).

Esta grelha foi partilhada com os professores do grupo de Matemática da escola, que a adaptaram, de modo a conseguirem fazer os registos dos três períodos numa só folha.

➤ **Grelha de registo de várias avaliações.**

Uma vez que os alunos não tinham como prática serem participantes activos no seu próprio processo de avaliação, foi necessário, numa fase inicial, ajudá-los a organizarem todo esse processo e alguns registos finais. Assim, construí a grelha que se segue na qual cada aluno registou o resultado das avaliações mais “formais” que realizou. Para ilustrar este documento segue-se a cópia de uma grelha utilizada por um aluno ao longo do 2º período (Figura 20).

Escola EBI/JI

Matemática

Prof. São Santos

MATEMÁTICA - 2008/2009 (2º Período)
Auto-avaliação dos Alunos (TRABALHO INDIVIDUAL)

Alguns instrumentos:	Pontuação	Pontuação	Pontuação	Avaliação final
A- Relatórios	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom
B- Testes	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom
C- Pesquisas	②			
D- Teste- Problema	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom	Muito Bom
E- Teste- Cálculo mental	②			②
F- Caderno				Muito Bom

A- Serão realizados três relatórios (ver guia de elaboração de relatório de Matemática). Datas:
 1ª 05/01/2009 até 19/01/2009
 2ª 19/01/2009 até 09/02/2009
 3ª 09/02/2009 até 02/03/2009

B- Serão realizados três testes. Datas:
 1ª 15/01/2009
 2ª 19/02/2009 16/02/2009
 3ª 19/03/2009

C- Serão realizadas 2 pesquisas. Datas:
 1 Pesquisa* sobre um Matemático que a professora indicar (até 26 de Fevereiro)
 1 Recorte de jornal/revista com organização e tratamento de informação; ex: gráficos (prazo-12 de Março)

D- Serão realizados três por período em datas surpresa.
E- Será realizado um por período em data surpresa.
F- O aluno deve ter o seu caderno sempre em ordem. A professora vai avaliar o caderno sempre que possível e no dia 23 de Março/2009.

* Pode ser realizada com outro colega.

AValiação SEMANAL (FAZER À 5ª FEIRA)

Como me avalio sobre:	Janeiro				Fevereiro				Março				Total
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	
O meu Interesse, empenho e persistência ao resolver as tarefas propostas.	5	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5
As minhas intervenções na aula	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5
A organização do meu caderno, fichas e outros materiais	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A minha responsabilidade ao trazer o material necessário para a aula.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
O meu relacionamento com os outros.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A minha autonomia.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Os trabalhos de casa (5ª Feira)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Escala utilizada:
 1- Fraco; 2- Não Satisfaz; 3- Satisfaz; 4- Satisfaz Bem(bom); 5- Excelente(Muito Bom)

Aluno/a: _____, nº _____, 5º D
 O Enc. de Educação tomou conhecimento: _____ Data: 5/1/2009

Figura 20. Registo global das avaliações.

Nesta folha, os alunos registaram a sua avaliação relativamente aos relatórios que realizaram, aos testes de avaliação de conhecimentos, a uma pesquisa sobre um matemático famoso, aos três testes-problema, ao teste de cálculo mental (com recurso às cartas *supertMatik*) e ao caderno.

➤ **Avaliação da acção dos alunos na Tarefa “Construções com bolas e palhinhas” (ver fig. 24)**

No final de determinadas tarefas, também pedia que os alunos realizassem a sua auto-avaliação, tendo em conta o seu desempenho na equipa e na tarefa como se observa nos exemplos que se seguem (Figura 21 e Quadros 19 e 20).

Grelha auto-avaliação do Trabalho em Equipa “Construções com bolas e palhinhas”

RELAÇÕES INTERPESSOAIS

No final desta aula vão colocar um S (Sim) ou N (Não) nos rectângulos correspondentes à vossa situação.

Data: 10/08

	Nome: []	Nome: []	Nome: []	Nome: []
Ajudei os colegas.	Sim	Sim	Sim	
Pedi ajuda quando precisei.	Sim	Sim	Sim	
Partilhei as minhas descobertas.	Sim	Sim	Sim	
Aceitei a opinião dos meus colegas.	Sim	Sim	Sim	
Tomei decisões sem perguntar se os meus colegas concordavam.	Não	Não	Não	
Empenhei-me na realização das tarefas.	Sim	Sim	Sim	
Esforcei-me para que os colegas me entendessem.	Sim	Sim	Sim	
Mostrei-me sem interesse pela realização da tarefa.	Não	Não	Não	
Perturbei o trabalho dos meus colegas.	Não	Não	Não	
Incorajei a discussão.	Não	Não	Não	
Fiquei satisfeito com o modo de trabalhar da minha equipa.	Sim	Sim	Sim	

A nossa opinião sobre esta tarefa:

aprendemos muita coisa e foi divertida

Sugestões para a próxima tarefa:

Ser assim

Figura 21. Grelha de auto-avaliação do Trabalho em Equipa na tarefa “Construção com bolas e plasticina”.

Esta grelha diz respeito à prestação individual de um aluno, na sua equipa, após a realização da tarefa “Construção com bolas e palhinhas”, descrita neste capítulo. Apesar da tarefa ter sido realizada em equipa, cada aluno tinha que se posicionar relativamente aos itens assinalados na primeira coluna. No final, faziam uma breve apreciação sobre o

que aprenderam. Esta tarefa era muito lúdica e apelativa, pelo que o entusiasmo dos alunos foi muito grande. Tal como referem nas suas avaliações, tiveram uma prestação positiva em todos os parâmetros.

Segue-se a grelha (lista de verificação) utilizada para uma avaliação mais direccionada para as aprendizagens matemáticas (Quadro 19).

PARÂMETROS	Sim	Equipa: _____ Nome dos alunos: _____
	x	
Procurámos informação (Lemos e identificámos o que se pretendíamos).		
Distinguimos o que é importante para a tarefa.		
Sugerimos uma estratégia/plano.		
Encontrámos regularidades.		
Fizemos e testamos conjecturas.		
Discutimos as soluções encontradas.		
Mais tarde conseguimos trabalhar sem a plasticina e as palhinhas.		
Mostrámos rigor na apresentação dos resultados.		
Observações:		

Quadro 19. Lista de verificação de parâmetros na tarefa: “Construção com bolas e plasticina”.

Com esta grelha pretendi que os alunos, em grupo, fizessem uma pequena reflexão sobre o seu desempenho enquanto equipa, ao resolverem uma tarefa de geometria. Embora os termos constantes na tabela já fossem conhecidos dos alunos, eles tiveram alguma dificuldade no seu preenchimento, porque ainda estávamos no 1º período do 5º ano de escolaridade. Esta situação levou-me a ir junto das equipas e a ajudá-las a reflectir sobre o seu trabalho conjunto.

Para mim, como professora, para esta tarefa, tinha a grelha seguinte (Quadro 20), no qual efectuei o registo do desempenho de cada aluno.

AVALIAÇÃO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO

Alunos		1	2	3	4	5	6	7	...	21
Argumenta										
Utiliza raciocínio indutivo	Formula conjecturas									
	Testa conjecturas									
Utiliza raciocínio dedutivo	Faz deduções informais									
	Sabe usar contra-exemplos									
Utiliza raciocínio espacial	Visualiza e aplica as propriedades das figuras geométricas no espaço.									
Consegue libertar-se do manuseamento dos materiais para responder às questões do guião										

Legenda: S- Sim; N- Não

Quadro 20. Exemplo de uma lista de verificação usada pela professora.

Após o seu preenchimento, constatei que, individualmente, os alunos tiveram dificuldade em todos os parâmetros referidos, porém, depois do trabalho em equipa, conseguiram com a ajuda dos colegas corresponder aos objectivos desejados. No último item “Consegue libertar-se do manuseamento dos materiais para responder às questões do guião”, houve quatro alunos que não conseguiram libertar-se da concretização

através da plasticina e das palhinhas, o que veio a reflectir-se na formulação das conjecturas.

➤ **Lista de verificação para a generalidade das Tarefas (em equipa) 5º ano**

No 5º ano de escolaridade, foi elaborada esta lista de verificação que os alunos teriam que preencher após a realização de uma tarefa, mas por minha indicação. Como poderá ser observado, essa lista tinha parâmetros relacionados com a atitude dos alunos perante a tarefa e as relações com os colegas da equipa (Figura 22).


Escola Básica de Montemor
Equipas Cooperativas
 Auxiliar de auto-observação para os alunos (INDIVIDUAL)



Nome: _____ Equipa: _____

LISTA DE VERIFICAÇÃO
(à frente de cada situação Coloca um S se for Sim e um N se for não)

1. A MINHA ATITUDE PERANTE A TAREFA DE MATEMÁTICA

	1. / / /	Obs.	2. / / /	Obs.	3. / / /	Obs.
Procuro informação (Leio e identifico o que se pretende).						
Distingo o que é relevante para a tarefa.						
Sugiro uma estratégia plano.						
Argumento.						
Discuto as soluções encontradas.						
Manifestei curiosidade e envolvimento.						
Trabalhei com um ritmo certo.						
Organizei a informação recebida.						
Estive concentrado no nosso trabalho.						

2. AS MINHAS RELAÇÕES COM OS COLEGAS DA EQUIPA

	/ / /	Obs.	/ / /	Obs.	/ / /	Obs.
Colaborei com os meus colegas dando o meu melhor.						
Quando precisei pedi ajuda aos meus colegas.						
Partilhei as minhas descobertas com os colegas da equipa.						
Aceitei a opinião e a ajuda dos meus colegas.						
Assumi o papel do (a) outro (s).						
Tomei decisões sem as submeter à aprovação da equipa.						
Monopolizei a discussão (sou sempre eu a falar).						
Esforcei-me para que os colegas da equipa me entendessem (não marginalizei ninguém).						
Comuniquei situações à professora sem ter conversado com os colegas da equipa.						
Mostrei-me indiferente apático à realização da actividade.						
Mostrei satisfação com os resultados alcançados pela minha equipa.						
Tentei desempenhar as funções que me foram atribuídas pela equipa.						

1. Os aspectos mais positivos desta aula foram:

Data: _____

2. Os aspectos mais positivos desta aula foram:

Data: _____

3. Os aspectos mais positivos desta aula foram:

Data: _____

O que gostaria que mudasse:

Data: _____

O que gostaria que mudasse:

Data: _____

O que gostaria que mudasse:

Data: _____

Figura 22. Lista de verificação usada pelos alunos.

Como resultado da análise das referidas listas de verificação, destaco o seguinte:

No início do 5º ano de escolaridade, oscilava entre 9 e 11 o número de alunos que anotava como não verificada a distinção do que é relevante para a tarefa. Relativamente aos outros parâmetros, os alunos acabavam por ter registos positivos dado que sabiam que iam ser avaliados nesse âmbito e queriam dar o seu melhor. Para eles, a sua participação na própria avaliação funcionava como um estímulo.

Também no início do 5º ano, no âmbito das relações com os colegas de equipa, oscilavam entre 4 e 5 os alunos que não indicavam as situações relacionadas com a aceitação das ideias dos outros.

Como aspectos mais positivos da aula, apontaram “o trabalho em grupo” ou então não escreveram nada.

➤ **Lista de verificação para a generalidade das Tarefas (em equipa) 6º ano**

No 6º ano, utilizou-se uma grelha muito semelhante à do 5º, tendo como pontos principais as interações entre os elementos da equipa, a atitude perante a tarefa, o comportamento e a autonomia (Figura 23).



Escola

MATEMÁTICA 6º D

APRENDIZAGEM COOPERATIVA



LISTA DE VERIFICAÇÃO (Novembro / 2009)

Equipa: _____

ITENS OBSERVADOS	A		C		D		E	
1. INTERAÇÕES ENTRE OS ELEMENTOS da equipa	18	25	18	25	18	25	18	25
Partilhei descobertas								
Esforcei-me para ser entendido								
Fiquei satisfeito com os resultados alcançados pela equipa								
Discuti as estratégias/soluções								
Aceitei a opinião dos outros colegas								
2. ATITUDE PERANTE A TAREFA								
Procurei saber o que se pretendia com a tarefa								
Sugeri um plano								
Distingui o que é relevante								
Manifestei curiosidade/gosto pela tarefa								
Trabalhei num ritmo certo								
3. COMPORTAMENTO								
Estive concentrado no trabalho da minha equipa								
Falei baixinho para não perturbar o trabalho dos outros								
Só me levantei do lugar depois da professora autorizar								
Arrumei a mesa e os materiais quando a aula terminou								
4. AUTONOMIA								
Só chamei a professora quando ninguém na equipa sabia resolver a tarefa								
Tentei fazer tudo sem a ajuda da professora								
5- Outras situações								

Legenda:

S- Sim N- Não

Nome dos Alunos:

A

B

C

D

Professora Conceição Santos

Figura 23. Lista de verificação usada pela equipa.

Em Janeiro de 2010, acrescentei à lista de verificação as seguintes questões:

A preencher no final de Janeiro/2010

O que a equipa deve fazer para melhorar o seu desempenho como equipa:

O que a equipa deve fazer para melhorar o seu desempenho em Matemática:

Os aspectos mais positivos do trabalho em equipa no mês de Janeiro

Obs. da Professora

Na globalidade, os alunos assinalaram que todos os itens tinham sido observados, com excepção de um deles, que não trabalhou no ritmo certo durante um longo período.

➤ **Ficha de “Auto-avaliação de desempenho da equipa” (5º e 6º ano)**

Esta foi uma das listas de verificação que foi preenchida após a realização de algumas tarefas (Quadro 21).

Dada a natureza deste instrumento, os alunos, em conjunto, rapidamente, avaliaram o seu desempenho colocando uma cruz no quadrado correspondente.

TRABALHO EM EQUIPA COOPERATIVA			
Lista de verificação Nome da equipa: _____ Tarefa: _____; Data: ____/____/____			
1) Todos procurámos saber como fazer a tarefa. <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
2) Utilizámos um tom de voz suave <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
3) Estivemos concentrados no trabalho <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
4) Todos participámos <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
5) Demos oportunidade para todos intervirem <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
6) Encorajámo-nos uns aos outros (mutuamente) <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
7) Aprendemos uns com os outros. <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
8) Todos souberam fazer a tarefa <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
9) Soubemos aproveitar o tempo. <table border="1"> <tr> <td>Sim</td> <td>Não</td> </tr> </table>		Sim	Não
Sim	Não		
Dificuldades encontradas: _____			
O que foi feito para resolver as dificuldades: _____			
Observações:			
Assinatura de todos:			

Quadro 21. Lista de verificação para auto-avaliação do desempenho da equipa.

Quanto a esta lista, nas primeiras avaliações realizadas em conjunto, a maioria das equipas assinalava “Não” nos primeiros seis itens: “Todos procurámos saber como fazer a tarefa”; “Utilizámos um tom de voz suave”; “Estivemos concentrados no trabalho”; “Todos participámos”; “Demos oportunidade para todos intervirem” e “Encorajámo-nos

uns aos outros (mutuamente) ”. Com o decorrer do tempo, os alunos acabaram por raramente assinalar “Não” e só em situações pontuais.

4. Prática da Matemática

Com o intuito de dar a conhecer a Prática Matemática, propriamente dita, no contexto de Trabalho Cooperativo e no âmbito do NPMEB, neste ponto procedo à análise dos dados através da descrição detalhada de oito episódios de aula, do 5º e 6º ano de escolaridade.

Foram inúmeros os dados recolhidos em várias aulas, porém cingi-me à escolha de alguns episódios exemplificativos do modo de actuação da turma e da professora, tendo em conta o contexto anteriormente referido, como se pode observar a seguir, no Quadro 22.

Uma vez que a turma na qual se efectivou o estudo, como é sabido, era uma turma piloto do NPMEB, a quase totalidade das planificações das aulas foram produzidas pela equipa dos professores experimentadores. Deste modo, a maioria dos episódios³⁵ apresentados, de imediato, fazem parte de uma cadeia de tarefas desenvolvida pelos professores atrás referidos entre os quais eu me incluo por ter sido uma das dez professoras experimentadoras do 2º ciclo, como já referi anteriormente.

³⁵ As tarefas dos episódios 1, 2, 4, 7 e 8 encontram-se publicitadas no site da DGIDC, os quais podem ser consultados através da página: http://area.dgdc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/home.htm

Tarefas de Matemática

Episódios	Tarefa	Ano de escolaridade
1	Palhinhas e Plasticina	5º
2	As descobertas da Teresa	5º
3	Frisos com triângulos e palitos	5º
4	À descoberta da tira	5º
5	Nasceu uma nova aldeia	5º
6	Percentagens num objecto	6º
7	Percentagens no corpo humano	6º
8	À descoberta do número de rebuçados	6º

Quadro 22. Tarefas abordadas neste estudo.

Segue-se a apresentação analítica de oito episódios de aula, centrando-se a estrutura de cada relato em três fases da aula: a fase pré-activa, de preparação da aula; a activa, na qual se incluem as interacções sociais durante a tarefa e as aprendizagens matemáticas dos alunos e a pós-activa, em que é feita uma breve reflexão sobre o trabalho realizado.

4.1. Episódio um: Tarefa “Palhinhas e Plasticina”

Este episódio relata a implementação, em sala de aula, de uma tarefa, no âmbito da Geometria, em que se pretendia que os alunos observassem propriedades de prismas e pirâmides, de forma a elaborarem conjecturas a partir de regularidades por eles encontradas.

FASE PRÉ-ACTIVA: A Preparação da aula

Ao elaborar a Planificação da aula, houve a preocupação em criar uma cadeia de tarefas que estivesse relacionada com o subtópico “Sólidos Geométricos” e que, concomitantemente, permitisse a exploração das suas propriedades.

Optou-se, assim, por uma metodologia de trabalho de cunho exploratório e investigativo em que os alunos, em equipa cooperativa, pudessem fazer e testar conjecturas relacionadas com algumas propriedades dos prismas e das pirâmides.

Dada a natureza da tarefa e o tempo de que os alunos necessitavam para a realizar, esta planificação abrangia duas aulas, sendo os seus objectivos os seguintes:

- reconhecer poliedros e não poliedros;
- distinguir os prismas das pirâmides;
- relacionar o número de faces, arestas e vértices dos prismas e das pirâmides, tendo em conta o polígono da base;
- comunicar o reconhecimento de ideias geométricas;
- fazer conjecturas, através da observação de regularidades entre prismas e entre pirâmides.

Para além da explicitação dos objectivos e das capacidades transversais a desenvolver, preenchi uma grelha onde descrevi a planificação da tarefa. Nessa planificação, delinee uma trajectória hipotética de aprendizagem, em que registei o que os alunos poderiam aprender com a tarefa escolhida, explicitando aquilo que pensava que eles iam descobrir/aprender.

A Tarefa: “Palhinhas e plasticina”**GUIÃO**

Organização: Equipa Cooperativa

Material: Palhinhas, plasticina, lápis, borracha, caderno e guião de trabalho.

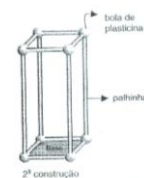
Procedimento: Após fazerem construções à vossa escolha, utilizando palhinhas e plasticina, vão seguir as instruções que se seguem. Registem e discutam as vossas descobertas que posteriormente serão comunicadas e discutidas com a turma.

1ª Parte

1-Utilizando palhinhas e bolinhas de plasticina, construam dois prismas como os que estão apresentadas abaixo (1ª construção e 2ª construção).

Na primeira construção utilizaram 9 palhinhas e 6 bolas de plasticina; na segunda utilizaram 12 palhinhas e 8 bolas de plasticina.

2- Agora vão construir um novo prisma com a base igual à figura seguinte.



2.1. Quantas palhinhas vão precisar para fazer essa construção?

Expliquem como chegaram à vossa resposta.

3. Com as palhinhas e com a plasticina construam pirâmides com base igual à da 1ª, 2ª e 3ª construção.

3.1. Indiquem o nº de palhinhas e de bolas que utilizaram para fazer cada uma dessas novas construções

2ª Parte

4. Retirem 24 palhinhas.

4.1. Indiquem um sólido que possam construir utilizando **todas** essas palhinhas (Expliquem como chegaram à vossa resposta).

4.2. De quantas bolas de plasticina irão precisar? (Expliquem como chegaram à vossa resposta)

3ª Parte

5. Sem recorrer às palhinhas e à plasticina serão capazes de indicar o nome de sólidos que podem construir com:

- a) 6 palhinhas (indica quantas bolinhas seriam necessárias para cada sólido)
- b) 12 palhinhas (indica quantas bolinhas seriam necessárias para cada sólido)
- c) 15 palhinhas (indica quantas bolinhas seriam necessárias para cada sólido)
- d) 16 palhinhas (indica quantas bolinhas seriam necessárias para cada sólido)

6. Se eu disser que podem construir um prisma com 10 palhinhas estarei a dizer a verdade? Expliquem porquê.

7. Eu digo que vou construir uma pirâmide com 8 palhinhas. Será que vou conseguir? Expliquem porquê.

8. Os colegas gémeos estavam numa discussão, o Pedro afirmou que é capaz de construir um prisma com 14 palhinhas e o Gonçalo disse que não concordava. Quem tem razão? Porquê?

9. Formulem uma questão para os vossos colegas responderem:

Figura 24. Tarefa “Palhinhas e plasticina”.

FASE ACTIVA: A aula

No início da aula, após se organizarem em equipa, um aluno de cada grupo recolheu o guião com a tarefa (Figura 24) um acetato e as respectivas canetas, sólidos geométricos, várias palhinhas e plasticina.

Numa primeira fase, como já vinha sendo habitual, dei-lhes cinco minutos para explorarem o material livremente. Nesta fase de exploração, os alunos construíram diversas “esculturas” com palhinhas e plasticina.

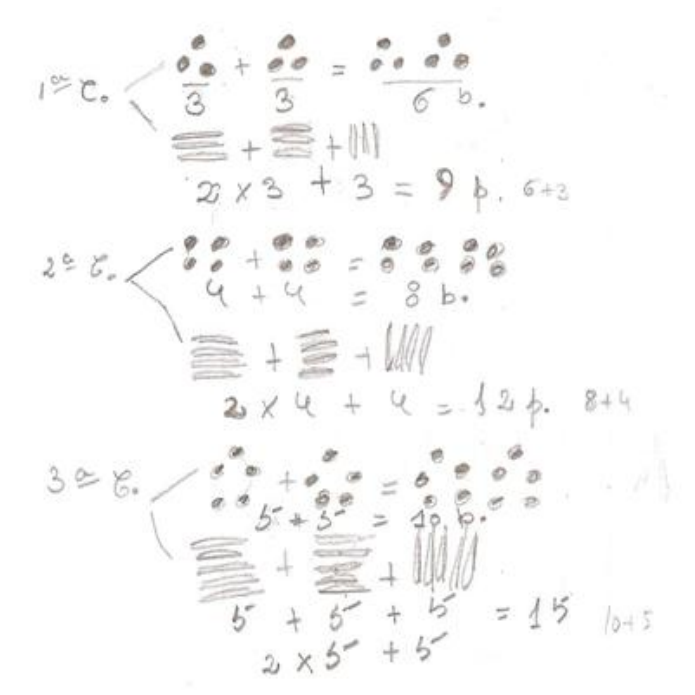
Depois, pedi-lhes para lerem, em equipa, a primeira parte da tarefa e para depois começarem a realizar as respectivas actividades. Incentivei-os a resolver a tarefa em conjunto e a registarem todos os passos com o percurso da equipa, incluindo os respectivos avanços e recuos. Após a leitura feita pelos alunos, algumas equipas solicitaram esclarecimentos sobre o que se pretendia com a tarefa, pelo que lhes prestei apoio, no sentido de os esclarecer e clarificar face às suas dúvidas.

À medida que os alunos iam fazendo as suas construções, foram também efectuando os respectivos registos tendo em conta as questões da tarefa.

Como aspecto comum a todas as equipas, verifiquei que estas encontraram uma estratégia que as levou a agrupar as bolas de plasticina e as palhinhas para realizar as suas construções.

Na organização das bolas (vértices), algumas equipas começaram por as separar, de acordo com os dois polígonos da base, e no agrupamento das arestas fizeram grupos de três de palhinhas (dois para as bases e um para a estrutura da superfície lateral).

Seguem-se exemplos que ilustram estratégias adoptadas por algumas equipas:

Exemplo 1: Estratégia com Recurso ao desenho.

No seu registo, os alunos desta equipa mostram uma estratégia simples, que espelha o modo como elaboraram as suas construções e como organizaram os grupos de palhinhas e bolas de plasticina. Como dizem Santos e Gonçalves (2010, p. 27), “os alunos recorreram ao desenho para: interpretar o problema; registar/representar as estratégias de resolução; comunicar ideias (fornecendo pistas sobre as suas ideias matemáticas)”.

Exemplo 2: Estratégia com recurso a uma tabela.

Prisma	Lado base	arestas ^{Palhinhas}	vértices ^{bolinhas}	Construção
Triangular	3 l. Triângulo	$3+3+3$ $3 \times 3 = 9$	$3+3$ $2 \times 3 = 6$	 1ª
Quadrangular	4 l. Quadrado	$4+4+4$ $3 \times 4 = 12$	$4+4$ $2 \times 4 = 8$	 2ª
Pentagonal	5 l. Pentágono	$5+5+5$ $3 \times 5 = 15$	$5+5$ $2 \times 5 = 10$	 3ª

Esta equipa organizou a respectiva informação numa tabela de cinco colunas e quatro linhas, indicando, em cada coluna: o nome do prisma; o nome do polígono da base e o

número de lados; o número de arestas; o número de vértices correspondente a cada prisma e, na última coluna, apresentam um esboço de cada construção que fez, usando todos os materiais referidos.

Explorando com os alunos o modo como realizaram as suas construções, registei, nas suas próprias palavras (de uma equipa), o seguinte:

- *“Ela fez as bolinhas e fomos pondo de lado as bolinhas para depois ir tirando assim como precisávamos.”* (Bárbara, exemplificando com os materiais);
- *“Depois pusemos na 1ª três bolinhas para cada base porque era um triângulo e três montinhos de três palhinhas que era para baixo e para os lados.”* (Dionísio);
- *“Percebeu?”* (Bárbara);
- *“Sim, podem continuar!”* (Professora);
- *“Depois na 2ª construção...fizemos montinhos de 4 porque a base era um quadrado.”*
(Bárbara)
- *“E na 3ª montinhos de cinco porque o polígono é pentagonal...é um pentágono...”*
(Augusto);
- *“E quantos montinhos fazem?”* (Professora);
- *“De três, claro...”* (Berta);
- *“Então o que podem escrever sobre o que estiveram a ...a dizer?”* (Professora);
- *“Que para saber quantas palhinhas e quantas bolinhas precisamos temos que fazer contas a pensar no número de lados da base.”* (Augusto);
- *“Podem explicar que contas fizeram?”* (Professora);
- *“Fizemos de vezes três”* (Bárbara);

- *“Porquê?”* (Professora);
- *“Porque tem que ser o triplo dos lados da base...se for 6 fazemos os montes de 3x6 que dá 18.”* (Berta);
- *“Dezoito arestas ...se é para baixo, para cima e para lados é 18 palhinhas.”* (Dionísio);
- *“Professora, nas conjecturas que fizemos vamos escrever que achamos que é o triplo da base”* (Bárbara);

Ao que a Bárbara continuou fazendo amplos gestos com as mãos,

- *“E é sempre assim para todos os primas...vimos tentámos também para outros.”*

Procurei através de um feedback positivo e descritivo encorajar os alunos à continuação de novas descobertas, dizendo-lhes:

- *“Têm ideias muito boas... continuem a pensar e escrevam... e se reflectirem um pouco mais ainda descobrem mais coisas...vamos continuar assim!”*

Na descrição do procedimento que tiveram na realização da tarefa, observei que os alunos compreenderam os conceitos matemáticos que estavam a abordar.

Para comunicarem as suas ideias, tiveram, contudo, que ser incentivados. Nesta linha de actuação, para Malara e Zan (2002), o professor deve ser um provocador de questões, um ouvinte e também um orquestrador de actividades dentro da sala de aula. Para os autores referidos, o conhecimento dos alunos deriva de uma participação conscienciosa e reflectida da sua parte relativamente às actividades desenvolvidas.

Deste modo, ao sentir que os alunos tinham ainda alguma dificuldade em comunicar as suas ideias matemáticas, como extensão da tarefa, pedi-lhes para reflectirem um pouco mais sobre as suas respostas e para explicarem outras descobertas que tivessem feito.

Em resposta, as equipas, descreveram as suas conclusões do seguinte modo:

Podemos concluir que o número de palhinhas é 3 vezes o número que está na base. (~~3~~ triplo do nº de lados da base).

As bolinhas são sempre 2 vezes o número da base. (o dobro do nº de lados da base).

Os vértices dos prismas são Pares Múltiplos de 2. (Tábua do 2)

Andam de 2 em 2...

As arestas dos Prismas são Múltiplos de 3. (da Tábua do 3)

Andam de 3 em 3...

conclusão: Nos prismas o nº de vértices é sempre o dobro do nº de lados do polígono da base e o nº de arestas é sempre o triplo.

Podíamos ter ficado apenas pela apresentação das explicações à questão nº 2, mas as interacções entre os alunos foram-nos encaminhando para diversas explorações matemáticas.

Deste modo, as equipas apresentam aos seus colegas conjecturas sobre as relações entre o número de vértices e de arestas de um prisma com o número de lados do polígono da base. Mostraram que fizeram conexões com os múltiplos de um número ao associar que

o número de vértices de um prisma é um múltiplo de dois e o de arestas é um múltiplo de três.

Passando para a terceira questão, relativa às pirâmides, vi que os alunos se mobilizaram de modo semelhante ao que tinham adoptado para responder às questões anteriores. Assim, foram encontrando, em conjunto, uma estratégia que lhes permitisse realizar a tarefa.

Quando as equipas estavam a trabalhar na questão três, incentivei-as a “irem mais além” nas suas respostas, de forma a fazerem outras descobertas que não estavam pedidas na ficha de trabalho.

Deste modo, apresento como exemplos os registos de três equipas elaborados de maneiras distintas:

Exemplo 1: Apresentação em tabela.

Agora vamos investigar com pirâmides

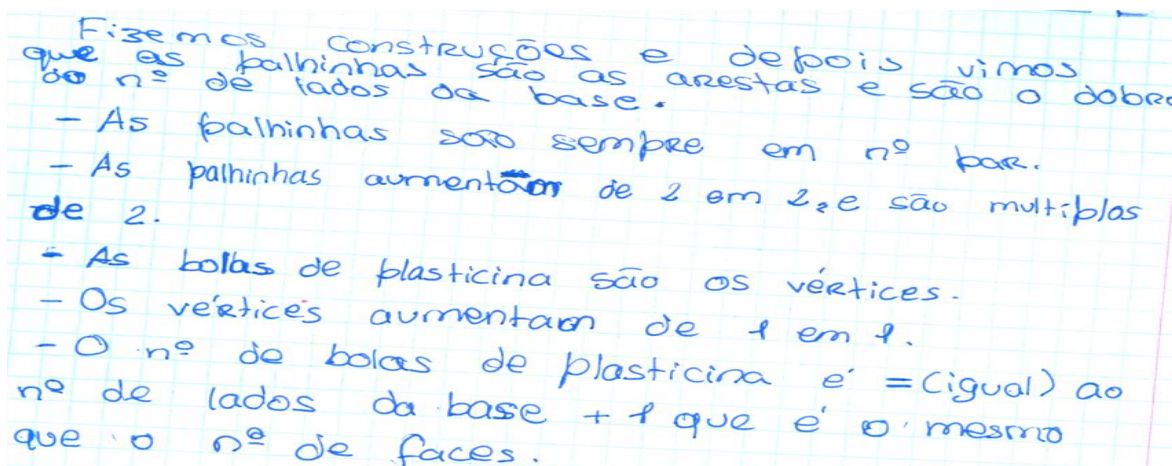
Polígono da base	Palhinhas (arestas)	bolinhas de Plasticina (vértices)
$\triangle = 3$ lados nome: triângulo	$3 + 3 = 6$ $2 \times 3 = 6$	$3 + 1 = 4$ = número de lados do polígono + 1
$\square = 4$ lados nome: quadrado	$4 + 4 = 8$ $4 \times 2 = 8$	$4 + 1 = 5$
$\triangle = 5$ lados nome: pentágono	$5 + 5 = 10$ $2 \times 5 = 10$	$5 + 1 = 6$

Esta equipa optou, à semelhança do procedimento tomado para os prismas, por apresentar a sua resposta através de uma tabela com três colunas.

Na primeira coluna, os alunos desenharam o polígono da base e assinalaram o número de lados. Na segunda, para assinalar o número de palhinhas utilizado em cada construção, mostraram que multiplicaram por dois o número de lados do polígono da

base. Na terceira coluna, para assinalar o número de bolas de plasticina, os alunos mostram que adicionaram um ao número de lados do polígono da base.

Exemplo 2. Apresentação descritiva sobre as descobertas após a resposta à questão.



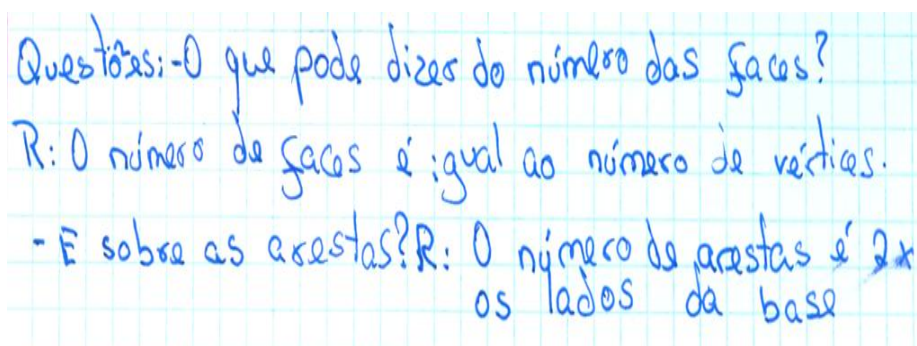
Fizemos construções e depois vimos que as palhinhas são as arestas e são o dobro do nº de lados da base.

- As palhinhas são sempre em nº par.
- As palhinhas aumentam de 2 em 2, e são múltiplas de 2.
- As bolas de plasticina são os vértices.
- Os vértices aumentam de 1 em 1.
- O nº de bolas de plasticina é = (igual) ao nº de lados da base + 1 que é o mesmo que o nº de faces.

Esta equipa, depois de apresentar a sua resposta para a questão três, faz uma descrição sobre as suas descobertas, tendo em conta uma reflexão em conjunto.

Os alunos que a constituíram observaram, assim, que numa pirâmide o número de arestas é sempre par, ou seja, é um múltiplo de dois. Registaram ainda que o número de vértices de uma pirâmide é igual ao número de lados do polígono da base mais um e que é igual ao número de faces.

Exemplo 3: Ainda relativamente às pirâmides, os alunos de uma outra equipa acrescentaram o seguinte:



Questões: - O que pode dizer do número das faces?
R: O número de faces é igual ao número de vértices.

- E sobre as arestas? R: O número de arestas é 2x os lados da base

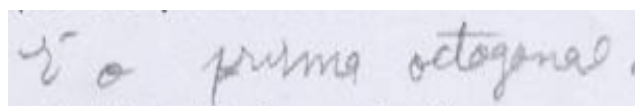
Aqui, os alunos levantam questões a si próprios e respondem. Na primeira questão comparam o número de faces da pirâmide com o número de vértices, afirmando que são em igual número. Na segunda questão dizem que o número de arestas é o dobro do número de lados da base.

Verifica-se, assim, que os alunos comunicaram as suas ideias, apresentando regras que eles próprios descobriram, como, por exemplo, para saber o número de vértices e de arestas dos prismas e das pirâmides, a partir do polígono da base. Esta situação vai ao encontro do pressuposto de que “a elaboração do conhecimento pelo aluno encontra-se na intersecção de diversas formas de inter-relações sociais” (Garnier, Bednares e Ulanovskaya, 2003, p. 214)

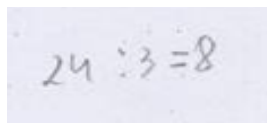
Com o intuito de que os alunos “aplicassem” os conhecimentos anteriores e de que percebessem que já seriam capazes de alguma abstracção, solicitei-lhes a entrega dos materiais e a leitura da questão número quatro.

Nessa questão, era pedido para indicarem o nome de um sólido que pudesse ser construído com 24 palhinhas, sem que nenhuma sobrasse. Questionava-se ainda, sobre qual seria o número de vértices dessa construção.

No primeiro item, todas as equipas se referiram ao prisma octogonal e duas também acrescentaram a pirâmide dodecagonal. A seguir, apresento as suas respostas e as respectivas explicações.

A photograph of a piece of paper with handwritten text in blue ink. The text reads "5º o prisma octogonal." with a period at the end. The handwriting is cursive and somewhat informal.

Na apresentação da resposta, ao pedir-lhes para dizerem como chegaram a essa conclusão, a equipa em causa mostrou que dividiu o número de palhinhas por três.

A photograph of a piece of paper with the handwritten equation $24 : 3 = 8$ in blue ink.

Sobre esta situação perguntei-lhes:

- *“Porque dividiram por três?”*

Ao que um aluno da equipa respondeu:

- *“Porque o prisma tem três partes... a de cima e de baixo e a dos lados.”*

E outro acrescentou:

- *“Tínhamos que dividir por três porque são as palhinhas para as bases que são duas e para a parte lateral.”*

Um elemento de outra equipa acrescentou ainda:

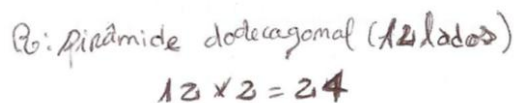
- *“Para ser um prisma tem que ser um múltiplo de três.”*

E a discussão continuou:

- *“Por isso um múltiplo de três dá para dividir por três.”*

Os próprios alunos promoveram entre si uma discussão sobre múltiplos e critérios de divisibilidade por três. Deste modo conceptualizaram a relação entre o número de lados do polígono da base e o sólido respectivo.

As equipas que apresentaram a pirâmide dodecagonal³⁶ recorreram à multiplicação de doze por dois como operação inversa da divisão de vinte e quatro por dois.



R: Pirâmide dodecagonal (12 lados)
 $12 \times 2 = 24$

Ao pedir-lhes para falarem um pouco mais sobre a sua estratégia, uma das equipas disse:

- “Vimos que podia ser uma pirâmide porque 24 é par...”;
- “Para ser pirâmide as arestas têm que ser número par e 24 é número par...são doze palhinhas para a base e as outras são para os lados que se juntam na ponta”.

Os alunos, através do manuseamento do material concreto, sabiam do que estavam a falar, pois eles próprios tinham elaborado construções de prismas e pirâmides, de acordo com regras que descobriram. Ninguém lhes impôs conceitos nem a memorização de regras, mas, sim, foram eles próprios os construtores do conhecimento matemático que lhes permitiu argumentar quanto às respostas a estas questões.

Para Ponte e Serrazina (2000), a manipulação de materiais, pelos alunos, pode facilitar a construção de conceitos, pois, segundo eles, “os conceitos e relações matemáticas são entes abstractos, mas [que] podem encontrar (...) representações e modelos em diversos tipos de materiais de suportes físicos” (p. 116).

Passando para o segundo item da quarta questão, temos, em seguida, as respostas dos alunos que se referiram ao prisma octogonal e as dos que se referiram à pirâmide dodecagonal:

³⁶ Uma equipa não se recordava do nome do polígono com doze lados e perguntou-me, mas eu incentivei-os a consultarem o caderno, pois tinham lá essa informação.

① prismas octogonais tem 8 vértices em cada base e somando as duas dá 16 bolas. *pirâmide dodecagonal*

$$\text{Fizemos } 16 \div 2 \text{ que dá } 8$$

$$8 + 8 = 16$$

$$8 + 8$$

$$2 \times 8 = 16 \text{ R.}$$

No caso do prisma octogonal, os alunos responderam que seriam necessárias 16 bolas, tendo em conta que os prismas têm duas bases. Alguns alunos justificam a sua resposta com a divisão de dezasseis por dois ou a adição de oito com oito ou a multiplicação de dois por oito, para mostrar que os vértices se organizam em dois grupos de oito, um para cada base (que neste caso é octogonal).

No que concerne à pirâmide dodecagonal, procederam de acordo com os conhecimentos anteriormente adquiridos adicionando um ao número de vértices da base da pirâmide e, assim, apresentaram as seguintes explicações:

Adicionamos um ao número de lados da base que deu 13.

$$12 + 1$$

Nesta resposta não foram muito descritivos, uma vez que esta situação, sobre o número de vértices de uma pirâmide, já tinha sido discutida anteriormente.

Como já era previsível, não foi possível concluir toda a tarefa na mesma aula e a terceira parte da mesma foi realizada na aula seguinte.

FASE PÓS-ACTIVA: Após a aula

Nesta fase pós-activa, realizei uma pequena reflexão sobre os momentos mais significativos da aula e o que deveria ter em conta na aula seguinte para que houvesse um forte elo de ligação entre as duas aulas. Deste modo, elaborei um acetato para que os alunos, individualmente, na aula seguinte, pudessem mostrar e recordar as aprendizagens realizadas. Posteriormente, elaborei um conjunto de questões que queria que fossem discutidas.

Continuação do processo (Fase activa)

Uma vez que a turma era constituída por alunos do 5º ano, que não estavam habituados a realizar tarefas de cunho exploratório, senti necessidade de fazer uma sistematização da aula anterior antes de retomar o prosseguimento da tarefa iniciada. Como já referi anteriormente, elaborei um acetato que apresentei para a turma completar e que foi preenchido da seguinte forma:

Sólido	Prisma triangular	Prisma quadrangular	Prisma pentagonal
N.º de lados do polígono da base	 3	 4	 5
N.º de faces	5 $3+2$	6 $4+2$	7 $5+2$
N.º de arestas	9 $3+3+3$ 3×3	12 $4+4+4$ $3 \times 4 = 12$	15 $5+5+5$ $3 \times 5 = 15$
N.º de vértices	6 $3+3$	8 $4+4$ $2 \times 4 = 8$	10 $5+5$ $2 \times 5 = 10$

Sólido	Pirâmide triangular	Pirâmide quadrangular	Pirâmide pentagonal
N.º de lados do polígono da base	 3	 4	 5
N.º de faces	4 $3+1$	5 $4+1$	6 $5+1=6$
N.º de arestas	6 $3+3$	10 $5+5$	12 $6+6=12$
N.º de vértices	4 $3+1$	5 $4+1$	6 $5+1=6$

Assim, um aluno de cada equipa, escolhidos por mim, foi individualmente ao retroprojector completar o acetato acima representado. À medida que foram fazendo os seus registos, “pensavam em voz alta”, recordando as aprendizagens realizadas na aula anterior.

Pretendendo estar atenta às abordagens matemáticas adequadas a cada situação, entre outras, coloquei-lhes a seguinte questão:

- “Qual o menor número de palhinhas que eu posso ter que dê para construir um prisma e uma pirâmide sem sobrar nenhuma?”

Ao que os alunos responderam que teria que ser um número que fosse múltiplo de 2 e de 3. No quadro, um aluno escreveu os múltiplos de dois e de três e eu pedi para ele circundar os comuns. Após reflexão, os alunos disseram que o menor número era 12, mas depois podia ser 18 e por aí adiante.

Esta situação foi muito rica porque conseguimos fazer várias conexões e os alunos realizaram, por si próprios, aprendizagens significativas. Neste contexto, de forma natural, foi abordada a noção de múltiplo comum e de mínimo múltiplo comum.

Assim, relacionando as propriedades dos prismas e das pirâmides, nesta apresentação, recorrendo às suas palavras, os alunos fizeram as seguintes aprendizagens matemáticas:

a) Relacionando as faces com o polígono da base

- *“Nos prismas para saber o número de faces somamos dois ao número de lados do polígono da base”* (Bárbara);
- *“Nas pirâmides para saber quantas faces há soma-se o um aos lados da base”* (Lúcia).

b) Relacionando as arestas com o polígono da base

- *“Para as arestas dos prismas faz-se o triplo dos lados da base”* (Berta);
- *“Nas pirâmides para adivinhar o número de arestas a gente conta os lados da base e multiplica por dois...é sempre o dobro”* (Eliseu).

c) Relacionando os vértices do prisma e da pirâmide com o polígono da base

- *“Para sabermos o número de vértices num prisma fazemos o dobro do número de lados da base...somamos assim duas vezes”* (Dionisio);
- *“Na pirâmide o número de vértices é o número de lados da base mais um”* (Ariana).

d) Relacionando os vértices das pirâmides com as faces

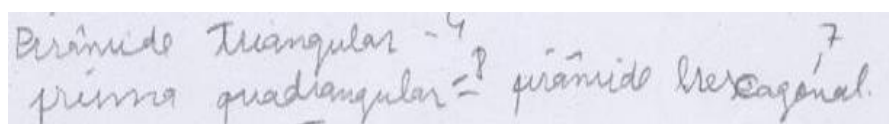
- “Na pirâmide para saber os vértices é só olhar para as faces que o número é o mesmo, se são 5 faces são cinco vértices” (Cristiano).

e) Fazendo conexões com os múltiplos

- “Nos prismas as arestas são múltiplas de três porque andam de 3 em 3” (Dionísio);
- “Para os prismas os vértices são múltiplos de dois...é a tabuada do dois” (Eliseu);
- “O número de arestas das pirâmides é sempre um número par...um múltiplo de dois” (Braúlio);
- “Para construir um prisma ou uma pirâmide com igual número de palhinhas tínhamos que ter uma quantidade que fosse um número múltiplo comum de dois e de três maior que 6” (Laurêncio).

Após feita a discussão e exploração dos conceitos abordados na aula anterior, retomou-se o trabalho em equipa e passou-se para a terceira parte da tarefa (sem recurso ao uso das palhinhas e da plasticina).

Para as questões em que se pedia para indicarem quantas bolinhas seriam necessárias para cada sólido, caso tivessem 6 palhinhas e caso tivessem 12 palhinhas, os alunos apresentaram as seguintes respostas:

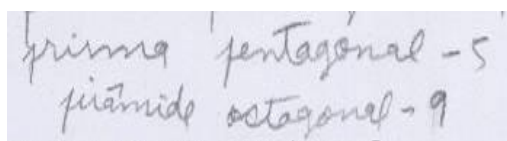


Pirâmide Triangular - 4
prisma quadrangular - 8
pirâmide hexagonal - 7

Todas as equipas responderam que com seis palhinhas construiriam uma pirâmide triangular e com doze uma pirâmide hexagonal, algumas equipas também referiram que

construiriam um prisma quadrangular, como vemos nas ilustrações, anteriores, elaboradas pelos alunos.

Por conseguinte para as questões em que se pedia para dizerem o nome do sólido que podiam construir usando 15 palhinhas e usando 16 palhinhas (indicando quantas bolinhas seriam necessárias para cada sólido), apresento a seguir, a resposta de uma equipa.



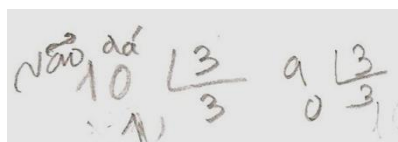
prisma pentagonal - 5
pirâmide octagonal - 9

Os alunos responderam que com quinze palhinhas podiam construir uma prisma pentagonal e com dezasseis palhinhas uma pirâmide octogonal. Na primeira situação disseram ser necessárias “5 bolinhas para cada base” e na segunda “9 bolinhas no total”.

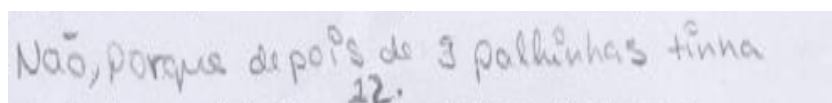
A seguir, apresentou-se a sexta questão, formulada como “contra-exemplo”:

“ Se eu disser que podem construir um prisma com 10 palhinhas, estarei a dizer a verdade? Expliquem porquê”.

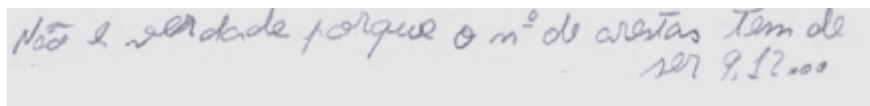
Seguem-se excertos, de cinco equipas, em que os alunos mostram uma estratégia para justificar a sua resposta.



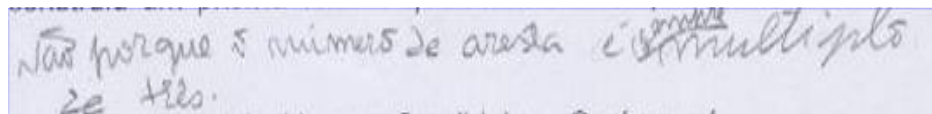
Não, de 10 L3 9 L3
11 3



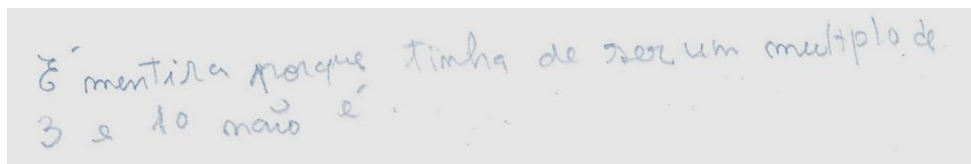
Não, porque depois de 3 palhinhas tinha 12.



Não é verdade porque o n° de arestas tem de ser 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 51, 54, 57, 60.



Não porque o número de arestas é sempre múltiplo de três.



É mentira porque tinha de ser um múltiplo de 3 e 10 não é.

Para responderem a esta questão, os alunos recorreram aos seus conhecimentos sobre os múltiplos de três, aplicando as aprendizagens construídas sobre o número de arestas de um prisma (que só pode ser um múltiplo de três maior ou igual a 9). Houve um aluno que recorreu à divisibilidade por três, para mostrar que 10 não é divisível por três, mas que se fosse 9 já seria possível.

Para levar os alunos a consolidar as suas aprendizagens e de forma a avaliá-las individualmente, pedi que escrevessem num papel a resposta às seguintes questões:

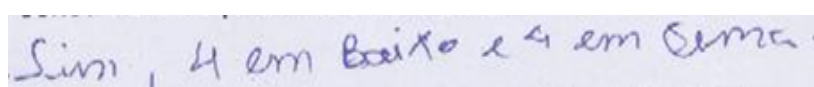
Questão1: O João disse que construiu uma pirâmide com 8 palhinhas. Será que pode?

Explica a tua resposta.

Questão 2: A Laura afirmou que consegue construir um prisma usando todas as suas 14 palhinhas. A Júlia disse que não concordava. Qual das duas tem razão? (diz porquê)

Questão 3: Coloca oralmente uma questão para o teu colega do lado responder apenas mentalmente.

Para a primeira questão obtivemos, entre outras, as seguintes respostas:



Sim, 4 em baixo e 4 em cima.

no prisma ^{sim existe} porque o número de arestas
são sempre par.

sim, porque o número de arestas é sempre
múltiplo de 2.

Os alunos justificam a sua resposta com a regra (anteriormente descoberta por eles) de que o número de arestas de uma pirâmide é sempre um múltiplo de 2.

Para a segunda questão os alunos deram razão à Júlia, justificando o seguinte:

porque a se quiser ao doze é o quíngal

14 $\overline{) 3}$
x 2 4
↓
sobram

porque o número das arestas tem que ser
(se.) ~~14~~ um múltiplo de 3.

Para a duane ter razão ou ela
tirava 2 palhinhas e fazia com 12 ou
não dá porque só 9, 12, 15... que
são múltiplos de 3.

Novamente, os alunos mostraram ter realizado aprendizagens significativas no âmbito desta temática fazendo, neste caso, alusão aos múltiplos de três para mostrar que usando todas as 14 palhinhas não se pode construir um prisma.

Há alunos que dizem que essa construção seria possível se a quantidade de palhinhas fosse 9, 12 ou 15, por exemplo.

Um aluno deu importância ao resto numa divisão, mostrando que ao dividir catorze por três iria ter três grupos de quatro palhinhas e sobravam duas (esta foi a forma que ele

encontrou para mostrar a impossibilidade de construir o prisma com 14 palhinhas). A equipa deste aluno já tinha usado uma estratégia semelhante para responder à sexta questão da ficha.

Na última questão, os alunos fizeram oralmente algumas perguntas, das quais destaco a que considere ser mais criativa:

- *“O Duarte tem 21 palhinhas mas quer fazer três prismas. Quantas palhinhas vai comprar?”*

Em resposta a esta questão, disseram que teriam que comprar 6 palhinhas porque 27 palhinhas a dividir por 3 grupos dava 9 palhinhas e assim conseguiam construir 3 prismas triangulares. Houve um aluno que oralmente, acrescentou:

- *“Se forem sempre acrescentadas três palhinhas a cada prisma dá sempre para fazer assim... a seguir a 27 era mais 9 que dá 36 e continuavam...”*

A meu pedido, o aluno foi ao quadro para explicar e, deste modo, naturalmente explorou os múltiplos de nove.

Esta foi uma boa oportunidade, em grande grupo, para perceber como tinham sido concretizadas as aprendizagens dos alunos e para as expandir.

No final, aproveitando um momento lúdico, os alunos fizeram um jogo de adivinhas sobre as propriedades dos sólidos, a partir da sua base, que foi colocada em cima do retroprojector.

FASE PÓS-ACTIVA: Após a aula

Na minha reflexão sobre a avaliação da implementação da tarefa, percebi que o trabalho em equipa foi muito importante para os alunos encontrarem estratégias de trabalho que os ajudaram a ter auto-confiança nas suas acções.

Os conflitos que existiram entre os alunos foram ultrapassados e deram lugar a uma coesão que os ajudou nas suas aprendizagens matemáticas.

Houve dois alunos que levaram algum tempo para conseguirem responder às questões sem manusear o material (palhinhas e plasticina). Aos poucos, conseguiram abstrair-se de tal modo que visualizaram as construções geométricas através de regras que eles próprios descobriram.

A descoberta de regularidades, pelos alunos, teve uma papel fundamental nas generalizações e previsões.

4.2. Episódio dois: Tarefa “As Descobertas da Teresa”

Este episódio refere-se à implementação em sala de aula de uma tarefa matemática, criada pela equipa das professoras experimentadoras no âmbito do Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico (2º ciclo), cujo objectivo era a apropriação dos critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 9 e 10, em que a comunicação matemática assumia um papel de destaque.

FASE PRÉ-ACTIVA: A Preparação da aula

Esta tarefa foi enquadrada numa cadeia de tarefas no âmbito do tema Números e Operações e tinha como principais objectivos específicos:

- Formular e testar conjecturas;
- Expressar ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito;
- Discutir resultados, processos e ideias matemáticos;
- Utilizar os critérios de divisibilidade de um número.

A Planificação desta aula foi realizada pelas professoras experimentadoras, de cujo grupo fiz parte. Foi também elaborado um roteiro da tarefa que, de imediato, se apresenta (Figura 25.).

Escola _____	Equipa: _____	Data: _____				
As descobertas da Teresa						
A Teresa gosta de comer caramelos e de brincar com números, pois tem feito descobertas muito interessantes e em que nunca tinha pensado. Quando a professora pediu à turma para tentarem descobrir algumas características dos números que têm como divisores o 2, o 3, o 4, o 5, o 9 ou o 10. A Teresa organizou e preencheu o quadro seguinte:						
Número	:2	:4	:5	:10	:3	:9
116	X	X				
126	X				X	X
1028	X	X				
71						
2012	X	X				
125			X			
250	X		X	X		
69					X	
1764	X	X			X	X
1740						
3267						
6123						
8256						
	X		X	X	X	
-Mas, depois de preencher algumas linhas, observou o quadro e percebeu que bastava olhar para o número para saber onde colocar X, sem necessidade de fazer qualquer divisão. -Que descobertas terá feito a Teresa? -Nas linhas sombreadas, a Teresa não utilizou a calculadora. Com base nas conclusões a que chegou, onde colocaria os X? Coloca os X, nas linhas sombreadas, onde considerares correcto. -Que número poderá ter escrito, na última linha, tendo em conta os X assinalados?						

Fig. 25. Tarefa “As descobertas da Teresa”.

FASE ACTIVA: A aula

Esta tarefa foi dinamizada numa aula de 90 minutos e em 45 minutos de outra aula.

De acordo com a organização definida para o início, os alunos, ao entrar, juntaram as mesas e formaram as suas equipas de trabalho. Após as rotinas iniciais, entreguei uma folha a cada equipa, com a tarefa proposta.

Uma vez que esta tarefa podia trazer algumas dúvidas na sua leitura, optei por a projectar no quadro branco e pedi a ajuda de um aluno para a ler em voz alta. Expliquei, então, em grande grupo, o que se pretendia com a tarefa.

Posteriormente, em cada equipa, o aluno com o papel de porta-voz leu a tarefa novamente e em conjunto estabeleceram um plano de trabalho.

Na fase inicial do trabalho em grupo, os alunos leram a tarefa e discutiram as ideias entre si, registando-as numa única folha.

Na fase de discussão a nível da turma, os vários grupos apresentaram as suas descobertas como irei descrever mais à frente.

As equipas trabalharam de modo ordenado, respeitando o papel de cada um dentro da equipa. Numa fase inicial, houve algumas situações de conflito que foram resolvidas pelos alunos, sem a minha intervenção.

- **Interacções Sociais durante a tarefa:**

Apenas serão apresentados mais pormenores relativamente aos grupos nos quais foquei a minha atenção.

Equipa A (Gusmão, Lúcia e Cristiano)

Esta equipa tinha dois elementos com personalidades muito fortes, o Gusmão e a Lúcia, porém com posturas diferentes face à Matemática. O Gusmão gosta de desafios e de ser o melhor de todos, no início do ano mostrou-se competitivo e individualista. A Lúcia é uma aluna individualista que gosta de rotinas e tem muita dificuldade em aceitar inovações, nomeadamente a resolução de tarefas cuja solução não é imediata. O Cristiano é um aluno pacífico (não passivo) que se adapta bem a qualquer situação. Para a constituição desta equipa não segui os critérios “normais” de formação de equipas heterogéneas, pois tinha como intenção levar estes três alunos a encontrar estratégias que os levassem a conseguir superar os conflitos inerentes à personalidade “inflexível” de dois elementos da equipa.

Seguindo para a tarefa, esta teve início com leitura, em voz alta, do seu roteiro por parte de um aluno, o Cristiano.

No início, o Gusmão (aluno com vincadas características de individualismo e que adora a competição) queria dominar o grupo, conforme se pode observar:

- *“Deixa-me ver isto melhor.”* (Gusmão puxando a folha só para si);
- *“Espera que eu também quero ver, eu é que sou a secretária e tu tens a tarefa no quadro.”* (Lúcia);
- *“Mas eu quero essa folha para mim!”* (o Gusmão puxa a folha para si);
- *“Que ranço!”* (Lúcia);
- *“É acalmem lá ...Pensamos todos, vá lá!”* (Cristiano, responsável pela harmonia);
- *“Está bem...”* (Gusmão dirigindo-se a Lúcia);

- *“Temos que tar todos bem...para a nossa equipa ser boa...vá lá meninos”* (Cristiano, no papel de responsável pela harmonia);
- *“Tens razão...eu dou-te já a folha...é só para eu passar a grelha para o acetato”* (Lúcia)
- *“OK, Desculpa!”* (Gusmão).

Após este pequeno desentendimento, os três alunos chegaram a um consenso. Para esse entendimento foi importante o papel do aluno “responsável pela harmonia” da equipa. Posteriormente, começaram por definir uma estratégia de trabalho, mostrando-se bastante empenhados, como vemos:

- *“Ok, vamos lá pensar todos...o que é que vemos aqui?”* (Gusmão);
- *“Será que são regularidades?”* (Cristiano);
- *“O melhor é irmos olhando e vendo o que acontece aos números...”* (Lúcia);
- *“Atão vamos ver o número e depois ver onde estão as cruzes e depois escrevemos as descobertas, né?”* (Cristiano);
- *“Yá”* (Gusmão);
- *“Anoto eu que sou a secretária”* (Lúcia);
- *“Os que se dividem por dois são o 116, o 126, o 1028...”* (Cristiano);
- *“O... 2010...”* (Lúcia);
- *“São os pares...”* (Gusmão);
- *“Os de 4 e os de 10 também são pares”* (Lúcia);
- *“Pois os múltiplos de 4 e de 10 são sempre pares”* (Gusmão);

- *“E os de 9 são sempre ímpares”* (Lúcia);
- *“Não o porque 12 é par”* (Gusmão);
- *“Mas 12 não é múltiplo de 9, só 18”* (Cristiano);
- *“Ah pois, tens razão Cristiano, nem tava a ver...Cristianinho, Cristianinho tu és forte meu !!!!!* (Gusmão muito satisfeito com a intervenção do colega);
- *“E também não são todos ímpares, os múltiplos de 9 ...”* (Cristiano);
- *“Ai que cabeça a minha...”*(Lúcia);
- *“Pessoal não se esqueçam que os múltiplos têm que ser sempre maiores do que o número”* (Gusmão);
- *“Vá meninos...vamos fazer o esquema para eu passar para o acetato!”* (Lúcia).

Nestas interacções, nota-se que os alunos foram construindo as suas ideias com a colaboração de todos, embora no seu cruzamento nem todas as vontades tenham sido coincidentes. Houve um implícito reconhecimento de que as ideias de todos são importantes, graças à discussão e à reflexão a diferentes vozes. Notou-se, ainda, um reforço positivo de uns para com os outros, por exemplo o aluno mais individualista elogiou o contributo de um colega que à partida ele não valorizava, o que foi bom para ambos. Constata-se assim, que através das interacções em Equipa Cooperativa houve a possibilidade dos alunos crescerem social e moralmente.

Esta equipa conseguiu realizar todas as descobertas e fazer todos os registos solicitados, acabando por ser um dos grupos que melhor trabalhou.

Equipa B (Lúcio, Irene e Martim)

Esta equipa trabalhou sempre em conjunto, desde o início do ano lectivo. Da equipa fazem parte uma rapariga e dois rapazes. A rapariga, Irene, é uma aluna que gosta de Matemática (embora por vezes diga o contrário) e tem um desempenho razoável, mas que tem uma auto-estima e autoconfiança muito em baixo. No início do ano ela desistia facilmente ao resolver as tarefas e solicitava a ajuda da professora constantemente. É uma aluna pouco persistente e que gosta de tarefas que têm solução imediata. Os rapazes são alunos muito diferentes, um, Martim, é o mais lento da turma, com uma falta de concentração que o leva a ter que ser “despertado” várias vezes, mas tem gosto pela Matemática. No teste diagnóstico, realizado no início do ano, o Martim, foi dos alunos que teve resultados mais baixos. O outro aluno, o Lúcio, é o melhor da turma em todas as suas vertentes; é um aluno com grande aptidão para a Matemática e com muita facilidade nas relações interpessoais, nomeadamente na ajuda aos seus colegas.

Esta equipa começou a resolver a tarefa pedida, do seguinte modo:

- *“Vamo-nos organizar para trabalhar bem!!! ...olhamos bem para os números e vamos ver o que é comum...”* (Lúcio);
- *“Pede para ver o que a Teresa descobriu...atão vamos ver onde tão as cruzes”* (Irene);
- *“ Vocês tão a ver que isto dos divisores tem a ver com os múltiplos?”* (Lúcio);

Verificando a passividade do Martim, os colegas exigiram-lhe uma mudança de atitude:

- *“Vá Martim...pensa lá um pouco!”* (Lúcio);
- *“Pois é..Matimimmimim!!! acooorda!!! Trabaaalhaaa!!”* (Irene).

O Martim “despertou”, assim, para o trabalho. Em conjunto foram levantando questões, fazendo e registrando várias descobertas, como veremos a seguir:

- “*Quais são os que têm apenas o dois como divisor? E os que têm o dois e o quatro? ...concordam que se faça assim?*” (Lúcio);
- “*Yá... olha com o dois são o 116, o 126...*” (Irene);
- “*São todos pares e os de quatro também são pares.*” (Martim);
- “*Isso...continua...*” (Irene);
- “*Assim como os números que têm o dez como divisor, pois se acabam sempre em zero é par*” (Martim);
- “*E os de cinco? é fácil!!*” (Irene);
- “*Os de cinco acabam em zero ou cinco...isto é como nas tabuadas.*” (Lúcio);
- “*Atão o último tem que acabar em zero?*” (Irene);
- “*Agora reparem bem porque também temos que ver o que é preciso para ter o dois, o cinco e o três como divisor...é só pensar nos anteriores.*” (Lúcio);
- “*Isto até é giro.*” (Irene);
- “*Bora lá!*” (Martim).

Os alunos, com o contributo uns dos outros, começaram a estabelecer conjecturas acerca dos critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 9 e 10. Em termos de relações pessoais, notei que a equipa encontrou um equilíbrio e uma maneira de interagir respeitando as ideias de todos. Na aula, era indubitável que os alunos demonstravam gosto e entusiasmo pela elaboração da tarefa. Esta situação vai ao encontro das concepções de

Messias e Monteiro (2009) que indicam que o ambiente pode fortalecer as propensões inatas das crianças para a aprendizagem. Como é visível, o ambiente em que as crianças, trabalham nestas aulas de Matemática fá-las experimentar sentimentos de competência, autonomia e pertença, necessidades consideradas como a base para a motivação e integração da personalidade (Ryan e Deci, 2000, cit. por Messias e Monteiro, 2009).

Após a tarefa, aproveitei a oportunidade para realizar com estes alunos uma mini-entrevista sobre o Trabalho Cooperativo, tendo-se estabelecido o seguinte diálogo:

- *“O que querem dizer sobre o Trabalho Cooperativo e a evolução da vossa equipa?”*

(Professora);

- *“No início do ano eles estavam sempre à espera que eu pensasse e não puxavam pela cabeça, mas agora eles já pensam por eles sem tar parados...”* (Lúcio);

- *“Acham todos que estão melhores?”* (Professora);

- *“Então não vê? Claro!!!”* (Irene);

- *“Nós trabalhamos todos, mas o Lúcio também gosta de ajudar!”* (Martim);

- *“Eu gosto de ajudar...até é giro explicar...o pensamento fica mais claro, mas eles também precisam de ter iniciativa e agora já têm e muita! Mas pére lá...eu aprendo muito com eles não são só eles comigo.”* (Lúcio);

- *“E vocês, o que acham?”* (Professora, dirigindo-se para os outros dois alunos);

- *“Professora, com a ajuda do Lúcio percebia logo tudo....mas agora também já damos ideias boas, aí ele tem razão...também já descobrimos muitas coisas sozinhos!!”* (Inês);

- *“Olhe eu se não fossem eles não via que é fácil descobrir quando é que um número é divisível por 9.”* (Martim).

Ao que o aluno continua,

- *“Juntos aprendemos melhor”* (Martim);
- *“Para finalizar o que querem dizer”?* (Professora);
- *“Que em grupo aprendemos melhor”* (Lúcio);
- *“Nós gostamos mais de tar assim...queremos muitas vezes”* (Irene);
- *“Para mim trabalhava sempre em grupo, aprende-se muito mais mesmo e coisas mais interessantes...”* (Martim).

Nesta mini-entrevista, constata-se que os alunos valorizam o trabalho em equipa para as suas aprendizagens. Todos reconhecem que a ajuda mútua é importante e que houve uma evolução no seu empenho e nas suas aprendizagens matemáticas, desde o início do ano lectivo.

Pelas minhas observações das aulas e, face às declarações dos alunos, verifica-se, tal como defende César (2000b, pp.6-7) que

“as interacções entre pares revelaram ter ainda potencialidades superiores às que inicialmente se previam: não só se observam progressos para os alunos que interagem com um par mais competente (colega ou professor), mas também o par mais competente surge beneficiado pelo facto de interagir com o par menos competente, pois o próprio processo interactivo permite uma co-construção de saberes”.

Aprendizagens matemáticas construídas:

Tomando por referência a Fig. 25., que constitui a ficha de trabalho, na questão 1, todos os grupos concluíram que:

- *Todos os números pares são divisíveis por 2 (exemplos 1 e 2).*

Ex.1

Nós reparamos - que todos os números pares são divisíveis por 2.

Ex2.

A Teresa descobriu que o para dividir um número por 2 tinha de ser par.
Todos os números ^{este} têm como divisor

- Todos os números que têm 0 ou 5 nas unidades são divisíveis por 5 (exemplos 3 e 4).

Ex3.

Todos os números que têm como divisor 5 acabam em 0 ou 5.

Ex4.

Todos os números acabados em 0 e 5 pertencem à tabuada do 5

- Todos os números que têm 0 nas unidades são divisíveis por 10 (exemplos 5).

Ex.5.

Todos os números que têm como divisor 10 acabam em 0.

- **Divisibilidade por 3, 4 ou 9**

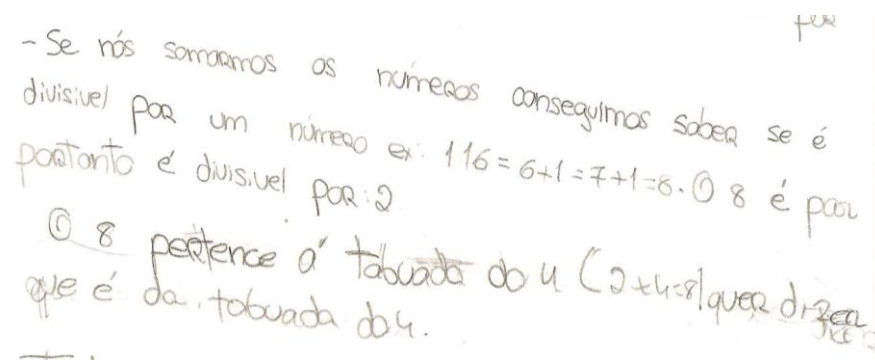
Como já era previsível, os alunos tiveram alguma dificuldade em encontrar, de imediato, uma regra que lhes permitisse dizer se um número é ou não divisível por 3, 4 ou 9, pelo que lhes levantei algumas questões, já previstas:

- “Que tipo de números são divisíveis por 4?”
- “No caso do dois, o último algarismo tinha de ser par, e no caso do 4?”
- “Os números divisíveis por 3, terão alguma característica especial?”
- “Que tipo de números são divisíveis por 3? Terão alguma característica especial?”
- “Experimentem brincar com os números, observando regularidades...somando algarismos, por exemplo.”

Sobre os critérios de divisibilidade por 4

Provavelmente influenciados pelas questões intencionalmente directivas que eu coloquei, para os critérios de divisibilidade por 4, uma equipa, na sua comunicação, disse, erradamente, que se se adicionassem todos os algarismos de um número e se a sua soma fosse par então era divisível por 4. Eis o seu registo:

Ex.6.



- Se nós somamos os números conseguimos saber se é divisível por um número ex: $116 = 6+1 = 7+1 = 8$. O 8 é par portanto é divisível por 2.
O 8 pertence à tabuada do 4 ($2 \times 4 = 8$) que é da tabuada do 4.

Para Santos (s/d, p. 2), actualmente ao erro deve ser atribuída uma função informativa, pois este é visto como “um fenómeno inerente à aprendizagem, representa uma coerência própria de uma dada representação, isto é, revela uma concepção associada a uma dada representação que o aluno formou”. Para a autora supracitada, para que haja aprendizagem, os próprios alunos devem ser capazes, por si próprios, de fazer a autocorreção. Para isso é necessário compreender o erro para criar condições para o ultrapassar (Hadgi, 1997, cit. por Santos, 2002).

Tendo em conta as considerações atrás expostas, tal como recomenda Santos (2002), não identifiquei o erro nem tão pouco o corriji. Questionei, sim os alunos e apresentei-lhes pistas de orientação da acção que os levou à identificação e correcção do erro, como se vê a seguir.

- *“Esta particularidade é aceite, mas será que encontramos exemplos onde esta regra não se verifique?”*

Perante esta pergunta, os alunos pensaram mais um pouco, até que disseram que nem sempre era assim e, no quadro, um deles mostrou o contra-exemplo da situação descrita pela equipa anterior:

- *“16 é divisível por 4, mas a soma dos algarismos não é par. $1+6 = 7$ ”*

Com este contra-exemplo, descoberto por eles, os alunos perceberam que essa descoberta não estava correcta.

Tendo em conta que, de acordo com Nunziati (1999, cit por Santos, 2002, p. 2), “a ultrapassagem dos erros só pode ser feita por aqueles que os cometem e não por aqueles que os assinalam, uma vez que as lógicas de funcionamento são diferentes”, solicitei uma observação, caso a caso, pedindo para os alunos se confrontarem com contra-exemplos.

Depois de questionados e dos momentos de discussões em equipa, os alunos observaram atentamente todos os algarismos do número, o que os levou a perceber que o ser divisível por quatro poderá estar relacionado com os múltiplos dos respectivos números.

No quadro escrevi os números da tabela: 166, 126, 1028, 71, 2012, 125, 250, 69. 1764, 1740, 3267, 6123, 8256 e acrescentei os seguintes: 20, 30, 52; 128, 224, 200, 12300, 700, 316.

Após olharem bem para os dois últimos algarismos de cada número e para os assinalados como divisíveis por 4, elaboraram uma conjectura sobre os critérios de divisibilidade por 4.

Após uma observação atenta, algumas equipas descobriram quando um número é divisível por 4, o que foi comunicado na sala de aula, através de exemplos feitos por eles:

Ex.8.

segundo 2 ou 1 + pares
Todos os números acabados na tabuada do 4
(4-8-12-16-20-24...) são divisíveis por 4.

Ex.9

Se os dois últimos algarismos do número podem ser divididos por 4 então o número também pode ser dividido por 4.

Ex.10.

Ex - qual os números 196, 1028, 2012, 1764

quando os números rodeados são divididos pelos seus divisores o número é sempre aquele que estão rodeados.

Por fim, após a discussão, em grande grupo, houve uma equipa que mostrou ter chegado aos critérios de divisibilidade por quatro, conforme se vê pela seguinte apresentação:

Não vimos logo à primeira mas depois de pensar ^{muito} melhor conseguimos ver as duas terminações dos números:

20 é múltiplo de 4
30 não é
52 é ($130 \times 4 = 520$)
24 é (6×4)
16 é ($4 \times 4 = 16$)

Depois os outros que a Prof. sublimou têm 2 zeros no fim

CONCLUSÃO Para ser divisível por 4 os 2 últimos algarismos ou são múltiplos de 4 ou são 00 (dois zeros)

12300 é
200 é
700 é
5200 é
5500 é

vimos na calculadora (com a máquina)

Nesta apresentação, nas palavras dos alunos, é visível a sua persistência, pois dizem que chegaram à referida conclusão depois de “pensar muito melhor”. Referem ainda que foram confirmar resultados, o que demonstra algum cuidado na validação do processo e dos resultados.

Na situação descrita anteriormente, coube-me a responsabilidade de criar um conjunto diversificado de contextos facilitadores para que os alunos por si só chegassem a conceitos que normalmente lhes são dados sem que eles tenham qualquer participação activa na sua apropriação.

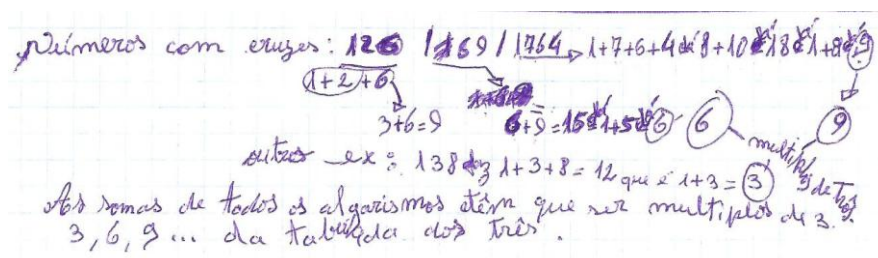
• Sobre os critérios de divisibilidade por 3

Relativamente à descoberta da divisibilidade por três, houve um aluno de uma equipa que disse, de imediato, que tinham descoberto os critérios da mesma:

- “Temos que somar os algarismos para dar 3, 6 ou 9... até ficar só com um número e portanto o número tem que ser múltiplo de três”.

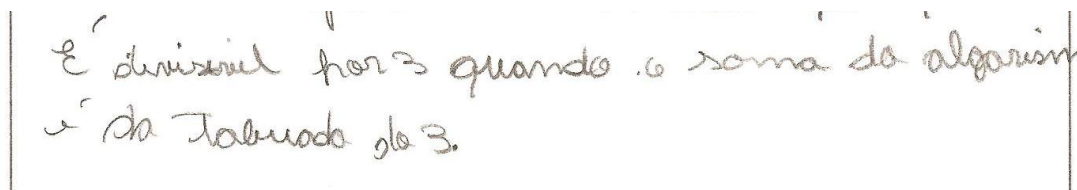
Para ilustrar a descoberta desta equipa, apresento o esquema que eles fizeram:

Ex. 11.



Uma outra equipa também tinha chegado a uma conclusão semelhante, embora não tenha apresentado o modo como chegaram à sua resposta.

Ex.12.

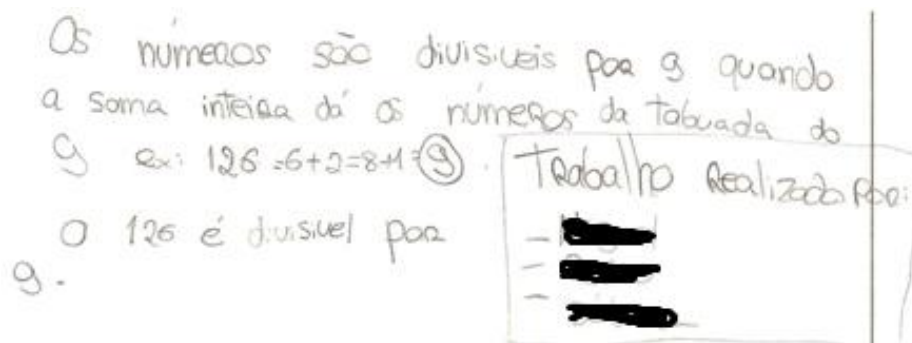


É divisível por 3 quando a soma dos algarismos é da Tabuada do 3.

- **Sobre os critérios de divisibilidade por 9**

A partir da descoberta anterior, os alunos perceberam que poderiam fazer o mesmo com o nove (que é um múltiplo de três). Concluíram, assim, que um número é divisível por nove se a soma dos algarismos for múltiplo de nove, como se pode ver na ilustração que se segue:

EX.14.



Os números são divisíveis por 9 quando a soma inteira de os números da tabuada do 9.
 ex: $126 = 6+2+8+1 = 9$.
 O 126 é divisível por 9.

Trabalho Realizado Por:

—

—

—

Esta equipa indica os critérios de divisibilidade por nove e dá como exemplo o número 126, que é divisível por nove, sendo a soma dos seus algarismos um múltiplo de 9. Uma vez que a indicação da operação não está matematicamente correcta, sugeri aos alunos uma melhor representação das suas ideias. Em conjunto, no quadro, os alunos fizeram o seguinte registo:

126 é um número com três algarismos, ao adicionar esses algarismos temos 9 como soma, ex: $1+2+6=9$

- **Discussão em grande grupo:**

No final das apresentações das equipas, projectei um acetato com o quadro já preenchido para que os alunos verificassem se os seus registos estavam correctos.

A partir da tabela, fiz, com os alunos, uma síntese sobre os critérios de divisibilidade. Posteriormente, pedi para observarem a tabela em pormenor, com o intuito de serem, por eles, exploradas outras situações. Deste modo, constatarem que, quando havia uma cruz nos números divisíveis por 4, também havia nos divisíveis por 2, mas o contrário não se verificava.

Quando havia uma cruz nos números divisíveis por 9 também havia no 3, mas o contrário não se verificava.

E quando havia uma cruz nos números divisíveis por 10 também havia nos por 5 e por 2.

Os alunos registaram que:

- a) *“Todos os números que são divisíveis por 4 são também por 2, mas nem todos os divisíveis por 2 são por 4”* (Para esta última expressão os alunos apresentaram 18 como “contra-exemplo”, pois 18 é divisível por 2 e não por 4).
- b) *“Os números divisíveis por 9 também são divisíveis por 3, mas nem todos os divisíveis por 3 são por 9”* (Para esta última expressão os alunos apresentaram 15 como “contra-exemplo”, pois 15 é divisível por 3 e não por 9).
- c) *“Os números divisíveis por 10 também são divisíveis por 5”.*
- d) *“Os números divisíveis por 10 também são divisíveis por 2”.*

e) No que diz respeito à alínea a) os alunos justificaram esta situação do seguinte modo:

- “Os múltiplos de 2 andam de 2 em 2 e os de 4 de 4 em 4.”

- “Os múltiplos de 4 só se encontram com os de 2 em pulos de 4, exemplo 4,8,12”

Tendo em conta o trabalho realizado pelos alunos, mediante a tarefa proposta, vemos, tal como nos diz Santos (2002, p. 2), que “para que um qualquer processo de regulação seja eficaz, ter-se-á de passar, numa primeira fase, pela compreensão da situação”. Desta forma, no relato deste episódio é claro que as interacções entre os alunos e a comunicação na sala de aula determinaram a qualidade das suas aprendizagens matemáticas e sociais. Neste contexto, tal como defende Cesár *et al.* (1999e), foi tido em conta que só há aprendizagem se o aluno for capaz de interiorizar o saber matemático (atribuir-lhe significado pessoal). Assim, foram pensados os processos matemáticos que facilitariam o contacto dos alunos com esse mesmo saber. Ainda no seguimento do pensamento das autoras supramencionadas, “para apreender um saber socialmente construído, [foi] preciso fazer uma desconstrução desse saber e uma posterior reconstrução”, como foi visível na descrição deste episódio. Foi precisamente este duplo processo que permitiu “ao sujeito uma atribuição de significados pessoais, [cuja] (...) interacções sociais [tiveram] um papel fundamental”(p.75).

FASE PÓS-ACTIVA: Após a aula

Após a aula, reflecti sobre o trabalho realizado pelos alunos pelo que verifiquei, uma vez mais, que o trabalho em equipa foi muito importante para a elaboração das suas conjecturas.

Regra geral, houve uma grande evolução na dinâmica das equipas, pois, no início do ano lectivo, alguns elementos marcavam uma posição de líderes muito grande, querendo desempenhar o papel de todos os outros membros. Alguns alunos trabalhavam em grupo, mas “à boca pequena” diziam que todas as ideias eram suas. Aos poucos, nota-se uma mudança de atitude e na realização das actividades deste episódio essa evolução foi evidente. A comunicação escrita apresentada pelas equipas revelou-se mais detalhada, clara e precisa.

4.3. Episódio três: Tarefa “Frisos de Triângulos com Palitos”³⁷

Este episódio diz respeito a uma aula de 90 minutos, em que, no âmbito do Tema Álgebra do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico, foi implementada a tarefa “Friso de Triângulos com Palitos”, que pretendia levar os alunos a formular conjecturas a partir de regularidades encontradas em frisos de triângulos.

FASE PRÉ-ACTIVA: A Preparação da aula

Ao elaborar a Planificação da aula, optei por uma metodologia de trabalho de cunho exploratório e investigativo, em que os alunos, em equipa cooperativa, pudessem fazer e testar conjecturas relacionadas com algumas regularidades encontradas num friso formado por triângulos.

Os objectivos da aula eram os seguintes,

- Descobrir regularidades/padrões;
- Formular e testar conjecturas matemáticas;
- Comunicar processos e ideias matemáticas;
- Interpretar e representar a informação e ideias matemáticas de diversas formas.

³⁷ Aspectos deste episódio foram preparados para o seminário de investigação em Educação Matemática de Viana do Castelo (2010), os quais constam nas respectivas actas.

A tarefa foi apresentada na ficha que a seguir se apresenta (Figura 26)

Aula nº ____ e ____ Data: ____/____/____	Nota: colar no caderno
1ª parte	
1- Utilizando três palitos construam um triângulo equilátero.	
	
2- Construam outro triângulo equilátero seguindo o esquema abaixo.	
	
3- Continuando o mesmo padrão, construam um terceiro e um quarto triângulo.	
4- Se quiserem decorar uma parede com um friso de triângulos com 15 palitos, <u>quantos triângulos</u> vai ter esse friso? (Discutam, registem e expliquem o vosso processo de resolução)	
5- Se pretenderem que o friso tenha 12 triângulos de <u>quantos palitos</u> vão precisar? (Discutam, registem e expliquem o vosso processo de resolução)	
2ª Parte	
6- Será que consigo fazer um friso de triângulos utilizando 21 palitos? E utilizando 20? (não podem sobrar palitos). Discutam, registem e expliquem o vosso processo de resolução.	
7- Seguindo o mesmo padrão, quantos palitos precisam para formar uma cadeia (um friso) com 225 triângulos? <u>Expliquem o processo de resolução.</u>	
3ª Parte	
8- Tentem descobrir uma maneira de “adivinhar” quantos palitos são necessários para fazer uma cadeia de n triângulos.	

Figura 26.: Tarefa “Frisos de Triângulos com Palitos”.

FASE ACTIVA: A aula

Na condução desta tarefa, de natureza investigativa, foram contemplados três momentos distintos: A apresentação da tarefa, a realização do trabalho autónomo (em equipa) e a discussão/comunicação colectiva do trabalho realizado autonomamente.

Os alunos foram incentivados a procurar, em conjunto, padrões e regularidades a partir da construção de um friso de triângulos equiláteros que inicialmente teve como recurso o uso de palitos.

No início da aula, recordei, com a ajuda dos alunos (grupo-turma), o nome de sólidos e dos respectivos polígonos da base. Ao falar de prismas e de pirâmides relembámos as suas principais diferenças. Ao falarmos sobre as faces laterais das pirâmides, os alunos referiram algumas características dos triângulos.

Depois de conversarmos sobre o que é um friso, os alunos deram exemplos de frisos de azulejos nas casas de banho, cozinhas, roupas...observámos o friso de madeira da sala de aula e relembrámos ainda o que são regularidades e padrões.

Posteriormente, entreguei a cada aluno, de cada equipa, uma ficha com a primeira parte da tarefa e em cada mesa deixei um conjunto de palitos.

Antes de iniciarem a leitura da tarefa em equipa, pedi-lhes para se lembrarem da importância de discutirem as suas estratégias com os colegas e de registarem todos os processos de resolução.

Ao longo da realização das propostas de trabalho, fui circulando pela sala de aula ajudando cirurgicamente algumas situações nas quais era necessária a minha intervenção. Por exemplo, quando reparei que alguns alunos não estavam a fazer frisos, liguei o retroprojector e coloquei os palitos de forma a fazer um friso (procurando clarificar o que era pretendido), aproveitando este facto para os ajudar a interpretar a tarefa.

Quando vi que a maioria tinha terminado a primeira parte da tarefa entreguei-lhes a segunda parte procedendo em conformidade com a anterior.

Passado algum tempo retirei-lhes os palitos.

Ao longo da fase do trabalho autónomo, fui estimulando o registo das suas conclusões, das justificações e de todo o processo desenvolvido. Ao sugerir que justificassem as suas descobertas, lembrei-lhes que todas as fases devem ser registadas incluindo os erros. Assim sendo, quando os alunos descobriam que as suas conclusões estavam erradas incentivei-os a explicarem como descobriram o erro e como chegaram à resposta correcta.

Quando chegou o momento de partir para a discussão, todos os alunos tinham terminado a segunda parte da tarefa.

Na fase da discussão, as questões 1, 2 e 3 foram analisadas em conjunto, pacificamente. A partir da questão 4, pedi para os alunos irem ao quadro dizer como tinham respondido.

À medida que iam partilhando as descobertas com a turma, incentivava-os na argumentação das suas ideias e tentava promover a discussão com os outros alunos. Solicitei, ainda, a intervenção das equipas com diferentes estratégias para a mesma questão.

Poucas, foram, as conexões estabelecidas, mas falou-se nos múltiplos de 3, nos múltiplos de 2, no dobro, no triplo, em número par, nos critérios de divisibilidade e na soma de um número ímpar com um número par.

Detenhamo-nos, agora, em alguns aspectos das apresentações das equipas.

QUESTÃO 4

“Se quiserem decorar uma parede com um friso de triângulos com 15 palitos, quantos triângulos vai ter esse friso?”

A primeira equipa a apresentar a resposta a esta questão diz que o friso iria ter cinco triângulos.

Tal como referem César *et al.* (1999e, p. 77), no sentido de promover a auto-estima dos alunos, mostrei-lhes que os seus raciocínios são apreciados e respeitados, desdramatizando os seus erros de percurso, mas, sim, dando-lhes indicações que os

levassem à validação dos seus processos e resultados. Para Barth (1987), a exploração do erro é uma oportunidade que o professor deve dar ao aluno para que este perceba onde e porque errou e como evitar cometer o mesmo erro. Ainda, sob o ponto de vista da autora, o erro do qual o aluno tomou consciência é um excelente meio para levar os alunos a progredir nas suas aprendizagens.

Neste sentido, esta equipa detectou o seu erro no processo de validação da resposta e, assim, chegou à solução correcta, como se vê pelo esquema que se segue, no qual os alunos usaram o desenho reproduzindo o que fizeram com os palitos.

Na sua apresentação à turma, os alunos explicaram como reformularam o erro através da sua compreensão:

- “No início fizemos $3 \times 5 = 15$ palitos. Três são os lados de um triângulo e depois fizemos vezes 5 para dar 15, mas depois quando fomos confirmar com os palitos vimos que não era assim porque os triângulos têm um lado comum. Então vimos que íamos sempre buscar dois palitos e afinal era $\times 2$ e não $\times 3$ ”;
- “Para ver quantos triângulos são construídos com 15 palitos fazemos $2 \times 7 = 14$ e depois somámos 1.”

Desta forma, os alunos aprenderam a modificar as estratégias de resolução, à medida que iam verificando que estas os conduziam, ou não, a uma solução válida.

Mostrando uma estratégia diferente, outra equipa recorreu às operações (subtração, divisão e adição) para resolver a questão colocada, como se vê:

Handwritten work showing calculations and a verbal explanation:

$$15 - 3 = 12$$

$$12 \div 2 = 6$$

$$6 + 1 = 7$$

Deu-nos 7 porque primeiro subtraímos 3 do primeiro triângulo; Depois dividimos por 2 porque para acabar os outros triângulos era só preciso 2 palitos.

Na sua comunicação à turma, esta equipa explicou que retiraram 3 palitos aos 15 palitos, porque esses correspondiam a um triângulo completo. Depois foram dividir os 12 palitos por 2 para ver quantos triângulos “encostados” havia. Viram que havia 6 triângulos que se formavam com dois palitos e depois juntaram o triângulo retirado inicialmente. Como resposta apresentaram sete triângulos.

Estes alunos tiveram grande facilidade em trabalhar com triângulos e palitos em simultâneo, o que não foi percebido logo de imediato pelos restantes colegas da turma.

Outra equipa mostrou também que recorreu à manipulação dos palitos e à sua adição.

Ordenaram os palitos conforme se ilustra:

Handwritten work showing a sequence of numbers and their sum:

$$1^{\circ} \quad 2^{\circ} \quad 3^{\circ} \quad 4^{\circ} \quad 5^{\circ} \quad 6^{\circ} \quad 7^{\circ}$$

$$3 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 15$$

Esta equipa, nesta fase, ainda não se tinha libertado do manuseamento do material e como 15 palitos eram facilmente colocados na mesa, fizeram com eles um friso e depois contaram a quantidade de triângulos.

QUESTÃO 5

“Se pretenderem que o friso tenha 12 triângulos de quantos palitos vão precisar?”

Para esta resposta, houve equipas que reproduziram e argumentaram o seu processo com recurso a uma tabela, o que os ajudou na confirmação dos seus resultados, como mostro em seguida:

Nº de Palitos	Nº de Δ
3	1
5	2
7	3
9	4
11	5
13	6
15	7
17	8
19	9
21	10
23	11
25	12

O número de palitos é sempre ímpar.

R: ~~23~~ = 12 triângulos

Vamos precisar de 25 palitos

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32

Precisamos 25 palitos porque fizemos uma tabela e registamos os dados e de 25.

Como se constata, estas equipas recorreram ao uso de uma tabela, em que foram registando a quantidade de palitos e de triângulos usada. Esta organização permitiu que os alunos que as constituíam fizessem as seguintes descobertas:

- “O número de palitos é sempre um número ímpar” (1ª equipa);
- “O número de palitos cresce de dois em dois” (1ª equipa);
- “Há uma regularidade entre a adição do número de triângulos e o respectivo número de palitos. Para o primeiro triângulo precisamos de 3 palitos ($3+1=4$); para o segundo triângulo precisamos de 5 palitos ($5+2=7$); para o terceiro são necessários 7 palitos ($7+3=10$). Se continuarmos assim, observamos que há um padrão crescente em que a diferença entre o seguinte e o anterior é sempre três”(2ª equipa);
- “Na tabela conseguimos ver que são o número de palitos somados duas vezes mais um, por exemplo $12+12+1=25$ ” (equipa 3).

Houve duas equipas que recorreram às operações como estratégia para chegar à resposta, como vemos seguir:

$12 - 1 = 11$
 $1 \times 3 = 3$
 $11 \times 2 = 22$
 $22 + 3 = 25$

Dev-nos 25 porque subtraímos ao total um. Esse triângulo era o primeiro. Depois multiplicamos 1 por 3 (igual a 3) o resto (11) por 2 (igual a 22). A seguir somamos 22 e 3 que nos deu 25.

Estes alunos foram retirar um primeiro triângulo aos 12 triângulos existentes. Mostraram que esse triângulo usava três palitos. Multiplicaram por 2 os 11 triângulos

que restavam porque, de acordo com o friso, para cada um eram necessários dois novos palitos. No final adicionaram os 22 palitos usados nos 11 triângulos e os três palitos usados no primeiro triângulo. É de registrar que esta equipa recorreu a uma estratégia semelhante à usada para a questão anterior desta ficha.

Por fim esta outra equipa referiu que :

*Foi com 25 palitos. Para chegar a esta conclusão faz-se
uma conta de multiplicar de 12×2 mais um.*

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 2 \\ \hline 24 \end{array} + 1 = 25$$

Na sua apresentação, esta equipa evidenciou a existência de uma regra que seria multiplicar o número de triângulos por dois e adicionar um.

QUESTÃO 6

“Será que consigo fazer um friso de triângulos utilizando 21 palitos? E utilizando 20? (não podem sobrar palitos).”

Quando circulava pelos grupos, detectei que os alunos estavam a cometer alguns erros. Alguns deles voltaram a multiplicar o número de triângulos por 3 palitos partindo da concepção de que um triângulo tem 3 lados, esquecendo-se que, neste caso, há lados comuns. Porém, o erro foi logo detectado na própria equipa, explicando que:

- “Nós errámos, mas sabemos que é $\times 2$, mas como o triângulo tem 3 lados a gente esqueceu-se.”

Na sua comunicação à turma, as equipas mostraram diferentes estratégias como passamos a analisar:

Esta equipa, numa fase inicial, fez um desenho espelhando o que fizeram com os 21 palitos, para mostrar que era possível fazer um friso de triângulos com esses palitos.



Em seguida, estes alunos completaram a sua representação com uma tabela, tendo organizado o número de triângulos e palitos usados em duas colunas.

Δ	
1	3
2	5
3	7
4	9
5	11
6	13
7	15
8	17
9	19
10	21

Para além das abordagens referidas na questão anterior, com a exploração desta tabela, os alunos estabeleceram algumas conexões. Entre várias situações viram que a soma de um algarismo “par” com um “par” é de um número “par”. Do mesmo modo, se os dois algarismos forem “ímpares” a soma também é “par”. Por sua vez, com as mesmas condições, mas para algarismos em que um é “par” e o outro “ímpar”, a soma é um número “ímpar”.

Acabei por desenhar uma tabela na qual os alunos ainda exploraram mais regularidades entre os números pares e os ímpares até seis e algumas situações de probabilidades.

Uma outra equipa mostrou como estratégia o recurso a adições sucessivas do número de palitos até perfazer o total referido na questão.

$$3+2=5+2=7+2=9+2=11+2=13+2=15+2=17+2=19+2=21$$

Embora de maneira matematicamente pouco correcta, os alunos começaram por adicionar os três palitos iniciais a dois e depois a essa soma foram sempre adicionando dois até chegarem aos 21 palitos. Quando apresentaram esta situação, vimos, em conjunto, uma maneira de apresentar os cálculos correctamente.

No que diz respeito à construção de um friso com 20 palitos, todas as equipas indicaram que não era possível porque, segundo os alunos, na questão 5 já tinham concluído que *“o número de palitos é sempre ímpar”*.

QUESTÃO 7

“Seguindo o mesmo padrão, quantos palitos precisam para formar uma cadeia (friso) com 225 triângulos?”

Mediante o trabalho realizado anteriormente e a discussão com toda a turma, os alunos de uma equipa responderam que eram precisos 451 palitos, seguindo algumas das estratégias apresentadas:

$$225 - 1 = 224$$

$$1 \times 3 = 3$$

$$224 \times 2 = 448$$

$$448 + 3 = 451$$

Devemos 451 porque fizemos como tínhamos feito com a pergunta 5.

Esta equipa voltou a seguir a estratégia que tem vindo a usar nas questões anteriores. Recorreu, assim, às operações subtracção, multiplicação e adição. Primeiro retiraram 1 triângulo aos 225, ficando com 224 triângulos. Depois multiplicaram esse primeiro triângulo por 3 para registarem os 3 palitos necessários. Para saber quantos palitos precisavam para 224 triângulos multiplicaram os triângulos por dois o que deu 448. Por fim adicionaram os 3 palitos retirados inicialmente.

A maioria das equipas multiplicou os 225 triângulos por dois e no final adicionou uma unidade, como ilustra o exemplo que se segue.

$$\begin{array}{r} 225 \\ \times 2 \\ \hline 450 \\ +1 \\ \hline 451 \end{array}$$

Estas estratégias, delineadas pelos alunos, foram muito importantes para os ajudar a resolverem a terceira parte da tarefa.

FASE PÓS-ACTIVA: Após a aula

Após a aula ter terminado, fiquei bastante satisfeita com as descobertas de cada equipa e com o modo como apresentaram as suas estratégias à turma. No final, os alunos chegaram à conclusão de que o número de palitos era o dobro do número de triângulos mais a unidade. Assim, na aula seguinte, seria fácil abordar, em conjunto, a terceira parte da tarefa na qual se pretendia partir para a generalização através de uma expressão para determinar o número de palitos a partir de qualquer número de triângulos.

- **Continuação do processo (Fase activa)**

Ao iniciarmos a aula, um aluno escolhido por mim relembrou as principais descobertas apresentadas na aula anterior.

Em seguida perguntei-lhes:

- *“Imaginem que eu quero fazer um friso com 100 triângulos, quantos palitos terei que comprar? E se quiser 404 triângulos?”*

Em resposta à questão que eu coloquei, os alunos responderam:

- *“A professora tem que multiplicar por dois e somar um”.*

Com o intuito de me assegurar que os alunos tinham alcançado a generalização pedi-lhes para pensarem na seguinte questão :

- “E se eu tiver uma loja e quiser colocar uma fórmula numa máquina para saber quantos palitos tenho que vender para um determinado número de triângulos? Ou seja, um cliente diz-me quantos triângulos quer no friso e eu escrevo esse número na máquina e ela tem uma fórmula que calcula logo o número de palitos que eu tenho que vender. Qual seria a fórmula? Uma fórmula onde eu só ponho o número de triângulos”.

Ao que os alunos responderam.

- “Na fórmula punhamos dois vezes mais um , o dobro mais um”

Chegámos, assim, à descoberta de uma expressão que conseguia encontrar o número de palitos necessários a partir de um determinado número de triângulos.

No quadro, os alunos escreveram a seguinte expressão algébrica, que discutimos em conjunto.

$$n \times 2 + 1$$

Após a nossa discussão, os alunos escreveram, à sua maneira, o significado da “fórmula”, tal como mostramos em seguida:

Nos fazemos um número qualquer $\times 2$ e ao número que da juntamos 1.

Assim, motivados pelas interações com os seus colegas, através da descoberta de regularidades que os levaram a estabelecer conjecturas e verificações, os alunos estabeleceram generalizações e encontraram a expressão algébrica acima mencionada.

Nesta tarefa, tiveram a possibilidade de fazer e testar conjecturas, de encontrar regularidades, de estabelecer conexões, entre outras aprendizagens matemáticas.

Os alunos conseguiram justificar os seus procedimentos e explorar os erros. Na fase de comunicação à turma, viram que existem formas diferenciadas de representação matemática para a mesma situação (tabelas, explicação por palavras, por desenhos e procedimentos mais formais como o uso de algoritmo, por exemplo).

No âmbito do trabalho desenvolvido com esta tarefa, como forma de avaliar individualmente as aprendizagens matemáticas dos alunos, pedi-lhes para fazerem um relatório com as mesmas questões, mas alterando as figuras de triângulos para quadrados e depois para pentágonos.

FASE PÓS-ACTIVA: Após a aula

Na avaliação individual da tarefa, observei que os alunos muito facilmente descobriram que a expressão para os quadrados seria $3 \times n + 1$, uma vez que, segundo as suas palavras, “iam sempre buscar 3 palitos” e seguindo o mesmo raciocínio registaram a expressão $4 \times n + 1$ para os pentágonos. Em ambas as situações, os alunos já não precisaram do material concreto para encontrar a expressão algébrica, o que indica que conseguiram alcançar o desejado patamar da abstracção relativamente a esta tarefa.

Com o trabalho que os alunos desenvolveram, a cooperação mostrou ser um elemento fundamental para os seus desempenhos, tal como afirma Slavin (1990), entre outros defensores da Aprendizagem Cooperativa.

Nos registos dos aspectos que não correram tão bem, assinalei o meu “*stress* devido à falta de tempo” que me roubou espaço para mais explorações matemáticas e um maior acompanhamento os alunos.

4.4. Episódio quatro: Tarefa “À descoberta da Tira”

Este episódio relata a implementação, em sala de aula, de uma tarefa matemática no âmbito dos Números Racionais não negativos, proposta nos materiais de apoio ao professor, distribuídos pela DGIDC – Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. Deste modo, esta tarefa faz parte de uma brochura preparada por uma equipa que desenvolveu uma cadeia de tarefas sobre racionais que visavam ser experimentadas pelos professores das turmas piloto. Neste contexto, esta aula foi assistida por um elemento da DGIDC, no âmbito do processo de acompanhamento das professoras experimentadoras.

FASE PRÉ-ACTIVA: A Preparação da aula

Ao elaborar a planificação da aula, em conjunto com as outras professoras experimentadoras, para além da explicitação dos objectivos e das capacidades transversais a desenvolver pelos alunos, preenchemos uma grelha na qual descrevemos a planificação da tarefa (incluindo o tempo destinado a cada fase), os recursos, a avaliação, as expectativas, as conexões e as dificuldades previstas. Quase em simultâneo, delineámos uma trajectória hipotética de aprendizagem sendo registado o

que os alunos poderiam aprender com a tarefa escolhida, explicitando aquilo que pensávamos que eles iam descobrir/aprender.

Previamente, preparei, para entregar aos alunos, por equipa, um guião; uma folha quadriculada; um acetato; um envelope com quatro enunciados, um para cada aluno colar no caderno; quatro tiras quadriculadas (uma para cada aluno); duas réguas e duas canetas de acetato.

Tínhamos como principal objectivo trabalhar com os alunos os seguintes conceitos matemáticos: Número racional como parte-todo e operador; Representação de fracções menores que a unidade; Representação fracções maiores que a unidade; Reconstrução da unidade a partir das partes e Numeral misto.

A Tarefa

À descoberta da tira



Se a figura seguinte

representar $\frac{3}{4}$ de uma tira de papel, representa $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{3}$ e $\frac{3}{2}$ dessa mesma tira.

Expliquem o vosso raciocínio.

Fig. 27. Enunciado da tarefa “À descoberta da tira”.

FASE ACTIVA: A aula

Na condução desta tarefa, de natureza investigativa, foram contemplados três momentos distintos: a apresentação da tarefa, a realização do trabalho cooperativo e a discussão/comunicação colectiva do trabalho realizado pelas equipas.

Os primeiros momentos da aula foram destinados a rotinas iniciais, tais como organização das equipas, elaboração do sumário e introdução da tarefa. O restante tempo foi dedicado à resolução da tarefa em equipa, à discussão em pequenos grupos e à comunicação/discussão colectiva. No final da aula foi feita a auto-avaliação de cada equipa numa grelha própria.

Dando início ao processo, um aluno de cada equipa foi levantar junto da professora o material necessário para a realização da tarefa (ficha de trabalho e tiras amarelas). Seguidamente, os alunos começaram a ler o enunciado, mas tiveram dificuldade na sua interpretação, uma vez que havia duas tiras amarelas, uma na própria folha e uma recortada (que manipulavam). Alguns deles ficaram na dúvida sobre qual a tira que teriam que dividir em três partes iguais. Como a dúvida era comum a muitas equipas, fiz uma pequena paragem, esclarecendo-os, e a dúvida foi ultrapassada.

Os alunos começaram a resolver a tarefa em equipa cooperativa e, ao longo da sua realização, fui circulando pela sala de aula auxiliando as equipas sempre que foi necessário.

Ao longo da aula, fui junto dos grupos ouvindo as suas discussões na definição das estratégias e estimulando-os para que explicassem e justificassem os processos, resultados e ideias matemáticos. Incentivei-os, assim, a exprimirem e a discutirem as ideias e processos matemáticos com todos os membros da equipa.

Nas comunicações das equipas à turma, fui, com os alunos, sistematizando procedimentos e descobertas, oralmente e através de registos no quadro quadriculado. Alguns alunos fizeram as suas apresentações no quadro quadriculado e outros recorreram ao uso do acetato que lhes tinha sido entregue no início da aula.

Nalgumas equipas, foi necessário uma maior intervenção da minha parte, pois algumas delas tiveram dificuldades na representação da fracção maior que a unidade.

A propósito desta questão, registei o seguinte diálogo, entre os elementos da equipa “Vice-versa” (com um elemento novo, a Marinela que pouco sabia falar português por ter vindo recentemente de um país de leste)³⁸:

- 1)- *“Quer dizer que vamos pôr a tira toda?”* (Marinela);
- 2)- *“Sim, isso mesmo, vamos ter que desenhar a tira toda, mas não acham que fica melhor pôr que pretende-se representar $\frac{1}{2}$ da tira amarela, não acham?”* (Lúcio);
- 3)- *“Sim, mas primeiro desenhámos já o que falta...construímos a tira toda...”* (Irene);
- 4)- *“Temos que medir.”* (Martim);
- 5)- *“...Mas primeiro vou escrever pretende-se representar $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{3}$ e $\frac{3}{2}$ de uma tira...Chega...compreendes Marinela?.”* (Lúcio);
- 6)- *“Sim compreende ...eu acho que chega assim. Eu faz.”* (Marinela);
- 7)- *“Isso...agora falta-lhe $\frac{1}{4}$.”* (Martim);
- 8)- *“Como sabes isso?”* (Irene);
- 9)- *“Atão se está com $\frac{3}{4}$ falta-lhe $\frac{1}{4}$ para estar toda feita.”* (Martim);
- 10)- *“Ai que cabeça!!! $\frac{4}{4}$ é o todo.”* (Irene);
- 11)- *“Percebes isto Marinela ?”* (Lúcio);
- 12)- *“Eu percebo $\frac{3}{4}$ com $\frac{1}{4}$ faz $\frac{4}{4}$.”* (Marinela);
- 13)- *“Muito bem Marinela!.”* (Lúcio);
- 14)- *“Desolha!!!”* (Martim para um colega, de outra equipa, que apareceu ao pé dele);
- 15)- *“Vá deixa lá ...Vamos desenhar uma tira completa e marcar assim!”* (Lúcio);

³⁸ Numerei as diferentes falas para facilitar a análise interpretativa do diálogo.

- 16)- *“Põe-se aqui o que falta e o que temos!”* (Irene);
- 17)- *“Temos 6cm que é $\frac{3}{4}$ e falta 2 cm...”* (Martim);
- 18)- *“Que é o tal $\frac{1}{4}$ que falavas à bocado”* (Marinela)
- 19)- *“E depois vamos dividir nas partes que pedem...”* (Lúcio);
- 20)- *“Se calhar é melhor desenhar primeiro na folha e depois no acetato.”* (Martim);
- 21)- *“Atão isto até é fácil...esta tira não é o todo, como naquela que fizemos com o cuisenaire...atão vamos fazer o que falta.”* (Irene);
- 22)- *“Vá! És tu que passas no acetato!”* (Irene dirigindo-se ao Martim);
- 23)- *“Atão! tou já a medir com a régua.”* (Martim).

Neste diálogo, nota-se que os elementos desta equipa mostram organização na exploração da tarefa e estão em sintonia uns com os outros, procurando, por exemplo, dar opiniões, questionar e ouvir os outros, conforme se constata, entre outras situações, em 2); 3); 8); 9); 16); 17) e 18).

Nota-se também uma preocupação dos alunos em se certificarem de que o que estão a fazer tem sentido para todos, como é visível em 5) e 11).

Nos seus diálogos é também evidente que os alunos conseguem resistir à tentação de procurar conflitos com os colegas (15).

E ainda que têm um trabalho organizado, decidindo em conjunto o que é necessário fazer, por exemplo como se pode ver em 4); 19); 20) e 22).

Além disso há evidências de reforço positivo entre os elementos, como é visível, por exemplo, em:

2)- “Sim, isso mesmo”;

7)- “Isso”;

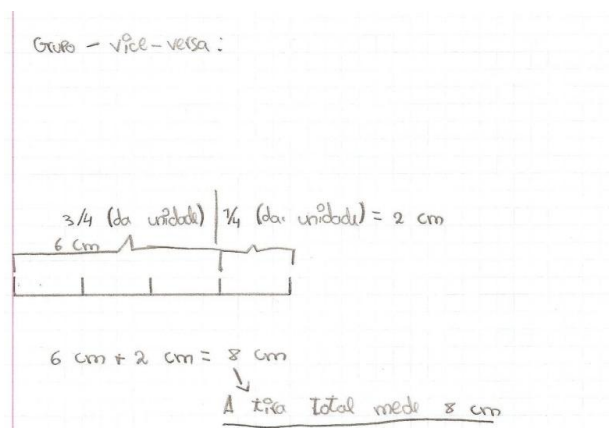
13)- “Muito bem”.

Através dos diálogos dos alunos, evidenciou-se a importância das relações positivas entre eles, na sala de aula, como contributo para os interessar e entusiasmar pelas tarefas e aguçar o seu empenho pelas descobertas. Tal como argumentam Messias e Monteiro (2009) estabeleceu-se um clima de confiança, entre os alunos, através de laços emocionais que contribuíram para que estes valorizassem as tarefas de matemática e assim alargassem o seu campo cognitivo.

Quando vi que todas as equipas já tinham explicado como tinham construído a tira completa, pedi para começarem a fazer as suas apresentações.

Deste modo, relativamente à questão em que pedia para representam $\frac{1}{2}$ dessa mesma tira os alunos perceberam que tinham que reconstruir a unidade e, por isso, dividiram os $\frac{3}{4}$ em três partes iguais recorrendo às seguintes estratégias:

Exemplo 1.



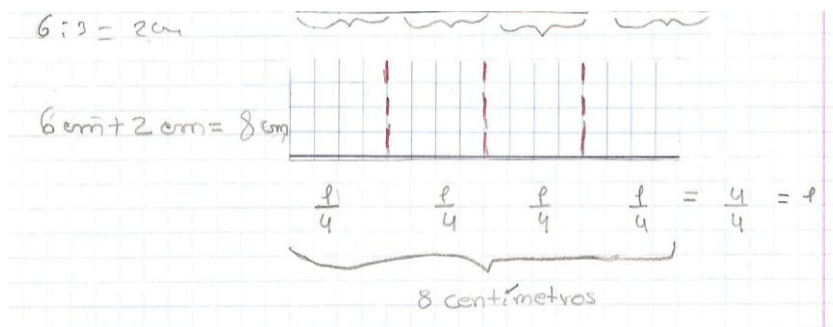
- “A tira inicial era $\frac{3}{4}$ da unidade e tinha 6 cm... dividimos por 3 e vimos que 2 cm era $\frac{1}{4}$ e assim acrescenta-se 2 cm que era o $\frac{1}{4}$ que faltava. A tira total mede 8 cm.” (Lúcio)

Exemplo 2.

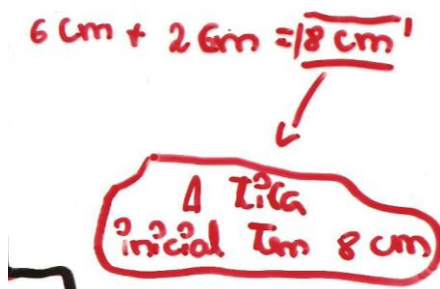


- “Medimos a tira e vimos que tinha 6 cm.” (Lúcia)
- “A tira foi dividida mentalmente por 3 e medimos uma parte e vimos que $\frac{1}{4}$ eram dois centímetros, assim o que tinha dava 6cm e só tivemos que fazer mais 2 cm ou seja isto tudo são oito centímetros.” (Eliseu)

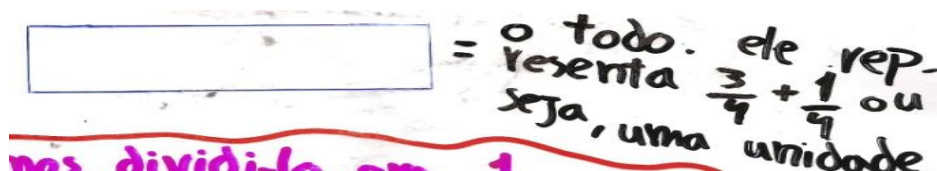
Exemplo 3.



- “Se são 12 quadradinhos, então fizemos $12:3=4$ e cada parte tem que ter 4 quadradinhos, logo acrescenta-se uma parte com 4 quadradinhos.” (Bárbara)
- “Também podemos dizer que separámos a tira inteira nas divisões pedidas, depois de dividir pelas partes desenhámos todo o rectângulo.” (Dionísio)

Exemplo 4.

- "A seguir foi só dividir 6 por três partes. Vê-se logo que cada parte tem 2 cm.... assim acrescentamos uma parte com 2 cm." (Gusmão)

Exemplo 5.

- "Contei 12 quadradinhos e se são $\frac{3}{4}$ dividido por 3 o que dá 4 quadradinhos. Acrescento uma parte com 4 quadradinhos." (Josué)

Exemplo 6.

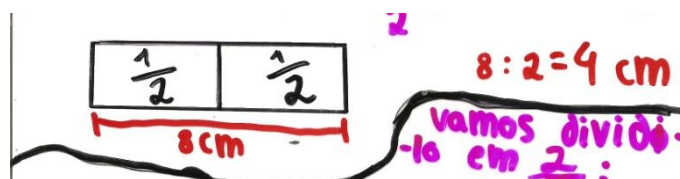
- "Dividimos os $\frac{3}{4}$ da tira em 3 partes iguais. Medimos a tira e pintamos a tira em 3 partes iguais, com 2 cm, uma verde, uma vermelha e uma amarela, cortamos uma parte igual e colamos na folha" (Adriano)

Nesta primeira fase, todos os alunos conseguiram reconstruir sem dificuldade a unidade a partir de $\frac{3}{4}$ de uma tira e perceberam que essa representação era fundamental para responderem às questões pedidas. Os alunos aplicaram os seus conhecimentos relativos ao facto do denominador da fracção indicar o número de partes em que a unidade foi dividida e que $\frac{3}{4}$ é menor que a unidade porque o numerador é menor que o denominador.

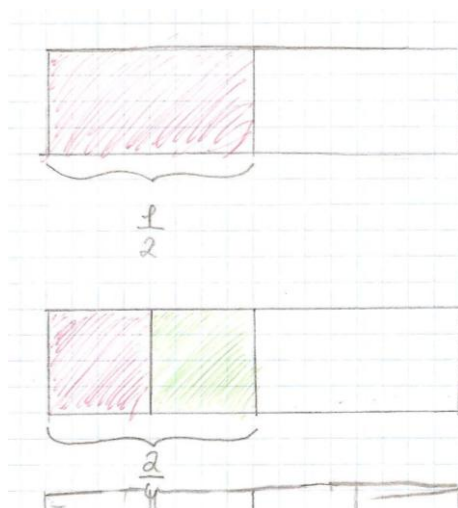
De forma informal e sem conhecimento de qualquer regra, os alunos operaram com fracções.

Após a reconstrução da unidade, os alunos continuaram o seu trabalho procurando responder ao enunciado, conforme vemos em seguida.

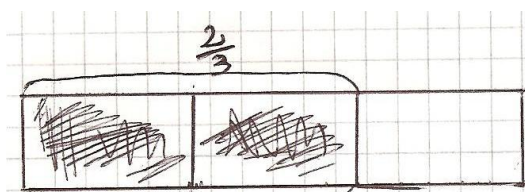
- **Na representação de $\frac{1}{2}$** os alunos não revelaram grandes dificuldades, tendo dividido a figura em duas partes iguais. Alguns deles abordaram a equivalência de fracções mostrando claramente que $\frac{1}{2}$ é equivalente a $\frac{2}{4}$, como se pode ver na segunda ilustração que se segue.



$$\frac{1}{2} \text{ da tira} = 4 \text{ cm} \quad (8 : 2 = 4)$$



- Na **representação de $\frac{2}{3}$** , os alunos perceberam que tinham que dividir a unidade em três partes iguais e assim o fizeram, conforme se ilustra através das suas representações.



vamos dividir.
-lo em $\frac{2}{3}$:
Ana

Mediante as comunicações apresentadas na turma, os alunos concluíram que a figura pintada é menor do que a unidade, relacionando que o numerador é menor que o denominador.

- Na **representação de $\frac{4}{3}$** , alguns alunos tiveram alguma dificuldade, dizendo:

- “*Como é que eu posso pintar 4 partes se só tenho 3?*”

Após alguma discussão entre os alunos de cada equipa, perceberam que tinham que dividir a unidade em 3 partes iguais e que depois tinham que considerar $\frac{1}{3}$

de outra unidade. Assim teriam $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$

ou seja $4 \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$. Como vemos através dos seguintes diálogos:

- “*Mas não dá Lúcio, isto tá mal!*” (Irene);

- “*Não tá nada é só somar $\frac{1}{3}$ quatro vezes e tens $\frac{4}{3}$.*” (Lúcio);

- “*Mas isso é em contas porque não pode ser desenhado, não percebo.*” (Irene);

- “*Eu `percebe’ ...juntas todos e um bocado.*” (Marinela).

Como forma de incentivar a colega a pensar por si própria, o aluno Lúcio disse-lhe o seguinte:

- “*Tu tens que olhar e pensar porque tás à espera que te diga tudo. Tens que te esforçar*”.

Ao que se junta outro colega,

- “*Sabes sim, até eu sei...tão sabia com as barrinhas que tínhamos que ir buscar outra.*” (Martim);

- “*Ah!! Dá porque é maior que um!*” (dizia a Irene com grande satisfação);

- “*Sim é isso mesmo. Tás a ver?*” (Lúcio, satisfeito porque a colega esclareceu a sua dúvida);

- “...Atão é essa completa mais uma boacado.” (Irene);

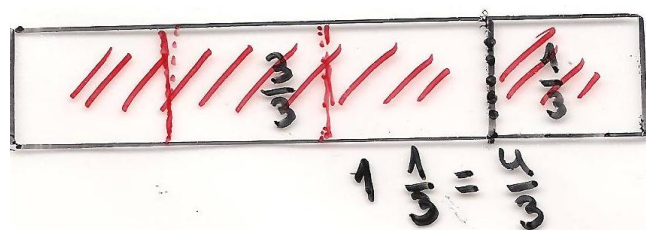
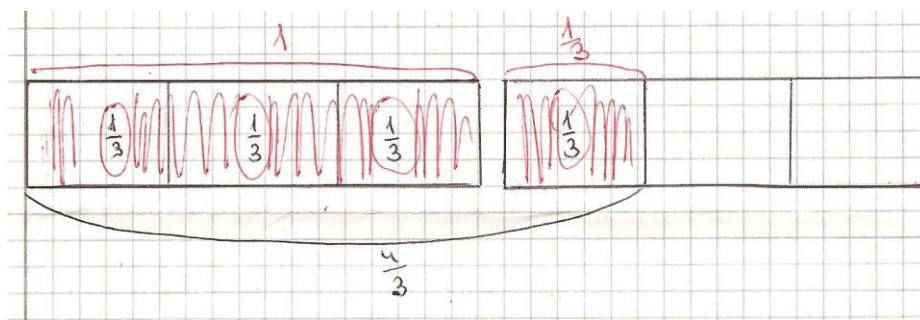
- “E qual é o bocado, deixa-a dizer...” (Lúcio);

- “Já sei, é $\frac{1}{3}$ até fazer uma barra que é $\frac{3}{3}$ e depois só falta $\frac{1}{3}$ e $\frac{3}{3} + \frac{1}{3}$ dá $\frac{4}{3}$.” (Irene).

Através dos diálogos dos membros desta equipa, vemos que o processo de apropriação de conhecimentos por parte dos alunos foi facilitado pelo lado afectivo e social que resultou da relação de confiança que existe entre eles, o que é consentâneo com o afirmado por César (2000c) quando diz que, através da valorização das interacções sociais, o processo de aprendizagem torna-se mais rápido, eficiente e motivador, ajudando os alunos a terem atitudes mais positivas face à Matemática e levando-os, por conseguinte, a uma maior autonomia e a alcançarem um maior sucesso escolar nesta disciplina.

Neste contexto, por sua vez, com esta questão, os alunos reconheceram também que poderiam representar $\frac{4}{3}$ como um numeral misto, pois tinham uma unidade e $\frac{1}{3}$ que é $1\frac{1}{3}$.

Vejamos o que eles registaram a esse respeito:



De forma natural e sem a mecanização de regras, os alunos dividiram, multiplicaram, adicionaram e subtraíram fracções e operaram com várias representações dos números.

Para além de outras questões, perguntei-lhes:

- “*Quanto falta para ter 2 unidades?*”

Alguns alunos responderam:

- “*Faltam $\frac{2}{3}$ ”.*

A seguir, relembRANDO esta situação, escrevi no quadro a expressão:

$$2 - \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$

Posteriormente perguntei-lhes se podiam recordar como surgiram as duas unidades, ao que responderam:

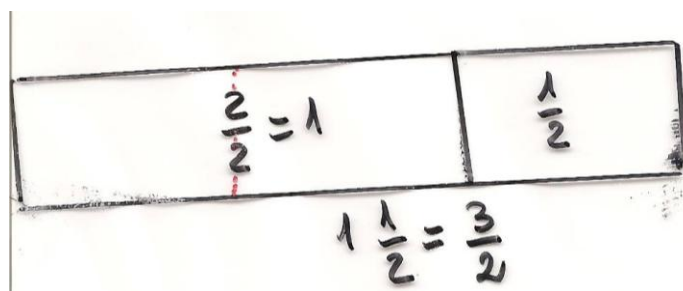
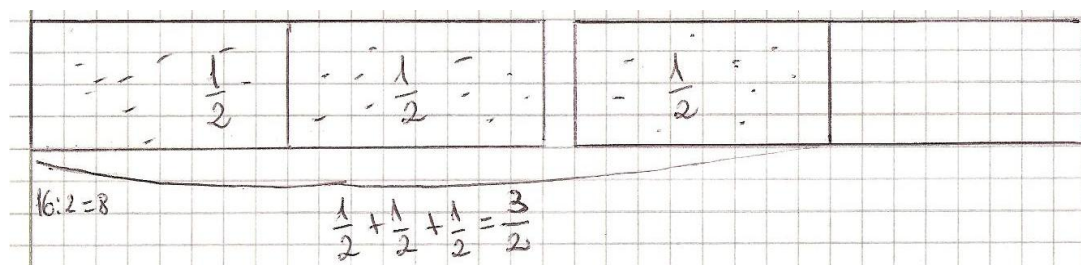
$$\frac{3}{3} + \frac{3}{3} = 1 + 1$$

e a expressão ficou

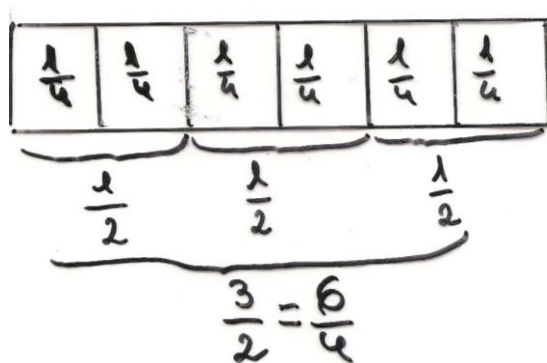
$$\frac{3}{3} + \frac{3}{3} - \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$

Esta foi uma maneira de realizar com os alunos conexões com expressões numéricas para que, intuitivamente, tivessem um contacto com elas antes da sua formalização.

- Na **representação de $\frac{3}{2}$** poucos alunos mostraram dificuldade. Algumas equipas desenharam duas unidades pintando 3 metades, outras desenharam 1 unidade e a metade que faltava, como vemos a seguir:



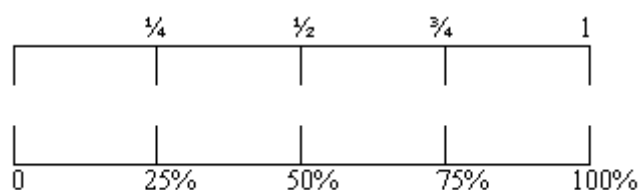
Curiosamente, houve uma equipe que fez divisões em 4 partes iguais, fazendo a equivalência de $\frac{3}{2}$ com $\frac{6}{4}$, como se pode observar:



A partir das apresentações das várias equipas, todos os alunos puderam visualizar fracções equivalentes que foram exploradas por mim, com a participação dos alunos. Mais uma vez, foi abordada a adição e a subtracção de fracções e a noção de numeral misto.

Os alunos concluíram que a figura representada é maior do que a unidade e realçaram que, nestas situações, o numerador é maior que o denominador.

Oportunamente, desenhei, no quadro, a “recta dupla” para explorar de forma informal a adição e subtracção de fracções, as percentagens e os números decimais, fazendo, entre outras, equivalências entre $\frac{1}{4}$, 25% e 0,25; entre $\frac{1}{2}$, 50% e 0,50; $\frac{3}{4}$, 75% e 0,75; 1 e 100%.



Como vimos anteriormente, os alunos surgem como principais responsáveis pelas suas próprias aprendizagens.

Assim, no final da aula, pedi para uma equipa ficar comigo para conversarmos um pouco sobre o trabalho cooperativo. Dessa mini-entrevista destacam-se os seguintes aspectos:

- “Gostava que falassem sobre a importância que o trabalho em equipa teve para a resolução desta tarefa” (Professora);

- *“Olhe, por exemplo, quando estávamos com dúvidas naquela que era maior do que a unidade, se não estivéssemos todos a pensar não se fazia o clic...tá a ver qual é?”* (Lúcio);
- *“Sim, estou.”* (Professora);
- *“Sim, professora, eu não tava mesmo a perceber e sozinha tinha levado muito mais tempo ou desistia.”* (Irene);
- *“Mas desistias porquê?”* (Professora);
- *“Já sabe como eu sou...se me aborrece, acho logo que não sou capaz e depois desinteresse-me.”* (Irene);
- *“Mas também tens que saber estar sozinha!”* (Lúcio);
- *“Mas agora já percebo melhor quando tou sozinha até tu dizes isso!”* (Irene);

Como vemos, através das palavras dos alunos, a aluna Irene não era persistente e desinteressava-se pelas tarefas quando não as conseguia resolver. A mudança da disposição da aluna, perante a actividade matemática, vai ao encontro das palavras de Vigotsky (1978) quando este afirma que a criança pode fazer muito mais em colaboração do que pode fazer por sua conta.

Mediante os diálogos imediatamente anteriores, nota-se que há um ambiente de ajuda e de confiança que leva a que os alunos aumentem a sua produtividade e gosto pela realização das tarefas. Ainda a este respeito, Barreiros (1996) afirma que, através das interacções grupais positivas, o “indivíduo supera-se porque sente confiança no grupo” (p. 56).

Continuando com a entrevista, temos os diálogos que se seguem:

- *“E também em grupo já não estás sempre a chamar a professora.”* (Martim dirigindo-se à Irene);
- *“Expliquem lá melhor. Será que quando trabalham em equipa eu não faço falta?”* (professora em tom de brincadeira);
- *“Não é isso professora, mas já não precisa tanto da professora e temos o Lúcio.”* (Marinela, respondendo prontamente);
- *“Então nesta equipa o Lúcio é o professor?”* (Professora);
- *“Não professora, ele não é o professor, mas tem mais paciência parece professor”* (Marinela que associa a paciência a uma capacidade da professora);
- *“O que tens a dizer sobre isto Lúcio?”* (Professora);
- *“Eu posso ter mais paciência, mas não concordo lá muito porque eu também às vezes não estou a ver logo tudo e o que eles dizem ajudam-me...fica mais fácil em conjunto...”* (Lúcio);
- *“Sim...”* (Professora);
- *“Mas eu sei mal o português e o Lúcio tá mais aqui ao pé. Tá logo para explicar.”* (Marinela);
- *“Sim isso é assim e ela depois de entender faz tudo bem. Para mim estar sozinho não tem tanto interesse.”* (Lúcio);
- *“Ó professora mas sabe bem que já conseguimos fazer as coisas sozinhos, não é como dantes que támos sempre a chamar por si.”* (Irene);
- *“Sozinhos mesmo?”* (Professora);

- *“Sim já pensamos pela nossa cabeça, mas com o nosso grupo.”* (Irene).

Através desta entrevista ressaltam alguns aspectos inerentes à Aprendizagem Cooperativa, entre eles a autonomia dos alunos. No que diz respeito ao desenvolvimento da autonomia, Palha (2006) diz-nos que quando o professor delega responsabilidades nos alunos estes começam a ter um papel mais activo na própria aprendizagem, indicando como vantagens de um aluno autónomo o facto deste possuir uma maior capacidade na tomada de decisões assertivas, pois, ao valorizar-se a autonomia intelectual e social dos alunos, pressupõe-se que estes participem de forma activa nas aulas e funcionem de forma independente do professor.

Neste sentido, nas aulas onde se privilegiava o Trabalho Cooperativo, dei mais liberdade de acção aos alunos, assumindo uma postura menos directiva, como se pode ver através da seguinte situação:

- *“Voltando atrás o que acham de mim como professora quando trabalham em equipa?”* (Professora);
- *“Achamos que é menos chata...deixa-nos mais à vontade para pensar.”* (Irene);
- *“Então costumo ser chata?”* (Professora);
- *“Não é isso professora, é que a professora não tá tanto em cima da gente para trabalharmos e em equipa dá mais tempo para pensar”.* (Martim).

Pelas palavras dos alunos, vê-se que a professora deixa de ser a figura central na sala de aula, o que contribui para o aumento de um espaço próprio para os alunos construírem, livremente e autonomamente, os seus conhecimentos. Porém, esta situação, para

Gravemejer (2004), não toma o professor como um interveniente passivo, mas sim dotado de um carácter pró-activo que ajuda o aluno a “reinventar” a Matemática.

Por outro lado, os alunos não encontram desvantagens no trabalho em Equipa e reconhecem que este tem um importante papel na melhoria do seu envolvimento nas tarefas, como o seguinte diálogo evidencia:

- *“Até agora falaram em vantagens do trabalho em equipa e as desvantagens ou seja as coisas menos boas, quais são?”* (Professora);
- *“Só há coisas boas professora ...”* (Marinela);
- *“Deve haver algo...”* (Professora);
- *“Só o Martim ser lento.”* (Lúcio);
- *“Atão...eu sou assim e quando tou sozinho ainda é pior.”* (Martim);
- *“Lá isso é verdade, o Martim aqui porta-se muito bem.”* (Professora);
- *“Tá melhor...aqui ele trabalha a sério. Dá no duro!!”* (Irene);
- *“Qual tem sido a vossa ajuda para com o Martim?”* (Professora);
- *“Estamos sempre em cima dele.”* (Irene);
- *“Mas não é só isso...é que aqui eu não me distraio tanto. Gosto memo de tar assim a trabalhar.”* (Martim).

Através das afirmações dos alunos, vemos que estes valorizam o trabalho em equipa como meio para a clarificação do seu pensamento matemático e como uma ajuda à

persistência e autonomia. Nesta linha, observa-se que, tal como refere César (2000b), as interacções entre os alunos lhes permitem apreender conhecimentos de uma forma eficiente e descobrir capacidades cognitivas e sociais que eles não sabiam possuir.

Nas palavras dos alunos, há ainda evidências de boas relações afectivas interpessoais o que “gera coesão com conseqüente satisfação e confiança mútua” entre eles (Barreiros,1996).

FASE PÓS-ACTIVA: Após a aula

O facto da resolução desta tarefa não ser imediata funcionou como um estímulo ao raciocínio dos alunos e às interacções entre os membros de cada equipa. Assim, houve uma diversificação de estratégias que, em várias situações, possibilitaram conexões com outras aprendizagens matemáticas.

Com esta tarefa, foi visível que os alunos desenvolveram as capacidades transversais do raciocínio matemático, a comunicação e a representação matemática: explicaram e justificaram os processos, resultados e ideias matemáticos, exprimiram e discutiram ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito; e discutiram resultados, processos e ideias matemáticos.

A ajuda dos seus pares foi fundamental para todos conseguirem apresentar o seu raciocínio e justificarem os seus procedimentos.

Nas minhas notas pessoais, registei que, através do trabalho em equipa, ao longo da tarefa, os alunos foram consolidando a construção do seu conhecimento matemático à medida que o grau de dificuldade das questões ia aumentando.

Considerei que o trabalho em equipa foi adequado aos objectivos visados, pois a dinâmica criada proporcionou o confronto de ideias e uma riqueza nas aprendizagens

matemáticas a que os alunos já estão habituados desde o início do ano lectivo e que se tem revelado muito eficaz.

Sobre a aula, no final, os alunos disseram, entre outras afirmações: “*a tarefa foi interessante*”, “*a tarefa foi gira*”, “*Gostámos muito da aula*”, “*aprendemos a dividir coisas que parecia que não podem ser divididas*” (referindo-se às fracções impróprias, nas quais o numerador tem maior valor absoluto que o denominador).

Como forma de preparar a aula seguinte e com o intuito de avaliar as suas aprendizagens individuais, entreguei a cada aluno uma representação de um trapézio, dizendo-lhes que teriam que fazer a tarefa, mas agora com a nova figura.

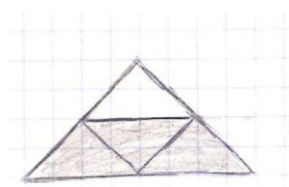
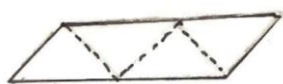
- **AULA SEGUINTE/EXTENSÃO DA TAREFA**

Na extensão da tarefa, foi pedido aos alunos que respondessem às questões do enunciado da tarefa “À descoberta da tira” (Fig. 27) tendo como figura o trapézio (a substituir o rectângulo). Eles dividiram a figura conforme se apresenta através dos registos mais significativos

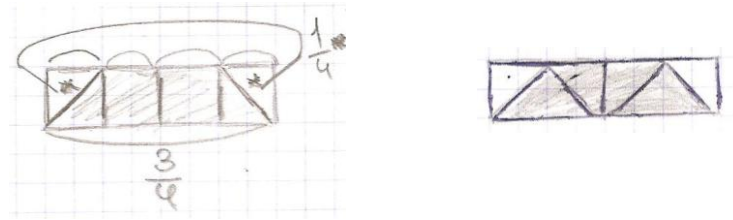
Produções individuais após trabalho em equipa

Situação 1. Representações da unidade, a partir de $\frac{3}{4}$.

Alguns alunos acrescentaram um triângulo no lado direito do trapézio e outros acrescentaram um triângulo em cima do trapézio.



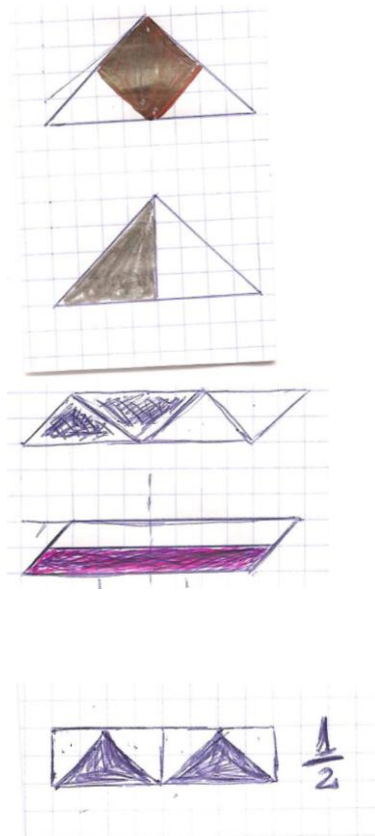
Outros alunos tentaram reproduzir a tira da tarefa anterior. Acrescentando metade de um triângulo em cada lado do trapézio, formando-se um rectângulo, conforme se pode ver:



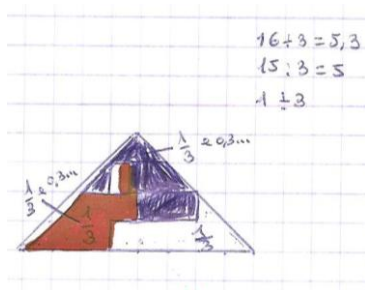
Esta última situação foi completamente imprevisível para mim pela facilidade em usar o número racional como parte-todo.

Situação 2. Representações de $\frac{1}{2}$ da unidade.

Aqui aparecem exemplos de representações bastante criativas e diversificadas, que mostram novamente que os alunos compreenderam o número racional como “relação parte-todo”.

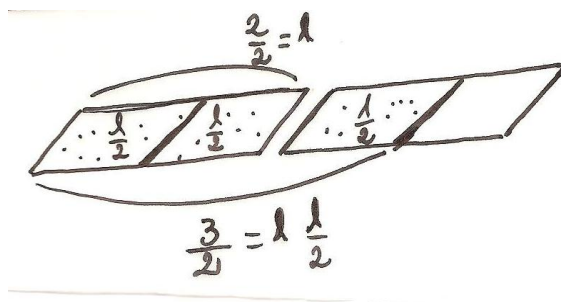


Situação 3. Representações de $\frac{4}{3}$. Os alunos seguem os passos já realizados na tarefa anterior.



Nestas produções, a mais imprevisível é a primeira, em que os alunos mostram ter grande habilidade e criatividade nas suas representações. Aqui, operaram com números inteiros e com os racionais, com grande facilidade. Sem termos abordado as dízimas, os alunos chegaram naturalmente a esse conceito.

Situação 4. Representação de $\frac{3}{2}$.



Nesta situação, os alunos conseguiram superar facilmente as dificuldades encontradas na representação maior que a unidade e exprimir as suas ideias e processos matemáticos de forma clara, tendo ultrapassado os objectivos propostos. Nas situações apresentadas, operam com fracções e fazem correspondências que mostram que compreenderam conceitos à partida de difícil compreensão, como é o caso do numeral misto.

A diversidade de estratégias apresentadas pelos alunos na resolução das questões foi extremamente surpreendente e inesperada, pelo que decidi colocar a cinco alunos (escolhidos aleatoriamente), a seguinte questão:

- *“De que forma o trabalho realizado em equipa, na aula anterior, te ajudou na realização desta tarefa?”*;
- *“Ajudou-me ... sozinha não ia perceber logo....então já tinha tido a ajuda dos outros na aula de ontem... foi fácil ver como se fazia.”* (Augusta, aluna com dificuldades, devido ao seu comportamento instável);
- *“Eu até fazia bem mas acho que fui muito mais criativo porque não perdi tempo ...especialmente quando tive que representar a figura maior que a unidade”.* (Lúcio, considerado o melhor aluno da turma);
- *“ Se não fosse aquela aula tinha sido mais chato...se calhar até desistia logo de fazer.....ia ser uma seca...”* (Irene, boa aluna, mas desiste facilmente e tem uma baixa auto-estima);
- *“Já sabe que eu quero sempre fazer em grupo... não sei o que se passa mas depois percebo melhor e gosto mais da matemática....como tínhamos discutido isto bem quando fui fazer a do trapézio já tava preparada e foi fácil”* (Ariana, com grandes dificuldades, mas muito esforçada. Não gostava da disciplina de Matemática);
- *“Eu dantes tava preguiçoso e agora já tou melhor e fiz logo bem...ainda tive dúvidas naquela do $\frac{2}{3}$ mas depois lembrei-me”* (Augusto, aluno com dificuldades e com uma auto-confiança baixa).

Através das afirmações dos alunos constata-se que as vivências colectivas e prazerosas que sentiram em equipa os prepararam para descobertas individuais bastante significativas e criativas. Pelas suas afirmações, verifica-se que a motivação foi um

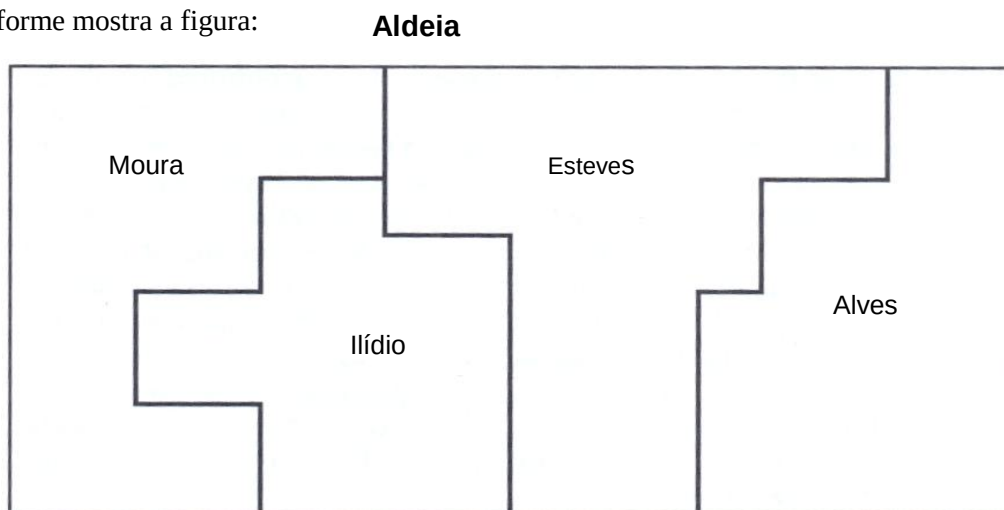
factor especial que influenciou “tanto a aprendizagem como o desenvolvimento dos alunos e [afectou] o investimento (...) dos mesmos no processo de ensino/aprendizagem” (Lemos, Soares e Almeida, 2000). Além disso, torna-se notório que, tal com afirma Lerbet (1999, p. 137), a estruturação do saber efectua-se no tempo, integrando-se os novos saberes nas experiências anteriores dos alunos, o que leva “a uma reconstrução permanente da história pessoal”.

4.5. Episódio cinco: Tarefa “Nasceu uma Nova aldeia”

Este episódio refere-se à implementação, em sala de aula, de uma tarefa matemática criada a partir dos materiais de apoio ao professor distribuídos pela DGIDC. A tarefa “Nasceu uma nova aldeia” é um problema que surge como extensão da tarefa de natureza investigativa “Terrenos nas aldeias”, incluída nas brochuras dos racionais. No âmbito da Geometria (áreas e perímetros), pretendeu-se trabalhar os conceitos matemáticos: Perímetros (Polígonos regulares e irregulares) e Áreas (Equivalência de figuras planas, unidades de área).

A Tarefa

Conforme descobriram anteriormente, na tarefa “Terrenos nas aldeias”, as duas aldeias juntaram-se. Agora nasceu a aldeia “Amabran”, cujos terrenos de cultivo estão distribuídos conforme mostra a figura:



Leiam com atenção o diálogo entre dois proprietários:

Moura: – *Caro Alves, vou vedar o meu terreno para o proteger dos ventos.*

Alves: – *Também estou a pensar fazer o mesmo.*

Moura: – *Como os nossos terrenos têm a mesma área, então poderíamos comprar a rede em conjunto e depois dividíamos a despesa a meio. O que achas?*

Alves: – *Deixa-me pensar! Vou falar com a minha esposa e depois dou-te uma resposta.*

Moura: – *Preciso que tomes uma decisão já! Pois vou comprar a rede agora mesmo!*

➤ **Questão para discussão (em equipa):**

Qual a decisão que acham que o senhor Alves deve tomar? (justifiquem a vossa resposta)

FASE PRÉ-ACTIVA: A Preparação da aula

A Planificação desta aula foi feita com a colega da equipa dos professores experimentadores do NPMEB com quem trabalhava em parceria. Partindo da tarefa “Terrenos nas Aldeias” da brochura dos Números Racionais Não Negativos, foi criada uma tarefa que tinha como propósito abordar alguns conceitos de Geometria e Medida que ainda não tinham sido trabalhados no 5º ano, nomeadamente a noção de área e perímetro.

Como capacidades transversais privilegiadas, temos a Resolução de Problemas (Compreensão do problema, a Concepção e justificação de estratégias), o Raciocínio Matemático (Justificação, argumentação) e a Comunicação matemática (Interpretação, representação, expressão e discussão). Estavam ainda previstos o estabelecimento de Conexões com Racionais não negativos (Fracção como relação parte-todo); Números e Operações: Propriedades das operações (propriedade distributiva da multiplicação em relação à subtracção) e o Cálculo mental.

Os principais objectivos matemáticos para esta aula eram os seguintes: distinguir perímetro de área; determinar o perímetro de polígonos regulares e irregulares; compreender a noção de equivalência de figuras planas e distinguir figuras equivalentes de figuras congruentes; calcular a área de figuras planas; resolver problemas envolvendo perímetros e áreas de polígonos; conceber e pôr em prática estratégias de resolução de problemas, verificando a adequação dos resultados obtidos e dos processos utilizados; exprimir ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito, usando a notação, simbologia e vocabulário próprios.

Para além da explicitação dos objectivos e das capacidades transversais a desenvolver foi preenchida uma grelha na qual descrevemos a planificação da tarefa (incluindo o tempo destinado a cada fase), os recursos, a avaliação, expectativas, conexões e dificuldades previstas. Delineámos, ainda, uma trajectória hipotética de aprendizagem na qual registámos o que os alunos poderiam aprender com a tarefa escolhida, explicitando aquilo que pensávamos que eles iam descobrir/aprender.

FASE ACTIVA: A aula

Na condução desta aula, com uma tarefa de natureza investigativa, foram contemplados três momentos distintos: a apresentação da tarefa, a realização do trabalho cooperativo e a discussão/comunicação colectiva do trabalho realizado pelas equipas.

Para a realização da tarefa foi usado um bloco de 90 minutos, tendo sido destinados 5 minutos para as rotinas iniciais da aula (organização em equipas, distribuição do material da aula e elaboração do sumário), 10 minutos para introdução da tarefa e 10 minutos para as rotinas de final de aula (incluindo a avaliação da equipa numa grelha própria). O restante tempo foi destinado à realização da tarefa em equipa, à discussão

em pequenos grupos de várias questões que a professora e os alunos iam “lançando” ao longo da aula e à comunicação/discussão colectiva.

Ao longo da aula fui dando apoio às várias equipas tentando não interferir na autonomia de cada um. O trabalho em equipa cooperativa correu muito bem e, ao longo dele, os alunos com mais dificuldade foram ajudados pelos colegas logo na fase inicial (compreensão da tarefa) e no esclarecimento de situações que iam surgindo ao longo da aula (houve uma ajuda mútua).

Também foi positivo o facto dos alunos começarem a dividir a aldeia e, como houve divisões diferentes em cada grupo, a riqueza da discussão aumentou. Os alunos mostraram-se empenhados na resolução das questões que foram surgindo e evidenciaram um gosto especial por esta tarefa.

O material mostrou-se adequado: os alunos tinham a ficha de trabalho e para reapresentarem as suas divisões usaram o quadro quadriculado ou o quadro branco.

- **Interacções Sociais**

Aquando da leitura do diálogo entre os dois vizinhos, perante a questão “Qual a decisão que acham que o senhor Alves deve tomar? (justifiquem a vossa resposta)”, os grupos acharam que era para responder se ele devia tomar a decisão imediata de dividir a despesa ao meio com o vizinho ou se era a decisão de pensar sobre a sua proposta. Perante esta dúvida generalizada, todos os grupos responderam que ele devia pensar sobre a proposta. Este reconhecimento imediato de que a atitude mais correcta do senhor Alves seria ponderar sobre a situação problemática motivou uma interessante discussão no âmbito da cidadania, na qual os alunos argumentaram que as decisões devem ser pensadas para serem mais assertivas e também devem ser partilhadas quando

existem outras pessoas envolvidas, como, neste caso, a mulher do senhor Alves. Sem estar previsto, os alunos contextualizaram este problema com dilemas morais que se colocam na vida quotidiana.

Assim, antes de se iniciarem as questões matemáticas propriamente ditas, os alunos fizeram as seguintes observações:

- *“Achamos muito bem que ele vá falar com a mulher antes de dar uma resposta ao vizinho...se ele não vive sozinho deve decidir com a mulher dele”;*
- *“O vizinho queria apressar o senhor Alves, mas ele fez muito bem em dizer ao outro para esperar não vá ele estar a enganar o Alves”;*
- *“Pagava e não pensava...nós achamos que ele fez bem em não dizer logo a resposta...mesmo com as pressas do outro”;*
- *“Antes de responder é preciso pensar e é isso que ele deve fazer”.*

Estas intervenções mostram uma evolução bastante significativa relativamente ao sentido cívico dos alunos e à sua posição de que antes de tomar uma decisão é preciso pensar sobre ela e de que é importante não ceder a pressões que nos podem trazer precipitações, com efeitos indesejados.

Na procura do rigor matemático, para responderem qual deveria ser a resposta do Senhor Alves, os alunos, entusiasmadamente, começaram por arranjar as suas próprias estratégias e a partilhá-las com os colegas da equipa, o que tornou as discussões entre eles bastante pertinentes. Cada vez que um elemento da equipa fazia uma descoberta, todos os outros ficavam eufóricos e com orgulho nos colegas, pois aquela descoberta só ia contribuir para o enriquecimento da apresentação do trabalho da sua equipa, como vemos pela expressão de um aluno:

- *“Fixe!!! Tamos a descobrir altas cenas...”* (Dionísio).

Também denotou algum brio na apresentação do trabalho e preocupação em que os outros os entendessem:

- *“Faz direitinho com a régua para os outros perceberem bem...”* (Dionísio).

O reforço positivo foi uma constante, como ilustro, a título de exemplo:

- *Tás a ver como tu sabes pensar bem...* (Bárbara, dirigindo-se ao Augusto).

Os alunos ficavam surpreendidos consigo próprios e felizes por superarem as suas próprias expectativas, como se vê:

- *“Professora hoje tou a participar bue”* (Augusto, aluno que tinha uma auto-confiança baixa e muito passivo).

Sobre o modo como os alunos interagiam como os seus colegas e equipa, verificou-se uma evolução na forma como partilharam as suas ideias e na discussão e argumentação das descobertas que iam fazendo.

Os alunos com mais dificuldades também mostraram melhoria na sua auto-estima e autoconfiança, que foi estimulada pelos colegas com menos dificuldades.

Na abordagem sobre este episódio, vimos que estas situações que se aproximam dos acontecimentos corriqueiros do dia-a-dia, como a acima descrita, levam os alunos a pensar matematicamente, de forma natural e com bastante à vontade.

• As aprendizagens matemáticas dos alunos

Com esta tarefa desenvolveram-se as capacidades transversais constantes na planificação da aula: Resolução de Problemas (os alunos compreenderam a questão colocada, justificando as suas estratégias de resolução), o Raciocínio Matemático e a Comunicação Matemática (os alunos explicaram e justificaram os processos, resultados e ideias matemáticas; exprimiram e discutiram ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito; e discutiram resultados, processos e ideias matemáticas).

As principais dificuldades revelaram-se ao nível do “sentido de área” que os alunos tinham interiorizado no 1º ciclo, pois a maioria pensava que a área se resumia a uma fórmula matemática e que apenas podia ser calculada em rectângulos.

Com a minha ajuda e a dos colegas da sua equipa, facilmente esses alunos perceberam que poderiam calcular áreas de outras figuras. Após algumas discussões dentro das equipas e em turma, os alunos concluíram que memorizar fórmulas sem saber como as aplicar não tem utilidade, pois o mais importante é saber aplicar os conhecimentos, com compreensão e, neste caso, seria encontrar uma estratégia que lhes permitisse calcular a área de qualquer figura.

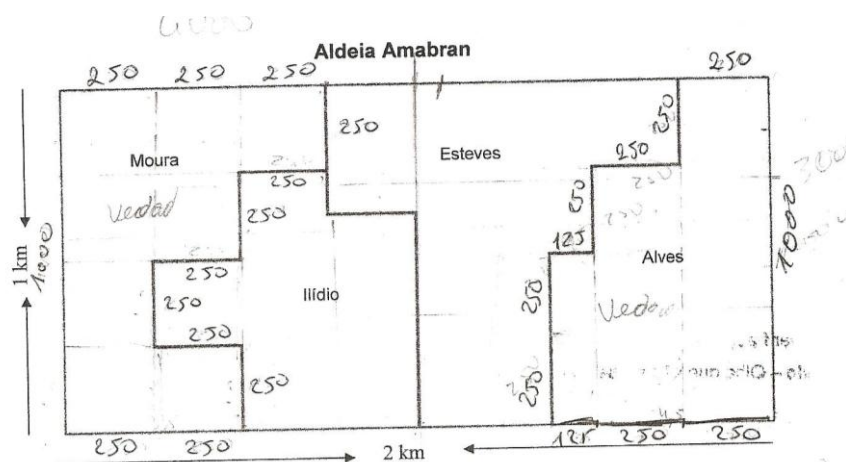
A maioria dos alunos compreendeu que, para vedar um terreno, é necessário calcular o seu perímetro e não a área. A diferença entre área e perímetro estava bem clarificada para a maior parte deles e, assim, lembraram os conceitos de área e perímetro já trabalhados no 1º ciclo.

Para responderem à questão colocada na tarefa, os alunos foram dividir os terrenos à procura de uma medida que lhes pudesse permitir calcular o perímetro de cada um, como poderemos ver através dos registos de alguns deles.

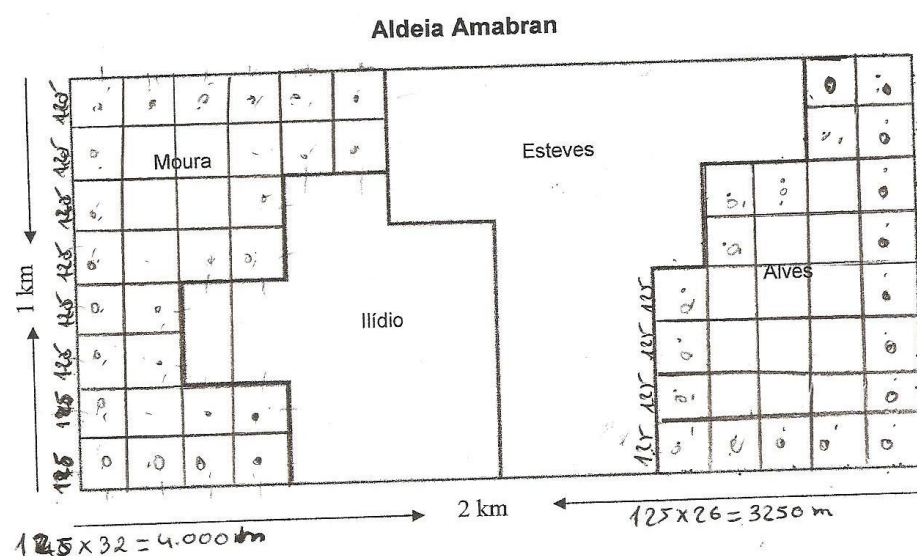
Exemplo 1.

1- Como o lado tem 1 km, a forma mais fácil de saber o perímetro do dois terrenos é fazendo 32 quadrados. Cada lado de quadrado tem 250 m. Por isso é só ver quantos metros tem cada lado do terreno.

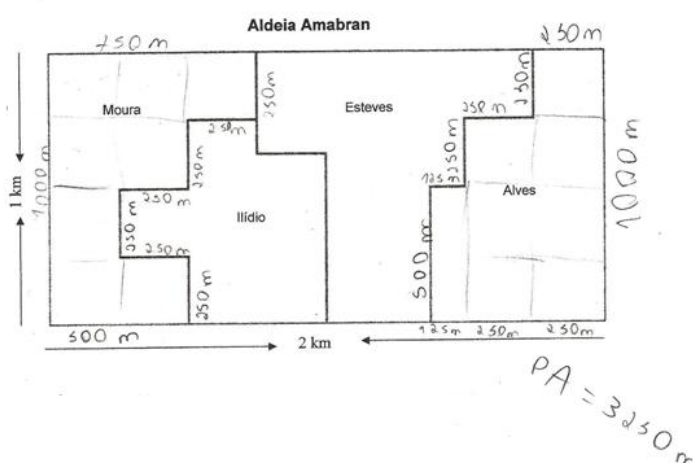
→ porque $1000 : 4 = 250$.



Este grupo partiu da divisão dos 1000 metros em quatro partes iguais, vendo que cada parte é 250 metros. No caso do terreno do Senhor Alves, viram claramente que há dois “bocados” que são metade de 250 metros, logo cada um mede 125 metros.

Exemplo 2.

Este outro grupo usou uma malha pequena, que tomou por unidade quadrados com 125 metros de lado e, a partir daí, calculou o perímetro de cada terreno.

Exemplo 3.

Este grupo também partiu dos 1000 metros, fazendo os cálculos através de associações entre as medidas dos terrenos.

Vemos, assim, que com diferentes “malhas”, divisões e cálculo mental, todos os alunos conseguiram facilmente verificar que os terrenos do Moura e do Alves têm perímetros diferentes, sendo o do Senhor Moura maior do que o do Senhor Alves. A riqueza da discussão em grande grupo foi maior devido às “diferentes estratégias de medições” que foram apresentadas, pelos alunos.

Como justificações para a primeira questão, os alunos apresentaram os seguintes argumentos:

Qual a decisão que acham que o senhor Alves deve tomar? (justifiquem a vossa resposta)

○ Senhor Alves deve dizer que não porque o perímetro do seu terreno é menor que o do Moura e ao pegar metade estaria a perder dinheiro.

chego lá ou pé e mais valia cada um comprar a sua rede porque o perímetro do Moura é maior do que o perímetro do Alves. O Moura está a tentar enganar o Alves.

Partindo das justificações de todas as equipas, durante a discussão em grande grupo, os alunos confirmaram que figuras com a mesma área podem ter ou não o mesmo perímetro e que, nesta situação, a família Alves ficaria prejudicada porque o seu terreno, apesar de ter a mesma área, tem menor perímetro e, por conseguinte, precisa de menos rede. Deste modo, se dividissem a despesa ao meio, um dos proprietários estaria a pagar parte da rede do outro.

O mais importante, nesta fase, foi que distinguiram área de perímetro e perceberam que o comprimento de rede necessária para vedar um terreno corresponde ao seu perímetro. Foi também importante a utilização de diferentes unidades e divisões.

Quando lhes coloquei a questão: “Então qual das famílias não iria ficar prejudicada?” Todos os alunos, após cálculos, responderam com grande facilidade: a família Moura.

Aproveitei para lhes pedir que calculassem a área de outros terrenos, uma vez que detectei que alguns alunos tinham dificuldades em calcular áreas de figuras irregulares. Pedi, deste modo, para, no geoplano, calcularem áreas e perímetros de figuras que sugeri no retroprojector (através do geoplano transparente e dos respectivos elásticos).

Posteriormente, levantei-lhes outra questão, “Sabendo que o Sr. Moura pagou 10 000 euros pela sua rede, quanto é que poupou o senhor Alves?”

Nesta questão, a maioria dos alunos partiu do princípio de que o Moura ia pedir 10 000 euros ao seu vizinho pois era essa a quantia que iria gastar com a sua rede.

Relativamente a esta questão, perceberam que, antes de descobrir a diferença de preços, tinham que calcular o preço de cada metro de rede. Assim, através do perímetro do terreno do Senhor Moura que é 4 km (4000m), fizeram $10000 : 4000 = 2,5$ e assim determinam que 2,5 euros é o preço de 1 metro de rede. Posteriormente os alunos multiplicaram o perímetro do terreno do Alves por 2,5 euros, vendo que $3250 \times 2,5$ são 8125 euros. Sabendo que o Moura pagou 10000, os alunos calcularam a diferença entre o preço da rede dos senhores Moura e Alves $10000 - 8125 = 1875$ euros, valor que representa a poupança do senhor Alves, como se vê pelo exemplo que se apresenta na página que se segue a esta:

Bem, se o Moura tem 32 "tracinhos" de perímetro e cada --- vale 125 m, ele tem 4000 metros de perímetro. Cada metro foi 2,5 € ($2,5 \times 4000 = 10.000$).

O Alves tem 26 (tracinhos) de perímetro, ele tem 3250 metros de perímetro. Popou 1875 €, porque pagaram cada um 10.000. O Moura saíria a ganhar, porque tem mais 750 m metros para vedar, e saíria mais barato para ele.

4/2/2009

Ao longo da tarefa, foram surgindo outras questões, tais como: calcular a área da nova aldeia, calcular a área e o perímetro de outros terrenos, encontrar ou desenhar figuras com área e perímetros iguais e com área e perímetros diferentes.

A ligação ao mundo real que esta tarefa proporcionou tornou-se num factor muito positivo para a aprendizagem dos alunos, pois, de acordo com Roschelle *et al.* (2000, cit. por Jarvis e Parker, 2005), nas situações do dia-a-dia, os alunos falham na aplicação daquilo que aprenderam na escola. Nesta linha, Smeets (2005, cit. por Jarvis e Parker, 2005) acrescenta que esse facto se deve na maior parte das vezes, à escola não envolver os alunos em tarefas e contextos ricos (o mais autênticos possível, através dos quais lhes seja proporcionado estabelecer conexões e ligações com o mundo real).

FASE PÓS-ACTIVA: Após a aula

Na Reflexão Pós-aula, registei que esta tarefa foi muito interessante e motivadora para os alunos que acabaram por viver a história destes dois vizinhos. Para além de ser atractiva para eles, é uma tarefa com muitas potencialidades, podendo-se fazer conexões com vários temas e capacidades.

Os alunos identificaram esta tarefa como uma extensão da anterior ("Terrenos nas aldeias") e ficaram muito satisfeitos com o nascimento de uma nova aldeia e com o

nome que lhe foi atribuído “Amabran”, que é a junção das primeiras três e quatro letras de **Amarela** e **branca**, respectivamente (na tarefa base havia duas aldeias, a amarela e a branca).

O trabalho em equipa foi adequado aos objectivos visados, pois a dinâmica criada proporcionou a partilha, o confronto de ideias e uma riqueza nas aprendizagens matemáticas a que os alunos já estão habituados desde o início do ano lectivo e que se tem revelado cada vez mais eficaz e enriquecedora, tanto ao nível das aprendizagens matemáticas como das interacções afectivas e sociais entre os elementos da turma.

Pelo exposto, vemos, tal como nos asseguram Jonnaert e Borght (2002, p. 23), que os conhecimentos dos alunos foram construídos pelos próprios através das experiências que eles viveram e a partir daquelas que já haviam vivido. Para os autores citados, “o sujeito que aprende não fotografa o mundo, mas reconstrói-o permanentemente construindo-se a si mesmo”. Pelo que, o saber não é transmissível passivamente, mas construído pelo sujeito que aprende, como vimos que aconteceu através desta tarefa.

4.6. Episódio seis: Tarefa “Percentagens num objecto”

Este episódio relata a implementação, em sala de aula, de uma tarefa de natureza exploratória, no âmbito do tema Números e operações, do tópico Números racionais não negativos e subtópico percentagens, com que se pretendia, essencialmente, que os alunos construíssem, mentalmente, o conceito de percentagem.

No 5º ano, através da pintura de toalhas quadriculadas e de conexões estabelecidas com outras tarefas, os alunos já tinham adquirido a noção de todo, metade, terça parte, quarta parte e a décima parte.

FASE PRÉ-ACTIVA: A Preparação da aula

Esta aula foi planeada em conjunto com a tarefa “percentagens no corpo humano”, que a precede. Pretendia-se que os alunos, de forma informal, construíssem a noção de percentagem.

Ao planificar a aula, organizei um conjunto de objectos de vários tamanhos (rolos de lã, cartolinas, marcadores, fita-métrica, cola e tesouras) para levar para a sala de aula.

A referida tarefa teve como objectivos:

- calcular e usar percentagens;
- compreender a noção de percentagem;
- resolver problemas que envolvam números racionais não negativos;
- exprimir ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito, usando a notação, simbologia e vocabulários próprios;
- discutir resultados, processos e ideias matemáticos.

As Capacidades transversais de maior relevo a construir foram:

- Raciocínio Justificação/- Formulação e teste de conjecturas;
- Comunicação matemática:- Interpretação/- Expressão/- Discussão.

A Tarefa

1. Escolham um objecto dentro da sala de aula.
2. Vão cortar um pedaço de cordão que tenha exactamente o mesmo comprimento do objecto escolhido (100% do comprimento do objecto).
3. Depois cortam um pedaço de cordão que meça 50% do comprimento do objecto escolhido. Descrevam a vossa estratégia.
4. Agora cortam pedaços do cordão que meçam, respectivamente, 75%, 25%, 37,5%, 12,5% e 6,25%. Descrevam a estratégia que seguiram para cada caso.
5. Numa cartolina traçam uma linha horizontal. Fazendo coincidir uma das pontas com a linha que traçaram, colam os pedaços de cordão que obtiveram, dispondo-os lado a lado (deixem algum espaço entre eles). Registam, em cada extremo do cordão, respectivamente, o seu comprimento (em cm) e a percentagem do comprimento do objecto a que corresponde, conforme o exemplo da figura ao lado.

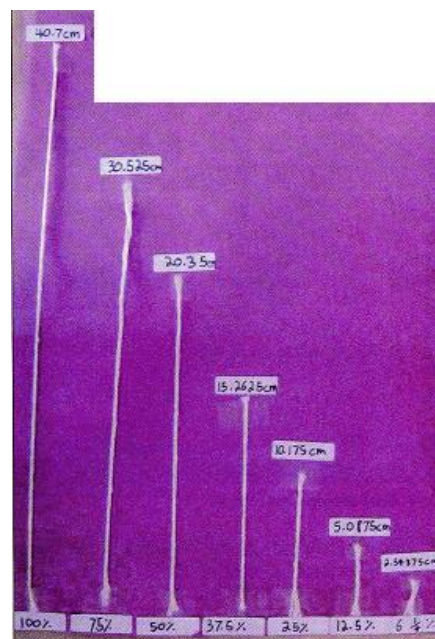


Fig. 28. Percentagens num objecto.

FASE ACTIVA: A aula

Após as rotinas de início da aula, apresentei, aos alunos, a seguinte proposta:

- “Hoje vamos medir o comprimento de objectos e calcular percentagens... Cada responsável pelo material vem levantar a ficha de trabalho da sua equipa para ser lida no grupo. Depois, passados 5 minutos, eu vou ao pé de cada equipa para entregar as lãs e tesouras para começarem a trabalhar. Há dúvidas?”

Os alunos não apresentaram dúvidas e procederam em conformidade com o que lhes pedi.

Enquanto lhes entregava os materiais (lã, tesoura, cola, fita-cola e cartolina), foram escolhendo os objectos que queriam medir. A maioria escolheu objectos que eu levei para a sala, pois podiam colar nas suas cartolinas. Não registei qualquer disputa pelos

materiais e a sua escolha foi pacífica, como se verifica pelas transcrições que dizem respeito apenas a uma equipa:

- *“Aqui têm para escolher.”* (Professora);
- *“O que acham da palhinha?”* (Jacinta, mexendo nos objectos);
- *“Eu acho boa ideia.”* (Ariana);
- *“É fácil de medir e de colar na cartolina!”* (Professora);
- *“Sim, vá fica este que é bom para medir e colar.”* (Eliseu);

Após a distribuição do material, ao longo da realização das propostas de trabalho, fui circulando pela sala de aula observando as diferentes estratégias de cada um. Não foram necessárias grandes intervenções da minha parte porque as equipas funcionaram como um todo que se ia ajudando quando alguém estava com dificuldades.

Registaram-se, sim, as seguintes negociações de modo a estruturar a apresentação do seu trabalho. Ei-las:

- *“Vá e quem faz o quê??? Eu corto a lã...”* (Lúcio apressado);
- *“Vamos primeiro pôr a lã em cima da palhinha...”* (Irene);
- *“E o Martim?? Podes medir comigo?”* (Augusto);
- *“Ok??”* (Martim);
- *“Tá bem...dá-me a régua...eu vou apontando as medidas porque depois faz-se as contas de cabeça.”* (Martim).

O Martim pega na régua e mede a palhinha:

- *“A palhinha tem 22 cm...metade dá 11...”* (Augusto);
- *“Atão escreve 100% dá 22 cm e 50% dá 11 cm.”* (Irene);
- *“Segura aí para cortar direitinho...nem é preciso medir, basta dividir ao meio.”*
(Lúcio);
- *“E os 75%?”* (Augusto);
- *“São 50% mais metade de 50%.”* (Martim);
- *“Então podemos dividir 22 em quatro partes iguais e depois multiplicamos por três.”*
(Augusto);
- *“Essa não percebo.”* (Irene);
- *“100% é o todo e se dividires o todo em 4 partes iguais, cada parte tem 25%...25 mais 25 mais 25 dá 100.”* (Lúcio);
- *“Já tou a ver e também posso fazer três vezes 25.”* (Irene);
- *“Claro...e dá 75...é por isso que é 75%.”* (Martim);
- *“Ou três quartos porque 25% é $\frac{1}{4}$ e são $3 \times \frac{1}{4}$ ou $\frac{3}{4}$.”* (Lúcio);
- *“Isso já é muito confuso ...”* (Irene);
- *“Não é Irene!!!”* (Augusto);

O Lúcio faz-lhe um desenho representando um chocolate e a Irene percebe.

- *“Ah! Já percebi! Vamos avançar!”* (Irene)

Os alunos passam para a questão seguinte e travam a seguinte conversa:

- *“Agora nesta é sempre a dividir por dois.”* (Marinela);

- *“Percebem porque é sempre metade?”* (Lúcio)
- *“Sim...agora percebo... 12,5 é metade de 25.”* (Irene);
- *“E dividimos 75% por 2 para saber 37,5”.* (Martim);
- *“Vamos cortando o fio sempre ao meio.”*(Marinela, pegando na lã).

Depois de todos os pedaços de lã cortados, os alunos dialogam sobre a preparação da sua apresentação numa cartolina, dizendo:

- *“Cola-se assim que é melhor.”* (Irene pondo a palhinha na horizontal);
- *“É melhor fita-cola...a cola sai por fora.”* (Lúcio);
- *“Tu escreves que sai mais direitinho e nós colamos na cartolina.”* (Martim, dirigindo-se para a Irene).

Por fim, a aluna com o papel de secretária escreveu, na cartolina, as estratégias que a equipa tinha registado no documento de trabalho. Os outros elementos da equipa colaram as lãs cortadas e ajudavam o secretário na leitura dos registos do grupo.

Discussão em grande grupo

Tal como refere Wells (2001, p. 18), “esta ajuda mútua na aprendizagem [foi] uma característica essencial de uma comunidade de indagação na aula”, como se vê através da discussão entre os alunos, em grupo-turma:

- *“Nós primeiro fomos medir o nosso objecto para saber quanto era o todo....Aqui vêem que 100% que é o todo é 26 cmdepois para saber quanto era 75% dividimos o valor inicial por 4 e depois multiplicámos por três....que deu 19,5 cm.”* (Dionísio indicando os registos da cartolina);

- *“Nós também fizemos assim e deu-nos 16,5 cm.”* (Irene);
- *“Porque o vosso valor foi diferente se nos dois casos estamos a falar de 75%?”*
(Professora);
- *“Ó professora!!!”* (Cristiano achando que a pergunta era disparatada);
- *“Todos sabem responder?”* (Professora);
- *“Então isso é obvio!!! O todo não tem o mesmo tamanho...um tem um tamanho e o outro tem outro...isso é como aquela coisa do chocolate do outro dia...”* (Eliseu);
- *“Muito bem, como o exemplo do chocolate...lembram-se todos?”* (Professora);
- *“Ambos comiam metade de um chocolate, mas como os chocolates tinham tamanhos diferentes um comeu mais do que o outro.”* (Lúcio);
- *“O nosso grupo também fez como esse, mas está diferente porque construímos uma tabela.”* (Eliseu observando a apresentação que estava na cartolina);
- *“A apresentação é que está diferente, mas a estratégia é a mesma, não achas?”*
(Cristiano);
- *“Pois é, mas é outro modo...”* (Eliseu);
- *“Professora, deixe-me explicar melhor...”* (Bárbara, aluna da equipa do Dionísio com a bandeira no ar);
- *“Sim...”* (Professora);
- *“Nós dividimos o valor inicial em 4 partes iguais como dissemos ...porque queríamos ter 25%, como podem ver neste desenho que fizemos (indicando com o dedo)...e temos que multiplicar por três para dar os 75%. Porque $\frac{3}{4}$ são 75% do todo.”* (Bárbara);

- *“Para achar o valor de 50% dividimos o número inicial por dois que deu 13 cm...essa foi fácil e..depois de olhar com atenção reparámos que 37,5 % era metade de 75%se 75% era 19,5 cm, metade era 9,75 cm... fizemos na calculadora.”* (Dionísio);
- *“E o desenho??”* (Professora);
- *“Foi uma maneira para eles perceberem melhor... Aqui representamos 25% mais 12,5% que também dá 37,5% porque é 25% mais metade de $\frac{1}{2}$ de 25%.”* (Dionísio apontando para o desenho);
- *“Muito bem...!”* (Professora);
- *“Professora, 25 mais $\frac{1}{2}$ de 25 é o mesmo que 25 mais 12,5 que é 37,5....nós até não tínhamos reparado nisso antes.”* (Lúcio);
- *“E os outros grupos?”* (Professora);
- *“Fizemos só a dividir por dois...”* (Augusta);
- *“Para 12,5 cm foi fácil... é metade de 25...até porque já tínhamos reparado em cima...que dá 6,25 cm e metade de 6,25 cm é 3,125 cm.”* (Josué);
- *“Mas eu agora vi outra coisa...”* (Elias);
- *“Então diz lá...vem aqui ao quadro se quiseres...”* (Professora);
- *“Atão se 12,5 é metade de 25 então é metade de $\frac{1}{4}$ Assim $\frac{1}{2}$ de $\frac{1}{4}$ é $\frac{1}{8}$...”* (Elias);
- *“Percebem?”* (Professora).

Muitos alunos responderam “mais ou menos”.

- *“Ó professora explique melhor...”* (Augusto, aluno que era muito envergonhado);
- *“Quem quer explicar melhor?...shiu...levantam o braço já sabem!”* (Professora perante vários alunos que pediam ao mesmo tempo para intervir);

- *“Explica o Braúlio que tem estado caladinho...”* (Professora);
- *“Eu não quero...”* (Braúlio, aluno que gosta de chamar à atenção com pequenas contrariedades);
- *“Então? vais explicar à tua maneira, vá não há tempo a perder...força!”* (Professora);
- *“Se 100% é tudo...e se dividirmos tudo em 8 partes cada parte é 1/8 e se vemos ...é metade de 1/4.”* (Braúlio);
- *“Isso!”* (Professora);
- *“Queres fazer um desenho no quadro... por exemplo com um chocolate?”* (Professora);
- *“Professora, gosta muito de falar de comida!”* (Aurora);
- *“Ok! Pode ser um papel de parede que queremos pintar....pinta metade de amarelo e metade dessa metade vou fazer bolinhas... Arianas, que parte do todo tem bolinhas?”* (Professora);
- *“ 1/4.”* (Arianas);
- *“E agora vem aqui ...faz cruzeiros em metade deste 1/4.”* (Professora);
- *“Ah! já percebi...é 1/8.”* (Arianas);
- *“Ó professora nós já tínhamos feito isso...”* (Eliseu);
- *“Recordar é sempre bom...”* (Professora).

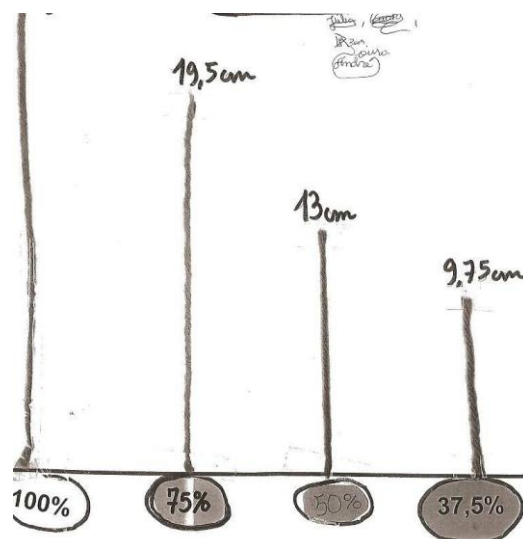
Através destes diálogos, notou-se, tal como nos dizem Porfírio e Oliveira (1999, p. 3), que, em boa medida, “o envolvimento do aluno (...) decorre (...) do prazer que sente ao estabelecer relações matemáticas desconhecidas para si”.

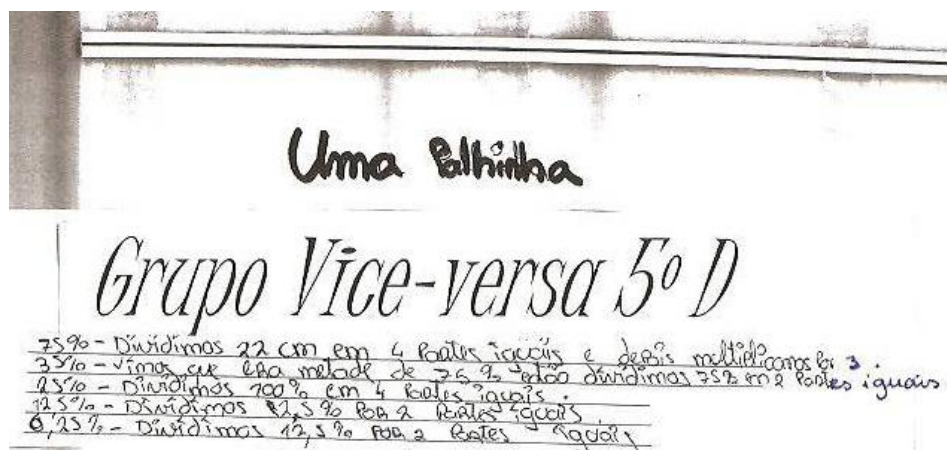
Na apresentação do trabalho desenvolvido em equipa, os alunos mostraram as suas estratégias de forma clara, vendo-se perfeitamente que a noção de percentagem estava bem adquirida, fazendo conexões com situações trabalhadas anteriormente, como se vê:

As nossas estratégias

- 100% → Foi só saber o todo → 26 cm
- 75% → Dividimos o número inicial por 4 e depois $\times 3 \rightarrow 19,5$
- 50% → Dividimos o número inicial por 2. → 13 cm.
- 37,5% → Reparámos que era metade de 75% → 9,75 cm
- 12,5% → Reparámos que 12,5 é metade de 25% → 3,25 cm
- 6,25% → Reparámos que 6,25 é metade de 12,5 → 1,625 cm
- 25% → Dividimos o número inicial por 4.

com fracção





As nossas estratégias

porcentagem	Grupos	Grupos	raciocínio	resultado
100%				20
75%	$20 \div 4 = 5$	$5 \times 3 = 15$	←	15
50%	$20 \div 2 = 10$ ou $100\% \div 2 = 50\% = 10$		←	10
37,5	$0,375 \times 20 = 7,5$		←	7,5
25%	$20 \div 4 = 5$		←	5
12,5%	$0,125 \times 20 = 2,5$		←	2,5
6,25	metade de 12,5 = 6,25		←	1,25

Para avaliar as aprendizagens individuais dos alunos, no âmbito desta tarefa, proporcionei-lhes um torneio individual, em moldes semelhantes aos do método TGT (descrito no enquadramento teórico deste estudo). Após os seus resultados, constatei que houve uma grande evolução na dinâmica de trabalho das equipas, em que através de um trabalho conjunto foi conseguido um conhecimento matemático mais consistente.

Tal como nos dizem Garnier, Bednarz e Ulanovskaya (2003), através do desempenho dos alunos é possível constatar que a cooperação é parte integrante da elaboração do conhecimento dos alunos.

4.7. Episódio sete: Tarefa “Medindo o nosso corpo e calculando percentagens”

Este episódio relata a implementação, em sala de aula, de uma tarefa de natureza exploratória, no âmbito do tema Números e operações, do tópico Números racionais não negativos e subtópico percentagens, através da qual se pretendia essencialmente que os alunos construíssem, mentalmente, o conceito de percentagem, consolidando as aprendizagens adquiridas na aula anterior.

Esta tarefa é uma extensão da tarefa da aula anterior e resulta de um trabalho de medição do próprio corpo (que os alunos tinham feito com ajuda da família).

FASE PRÉ-ACTIVA: A Preparação da aula

Esta aula, planeada para um bloco de 90 minutos, foi pensada com o objectivo de fazer uma avaliação das aprendizagens visadas na anterior. Pretendia-se que, os alunos, de forma informal, construíssem a noção de percentagem, aplicando aprendizagens e conhecimentos adquiridos anteriormente.

Ao planificar a aula, arranjei um papel cenário grande para que um aluno fosse o modelo da concretização da tarefa, uma vez que as medições já tinham sido feitas em casa.

A Tarefa

1. Com ajuda de um familiar mede a tua altura (com uma fita métrica) e em seguida, sozinho ou com ajuda, completas a tabela que se segue:

Nome: _____ A minha altura, em centímetros: _____

Percentagens da minha altura, em centímetros:

100% equivale a _____ cm / 75% equivale a _____ cm

50% equivale a _____ cm / 25% equivale a _____ cm

12,5% equivale a _____ cm / 10% equivale a _____ cm

5% equivale a _____ cm / 2,5% equivale a _____ cm

1% equivale a _____ cm

2. Pede novamente ajuda para fazeres as medições necessárias e em seguida completa:

a) A minha altura é _____ cm

b) A medida da minha **envergadura** é _____ cm

e corresponde aproximadamente a _____ % da minha altura.

c) A medida do **comprimento do meu pé** é _____ cm

e corresponde aproximadamente a _____ % da minha altura.

d) A medida do **comprimento desde o pulso até ao cotovelo** é _____ cm

e corresponde aproximadamente a _____ % da minha altura.

e) A medida do **comprimento do meu palmo** é _____ cm

e corresponde aproximadamente a _____ % da minha altura.

f) A medida do **comprimento do meu dedo mínimo** é _____ cm

e corresponde aproximadamente a _____ % da minha altura.

g) A medida do **perímetro da circunferência da minha cabeça** é _____ cm

e corresponde aproximadamente a _____ % da minha altura.

h) Qual a medida do **comprimento desde o teu ombro até à ponta dos dedos** ?

e corresponde aproximadamente a _____ % da minha altura.

i) Qual a medida do **comprimento desde a cintura até ao chão**?

e corresponde aproximadamente a _____ % da minha altura.



FASE ACTIVA: A aula**A apresentação da tarefa:**

Esta tarefa já tinha sido apresentada na aula anterior, uma vez que os alunos tinham que realizar as medições ao seu corpo em casa. Esta aula destinava-se à apresentação das conclusões das equipas e à discussão sobre o trabalho realizado em casa.

Pedi para os grupos analisarem, compararem e discutirem os registos que haviam feito em casa para que fossem tiradas conclusões a serem apresentadas à turma.

Posteriormente, estendi o papel cenário no chão e, com um marcador, fui contornando o corpo de uma aluna que se deitou sobre o papel, abrindo os braços e os dedos das mãos.

Realização do trabalho cooperativo/ Interacções Sociais

Como habitualmente, os alunos juntaram-se em equipa e começaram a discutir entre si as medidas que tinham registado em casa. Nesta altura, algumas equipas, da turma tinham sofrido reestruturações, por isso os nomes dos alunos que aqui aparecem podem já ter constado como membros de outras equipas.

Ao longo desse trabalho de discussão entre os elementos da mesma equipa, fui colocando questões aos alunos, como se ilustra com transcrição da conversa havida com esta equipa:

- *“Vamos começar pelas alturas de cada um....a minha altura é 157 cm ...”* (Lúcia);
- *“A minha é 150 cm.”* (Eliseu);
- *“E a tua???o que é que tas a escrever?”* (Lúcia dirigindo-se para a Augusta que estava a copiar porque não tinha feito o trabalho de casa);
- *“Nada....tenho um metro e cinquenta e cinco”* (Augusta);
- *“Pronto! estes são 100%...deixa ver se os vossos estão certos...”* (Lúcia);

- “...o meu pai viu o meu e tá certo...? (Eliseu dirigindo-se para a Lúcia);
- “A minha avó fez comigo e ela sabe.” (Lúcia);
- “A minha medida também está certa fiz com a minha mãe!” (Ariana);
- “Párem!!! Vejam lá se tá bem o meu...para 50% fiz metade dá 77,5...” (Augusta);
- “Tá bem, mas esta tá mal...25% tá mal...77,5 a dividir por dois dá 38,75 que é metade da metade e tu tens 3,38 cm...” (Eliseu);
- “Ai enganei-me, mas eu sei...” (Augusta);
- “Mas é uma diferença grande, Augusta! Sabes mesmo?” (Ariana).

Para tentar perceber a razão do erro da Augusta, coloquei-lhe o seguinte desafio:

- “Explica aos teus colegas ...à tua maneira como fazes os 25% da tua altura para dar os 38,75 que o Eliseu diz....” (Professora);
- “Professora deixe-me explicar...” (Eliseu);
- “Precisas de ajuda? Augusta?” (Professora);
- “Preciso ...afinal já não me lembro...” (Augusta);
- “Eu explico...então... se 100% é tudo.... 50% é metade de 100% que já viste deu 77,5 cm. Agora podes fazer de duas maneiras ou divides 155 por quatro ou fazes metade de 77, 5... percebes?” (Eliseu muito entusiasmado);
- “Sim...para fazer 25% que é o mesmo que $\frac{1}{4}$.” (Augusta);
- “É que é o mesmo que $\frac{1}{4}$ da altura...temos que dividir 100% por quatro para dar 25%.” (Lúcia);
- “Ah...já me lembro...já fizemos isso! então é como a do objecto...” (Augusta);
- “E agora mostra como vai dar os 38,75 cm?” (Professora);

- *“Atão metade de 70 é 35, metade de 7 dá 3,5 para já dá 38,5...e agora vou buscar a metade de 0,5....Ó professora, ele já tinha dito, dá 38,75 cm”* (Augusta);
- *“Eu sei, mas é só para veres que sabes fazer contas mentalmente. A Augustita tem que diminuir a preguiçita!! Continuem o vosso trabalho...sempre a andar!!!”* (Professora para a Augusta e para o grupo, que esboça um riso mudo);
- *“Agora que já sabes, vais fazer os 12,5% da tua altura que a gente te ajuda”* (Lúcia);
- *“É fácil...é só metade de 25%”* (Augusta);
- *“Já tas pró!!”* (Ariana);
- *“Que é metade de 38,75 cm...”* (Augusta);
- *“Boa! É mais fácil fazermos assim como dizes do que tar a fazer $1/8$ porque tínhamos que dividir a altura dela por 8.”* (Eliseu);
- *“Fazem de cabeça a metade da metade que eu faço a conta de dividir à mão”* (Lúcia).

Pela análise da situação imediatamente anterior, é notório que este foi um momento de uma efectiva interacção estimuladora “face a face”, na qual estes alunos mostraram uma cumplicidade e um conhecimento mútuo que os levou ao esclarecimento de situações menos perceptíveis, como as demonstradas por uma aluna³⁹ que não tinha feito o Trabalho de Casa. Essa aluna mostrou alguma dificuldade inicial (embora tenha capacidades cognitivas, desvalorizadas pela própria), porém a equipa conseguiu estabelecer um ambiente de integração e de estímulo que a levou à clarificação dos conceitos matemáticos que estavam a ser trabalhados. O elogio mútuo, verificado entre estes alunos, e o encorajamento é um aspecto muito importante para o desenvolvimento das suas competências afectivas, sociais e cognitivas.

³⁹ Esta aluna é considerada problemática por todo o Conselho de Turma.

Para Lopes e Silva (2009), a responsabilidade dos alunos em relação aos seus “colegas, a capacidade de se influenciarem uns aos outros, bem como as conclusões a que chegam, a modelagem, o apoio social (...) aumentam quando a interacção face a face entre os membros do grupo aumentam” (p. 18), o que resulta, entre outros aspectos num maior rendimento escolar.

Nos mesmos moldes, prossegui com a observação, desta vez a uma equipa que já tinha observado anteriormente:

- *“Então está tudo a correr bem?”* (Professora);
- *“Sim, já estamos na dois.”* (Martim);
- *“Podem explicar-me como fizeram a primeira?”* (Professora);
- *“Então... a maioria de nós foi dividindo sempre por dois...aqui por dois...por dois... e multiplicou $\frac{1}{4}$ do valor da altura por 3 para os 75%... aqui, nos 75% somámos $\frac{1}{4}$ com $\frac{1}{2}$ que vai dar no mesmo...”* (Martim mostrando os registos da equipa);
- *“Mas também há outra estratégia e para sermos diferentes...conversámos e pensámos em passar as percentagens para fracções...Foi só dividir sempre a altura pelas partes...assim por 2...por 4...por 8...por 10...por 40 e por 100.”* (Lúcio);
- *“Tá aqui... veja ... $100/2$ que dá 50%, $100/4$ que dá 25%, $100/8$ que dá 12,5%, $100/40$ que dá 2,5% e nestes fizemos 10% é $10/100$ 1% é $1/100$ (mostrando o seu registo com muito orgulho) e passámos tudo com as alturas de todos...”* (Irene);
- *“Muito bem! E como fizeram com as medidas das alturas?”* (Professora);
- *“Professora... em vez de 100% pusemos a altura...”* (Marinela);

- “Por exemplo 12,5% é $1/8$ da altura, na minha que é 150 cm... fizemos $1/8$ de 150 ... $150/8$ é 18,75 cm....aqui está a correspondência...nos 75% são $3/4$ de 150 que é 150×3 e depois divide-se por 4...” (Lúcio, o porta-voz do grupo);
- “E todos acompanharam?” (Professora);
- “Claro! ...isto é fácil!” (alunos quase em uníssono).

Pelo exposto, vemos que há uma compreensão e articulação dos conceitos que os alunos estão a trabalhar, o que manifestamente foi privilegiado pelo seu envolvimento na acção, ou seja, foram os próprios que genuína e sabiamente construíram as suas aprendizagens.

Nota-se, ainda, que os alunos, primando pela originalidade, quiseram mostrar que o seu trabalho tinha sido muito produtivo e que sabiam aplicar conhecimentos anteriores.

Constata-se, através das respostas às questões que foram colocadas aos alunos, que estes criaram uma cadeia de circularidade de comunicação que se estendeu a todos os elementos da equipa, a qual contribuiu para a construção de significados matemáticos.

Discussão em grande grupo

Para que fosse dada oportunidade aos alunos de serem “capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático” (Ministério da Educação, 2007, p. 4), proporcionei-lhes a discussão em “grande grupo”.

Os alunos, assim, apresentaram os processos e resultados conseguidos em equipa, explicando, neste caso, as estratégias usadas para calcular percentagens, sem terem tido contacto com quaisquer regras para esse cálculo.

- *“As vossas conclusões são muito importantes para discutir com a turma...proponho então que pensem no seguinte: Será possível encontrar relações a partir das vossas medições? Já explico melhor, mas primeiro vamos contornar o corpo de um aluno...”*
(Professora)

No papel cenário, contornei o corpo de uma aluna, escolhida aleatoriamente e depois, com ajuda de alguns alunos, realizámos as respectivas medições. Após afixarmos o papel cenário na parede, a aluna fez os registos das respectivas medições.

Pedi, então, para relacionarem as medidas das várias partes do corpo, tendo como ponto de partida o papel cenário e os registos de cada equipa.

Deste modo, sugeri-lhes o seguinte:

- *“Hoje, em vez de serem vocês a virem apresentar as vossas descobertas, vou fazer de outra maneira...A partir das medidas da Irene vocês dizem-me se há grandes diferenças relativamente aos vossos registos e a partir daqui iniciamos a discussão.”*
(Professora)

Continuando a indagar os alunos, perguntei-lhes:

- *“A Irene tem 150 cm de altura e a sua envergadura é 100% da sua altura...Nos vossos casos como é?”* (Professora);
- *“A minha envergadura é 130 cm e corresponde a aproximadamente 96% da minha altura”.* (Cristiano);
- *“Podes explicar como conseguiste determinar esses 96%?”* (Professora);
- *“Atão eu tenho 136 cm, né? Isso são 100%...130 centímetros são menos 6 centímetros da minha altura...depois vi que 10% são aproximadamente 13 cm e fiz como se 6 fosse*

metade de 13 para ter 5%...Depois como é um bocadinho mais em vez de 95% pus 96%...” (Pedro);

- *“E os outros também fizeram assim?”* (Professora).

A maioria dos alunos concluiu que o comprimento da envergadura é igual ou ligeiramente inferior ao da altura, excepto um grupo:

- *“No nosso há uma pessoa que não dá...a Berta tem a envergadura um bocadinho maior.”* (Bárbara);

- *“Isso é porque os meus braços são compridos.”* (Berta);

- *“Mas para a maioria dos casos o que podemos dizer sobre a relação entre a altura e a envergadura?”* (Professora);

- *“Que o tamanho da envergadura é igual ou quase igual ao tamanho da altura.”* (Josué);

- *“A Berta tem os braços grandes porque ela é atleta...”* (Dionísio);

- *“Pois é...”* (Berta).

Aproveitando esta situação, a aluna falou sobre o atletismo e deu a conhecer os tipos de provas que existem. Através das experiências desta aluna, aproveitei a oportunidade, imprevista, de ligar a matemática à realidade.

Prosseguindo com a exploração da tarefa, continuámos:

- *“Também vimos que a medida do ombro ao cotovelo é igual à do ombro à cintura...”* (Ariana);

- *“Nós também vimos que o comprimento do ombro ao cotovelo é o mesmo que do ombro à cintura...e vimos que são sempre $\frac{1}{4}$ da medida da altura. Por exemplo para 150 cm de altura dá 25 cm do ombro ao cotovelo e do ombro à cintura.”* (Eliseu);

- *“Do pulso ao cotovelo também é o mesmo que o pé...em quase todos são mais ou menos 14% da altura.”* (Elias);

- *“Nós vimos que o comprimento do dedo mindinho é $1/10$ do perímetro da cabeça...”*
(Augusto);
- *“Sim, é verdade...nós medimos o perímetro da cabeça e aconteceu com todos...por exemplo no dele o perímetro da cabeça é 60 cm e o comprimento do dedo mindinho é 6 cm.”* (Dionísio);
- *“Em todos o comprimento do pé é 10% da altura...mostramos este de 15 cm...é 10% da altura...”* (Braúlio);
- *“Explica como viste que é 10%.”* (Professora);
- *“Atão foi a dividir 150 por 10.”* (Braúlio);
- *“E no palmo foi só juntar 1cm...o palmo são 16 cm para ver que percentagem é do todo foi....se 10% são 15 cm junta-se 1cm para dar 16 cm ...temos que somar 1,5% e fica 11,5%.”* (Eliseu);
- *“Ele é confuso a explicar...”* (Irene);
- *“Ela não percebe e diz que sou confuso...”* (Eliseu);
- *“Explica lá com mais calma.”* (Professora);
- *“Como achas 10%? É dividir por 10 e a andar 1 casa para a esquerda... e 1% andas duas porque divides por 100...”* (Eliseu);
- *“Sim eu sei que 10% é dividir 150 por 10 e 1% por 100...”* (Irene).

Esta etapa da tarefa foi muito apreciada pelos alunos, pois havia uma espécie de jogo entre as equipas...Queriam ver quem tinha encontrado um maior número de relações entre as partes do corpo.

Este espaço de discussão, de diálogo e de comunicação matemática mostrou que os alunos foram capazes de partilhar as suas ideias com segurança e de relacionar conhecimentos académicos.

Foram, assim, validadas ideias matemáticas, na medida em que estas foram aceites pela turma, como comunidade. A este respeito Ponte e Serrazina (2000, p. 60) afirmam que a

“dimensão social da actividade Matemática tem uma grande importância”, pois são muitos os matemáticos que ao valorizar a interacção estimulam o ressurgimento de novas ideias e a reorganização das já existentes.

Com o intuito de ilustrar as descobertas dos alunos, seguem-se produções de duas equipas.

Ex. 1.

altura

100%	→	150 cm
50%	→	75 cm
25%	→	37,5 cm
75%	→	112,5 cm
125%	→	187,5 cm
10%	→	15 cm
5%	→	7,5 cm
25%	→	37,5 cm
1%	→	1,5 cm

envergadura - 150 cm é = 100% da altura

pe - 22 cm ~~é~~ ≈ 15% da altura

$22 \approx 18 \text{ cm}$

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 150 \cdot 0 \cdot 4 \\ 30 \cdot 37,5 \\ 20 \cdot 3 \\ \hline 112,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 37,5 \cdot 2 \\ 47 \cdot 18,5 \\ 15 \cdot 10 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 5 \cdot 0 \cdot 2 \\ 1 \cdot 5 \cdot 37,5 \\ 10 \cdot 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ + 7,5 \\ \hline 22,5 \\ \downarrow \\ 15\% \end{array}$$

Ex. 2.

Conclusões Cientistas

$100\% = \text{ao todo}$
 $50\% = \frac{1}{2} = \text{metade de } 100\%$
 $25\% = \frac{1}{4} = 100\% : 4 = 25\%$
 $12,5\% = \frac{1}{8} = 100\% : 8 = 12,5\%$ ou metade de 25%
 $7,5\% = \frac{3}{4} = 25\% \times 3 = 7,5\%$
~~5%~~
 $5\% = \text{metade de } 10\%$
 $10\% = \frac{1}{10} \text{ de } 100\%$
 $2,5\% = \text{metade de } 5\%$

altura = 150 cm
 comprimento = 150 cm - a altura é igual a comprimento = 100%
 comprimento do pé = 10 cm = $15 / (150 : 10 = 15)$
 comprimento do pulso ao cotovelo = 23 cm = 18,75%
 comprimento da palma = 8 cm = 5,33%
 comprimento do dedo mindinho = 6 cm = $\frac{1}{10}$ do perímetro da cabeça
 perímetro da cabeça = 60 cm
 comprimento do ombro até a ponta dos dedos = 45 cm - a igual da medida do ombro à cintura
 comprimento da cintura ao diafragma = 33 cm = 6%

Através das ilustrações anteriores e dos diálogos dos alunos, constata-se, tal como nos diz Lerbet (1999, p. 178), que “a integração do saber é tanto maior quanto mais este for cheio de significado (...)”. O significado do saber, neste caso para o aluno, “reside nas relações que ele estabelece entre as informações”, tal com aconteceu nesta tarefa. Para o autor citado, essas relações só existem na medida em que o sujeito as constrói. O verdadeiro saber é o saber que o próprio aluno construiu.

4.8. Episódio oito: Tarefa “À descoberta do número de rebuçados”

Este episódio relata a implementação, em sala de aula, de uma situação-problema, no âmbito do tema Organização e Tratamento de Dados e tópico interpretação e organização de dados do NPMEB, através do qual se pretendia que os alunos construíssem o conceito de média.

FASE PRÉ-ACTIVA: A Preparação da aula

A Planificação da aula foi realizada pela equipa dos professores experimentadores do NPMEB e aplicada em todas as turmas piloto.

Houve a preocupação em escolher uma tarefa que permitisse que os alunos, de forma autónoma, adquirissem o conceito de média aritmética, extremos e amplitude.

Como objectivos gerais tínhamos: explorar, analisar, interpretar e utilizar informação de natureza estatística.

Para a aula providenciei, para cada grupo, um conjunto de 40 cubos de encaixe e uma folha de tamanho A3.

A Tarefa

“À descoberta do número de rebuçados¹”

1- Considera a seguinte situação:

- a) Um grupo de nove crianças.
- b) Não há nenhuma criança com mais de 8 rebuçados.
- c) Pelo menos uma das crianças não tem rebuçados.
- d) A média aritmética do número de rebuçados é 4.
- e) Pelo menos uma criança tem quatro rebuçados.
- f) As crianças que têm 2 rebuçados estão em maioria.



Obedecendo às condições anteriores descobre:

- 1.1. O número máximo de rebuçados que uma criança pode ter.
- 1.2. O número mínimo de rebuçados que uma criança pode ter.
- 1.3. A moda
- 1.4. Um número possível, de rebuçados, que cada uma das crianças poderá ter.

FASE ACTIVA: A aula

Após as rotinas iniciais da aula, os alunos organizaram-se em equipas. Posteriormente, informei-os de que teriam 5 minutos para brincar com os cubos de encaixe e que, após esse tempo, deveriam ler a tarefa e resolvê-la em conjunto. Os registos para a apresentação deveriam ser feitos na folha A3.

Ao longo da realização das propostas de trabalho, fui circulando pela sala de aula, ajudando cirurgicamente algumas situações em que era necessária a minha intervenção. Os alunos leram a tarefa em equipa e foram-na realizando em conjunto, ouvindo as opiniões uns dos outros.

No final da aula, cada equipa, por sua vez, partilhou e discutiu as suas ideias e processos com toda a turma.

Para responder à questão da tarefa, a maioria das equipas começou por colocar os rebuçados de acordo com as regras, sem saber a quantidade certa de rebuçados. Posteriormente, viram que o número de rebuçados teria que ser um múltiplo de 9 e que, de acordo com as regras teria que ser 36. Após alguma discussão dentro da equipa, perceberam que havia mais do que uma solução, como vemos pelos registos que se seguem.

Situação 1. Aqui temos a explicação de um grupo que recorreu ao desenho para chegar às suas conclusões, apresentando quatro soluções:

1ª resolução 0 4 8 7 6 5 2 2 2

2ª resolução 0 4 8 8 8 2 2 2 2

1º passo - desenhámos 9 bolas a fazer de crianças.

2º passo - pusemos um 0 debaixo de uma das bolas, porque há uma criança que tem 0 rebuçados.

3º passo - pusemos um 4 debaixo de outra bola, porque havia lá uma criança que tem 4 rebuçados.

4º passo - pusemos debaixo de 2 bolas o número 2.

5º passo - Começamos a pôr um pouco os números à toa 8, 7, 6, 5, 1.

6º passo - Somamos tudo e vimos que dava 35, vimos que faltava um número para podermos dividir por 9 e dar 4.

7º passo - Então tiramos o 1 e pusemos o 2 nesse lugar.

8º passo - Somamos tudo e deu-nos 36. Depois dividimos por 9 e deu 4.

3ª resolução 0 4 7 7 4 8 2 2 2

4ª resolução 0 4 7 8 8 3 2 2 2

Os alunos, explicam como resolveram esta tarefa apresentando as suas estratégias por passos. Após cumprirem todas as condições do enunciado, os alunos, foram distribuindo os rebuçados, por tentativa e erro.

Situação 2. Segue-se uma equipa que recorreu à divisão na procura de um número de rebuçados que satisfizesse todas as condições:

Primeiro nós fizemos varias contas e só uma deu certo: $36 : 9 = 4 \rightarrow$ média

Em Segundo nós juntamos 36 cubos e distribuímos por 8 crianças pois uma não tinha rebuçados. De maneira que a moda fosse 2 e pelo menos uma tivesse 4.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2	2	2	4	7	6	5	8	8	0
2	2	2	4	5	5	8	8	0	
2	2	2	8	3	4	7	8	0	
2	2	2	3	8	7	4	8	0	

Frederico Luís Lourenço

Situação 3. Este grupo começou por desenhar as 9 crianças e, através da distribuição dos cubos de acordo com as regras lembraram-se de ver os múltiplos de 9 e assim descobriram que o número de rebuçados teria que ser 36. Vejamos:

As nossas observações:

- 1ª Desenhamos 9 crianças
- 2ª Colocamos vários cubos em que cada 2 eram da maioria, 1 de 4 e 1 de 5 sem nenhum
- 3ª Lembramos de ir a tabuada do 9 ver os seus múltiplos e vimos $9 \times 4 = 36$
- 4ª Montamos no total 36 cubos e fizemos a conta e deu certo

Cubos:

$2 \times 3 = 3$	meninos com 2 cubos*
$1 \times 4 = 1$	menino com 4 cubos
$1 \times 8 = 1$	menino com 8 cubos
$1 \times 6 = 1$	menino com 6 cubos
$1 \times 7 = 1$	menino com 7 cubos
$1 \times 0 = 4$	menino com 0 cubos
$1 \times 5 = 1$	menino com 5 cubos

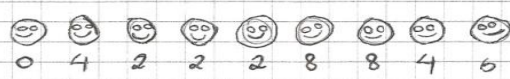
* cubos = rebuçados

60

Situação. 4. Esta equipa apenas explica como chegou ao número de rebuçados e depois apresenta seis soluções.

estratégias

ex:



O número total de rebuçados é 36.

Para descobrirmos isto pensamos no número dos rebuçados e dividimos pelos meninos conforme as regras.

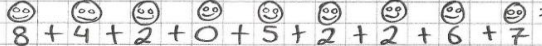
Para ver o número possível de rebuçados que cada menino pode ter, vimos a amplitude da distribuição de rebuçados.

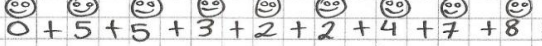
Soluções

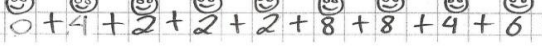

 $0 + 4 + 2 + 2 + 2 + 8 + 8 + 4 + 6 = 36 : 9 = 4$


 $2 + 2 + 2 + 2 + 0 + 4 + 8 + 8 + 8 = 36 : 9 = 4$


 $2 + 2 + 6 + 5 + 7 + 8 + 0 + 4 + 2 = 36 : 9 = 4$

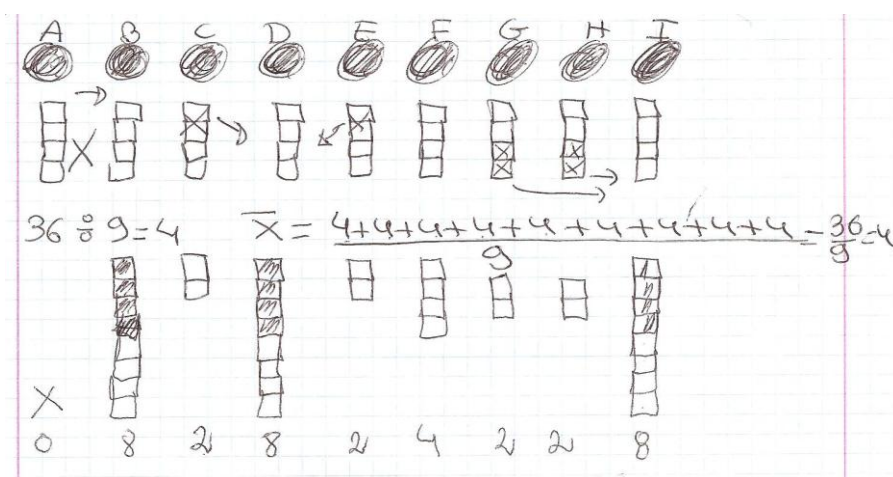

 $8 + 4 + 2 + 0 + 5 + 2 + 2 + 6 + 7 = 36 : 9 = 4$


 $0 + 5 + 5 + 3 + 2 + 2 + 4 + 7 + 8 = 36 : 9 = 4$


 $0 + 4 + 2 + 2 + 2 + 8 + 8 + 4 + 6 = 36 : 9 = 4$

Aqui, os alunos desenharam os meninos que iriam comer os rebuçados e por baixo de cada um foram escrevendo o número de rebuçados que lhes caberiam, sem esquecer as regras inerentes à sua distribuição.

Situação. 5. Esta resolução pertence a uma aluna com necessidades educativas permanentes, a qual utilizou cubinhos de encaixe para representar os rebuçados e desse modo apresentou a seguinte explicação:



Com esta tarefa os alunos, em pequenos grupos, tiveram a possibilidade de realizar aprendizagens matemáticas, no âmbito da organização e tratamento de dados, de forma versátil e apelativa.

O facto dos alunos se sentirem muito à vontade com os colegas da sua equipa cooperativa, facilitou-lhes a abertura para exprimirem ideias ainda pouco trabalhadas e abordar conceitos que formalmente não conheciam.

Dadas as características da tarefa, criou-se um agradável ambiente de sala onde os alunos tiveram a oportunidade de construir, com compreensão, o conceito de média aritmética através de uma situação problemática com rebuçados.

Para realizar esta tarefa, usaram os passos de resolução de problemas para perceber o que era pedido e como planeavam iniciar o processo de resolução.

A validação foi uma etapa muito importante para os alunos, como se comprova através da descrição que estes fizeram acerca do processo de resolução da tarefa. Nas estratégias que as equipas criaram para encontrar resposta às questões colocadas, nota-se, através das ilustrações anteriores, que os alunos esmeraram-se para convencer os outros da validade das suas ideias matemáticas.

No final da aula, ao terem que apresentar justificativas matemáticas, perante a turma, oralmente e por escrito, relativamente aos seus resultados, processos e ideias matemáticas, os alunos mostraram como chegaram, por eles próprios e com ajuda dos colegas, ao conceito de média aritmética, de extremos e de amplitude de um conjunto de dados (objectivos da tarefa em si).

De acordo com o Novo Programa de Matemática (Ministério da Educação, 2007), o trabalho de interacção colectiva, com a turma, “é muito importante para proporcionar momentos de partilha e discussão bem como para sistematização e institucionalização de conhecimentos e ideias matemáticas” (p. 10).

Ao longo dos oito episódios apresentados, evidencia-se a riqueza dos registos escritos das equipas, das respostas dos alunos face às questões colocadas nas várias tarefas, e da comunicação escrita e oral que estabeleceram ao longo do trabalho em equipa, entre outras situações. Foi, deste modo, evidente que a intervenção pedagógica “Aprendizagem Cooperativa” se configurou ser uma abordagem importante e necessária no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

5. Relação dos alunos com a Matemática (final do 6º ano)

Como professora que contactava com os alunos diariamente, observei que estes desenvolveram uma relação de cumplicidade com a disciplina de Matemática, no sentido em que tiveram oportunidade de conhecer a sua “outra face”, de que Oliveira *et al.* (2002) falam numa abordagem sobre uma visão diferente da Matemática.

A este respeito, vejamos o que os alunos responderam num questionário com que pretendia auscultar qual a sua relação face à Matemática.

Como ponto de partida iniciei com a questão “explica em pelo menos quatro linhas o que é para ti a Matemática”.

Das respostas dadas, destaco:

- *“Para mim a Matemática foi usada pelos nossos antepassados desde os tempos primitivos... por todos os povos ... ajudou-os a viver e a evoluir. A Matemática tá sempre em todo o lado até nos livros que leio e não é só nos números das páginas.”*
(Eliseu);

- *“A Matemática é várias coisas, na escola é uma disciplina importante e divertida que nos ajudar a pensar melhor. As tarefas são engraçadas...”* (Lúcio);

- *“A Matemática é a minha disciplina preferida porque fazemos jogos, desafios, problemas, descobertas e trabalhamos em grupo e a professora dá sempre uma segunda oportunidade. A Matemática pode-se assim como dizer que tá em tudo, nas horas, no supermercado, nas vacinas, nas casas, no meu peso, etc....”* (Augusto);

- *“É uma disciplina com muitas tarefas para descobrir regularidades e padrões, fazer conjecturas e trabalha-se muito em grupo”. A matemática é fixe e eu adoro-a”* (Dionísio);

- *“A Matemática é fixe. Nas aulas fazemos descobertas e coisas divertidas. A Matemática é importante para tudo e sem ela não se conseguiam fazer casas, automóveis, etc.”* (Irene).

Pelo exposto, constata-se que a Matemática é vista de várias formas pelos alunos, que referem a sua utilidade na sociedade e a sua presença no seu quotidiano. Falam também da Matemática numa perspectiva histórica e universal, que assumiu formas diversas consoante as épocas.

Nas suas palavras e acções, deixam transparecer que têm uma boa relação com esta disciplina (considerada a preferida por muitos deles) e que estão motivados, como é visível através de expressões de conotação positiva que apresentam. Nas suas respostas, reproduziram vocabulário específico que estão habituados a usar e a ouvir nas aulas.

Ao contrário do que aconteceu no 5º ano, os alunos não associam a Matemática ao cálculo, mas sim às capacidades transversais por eles trabalhadas. Quando falaram da disciplina de Matemática, muitos referiram a importância e o gosto pelo trabalho em equipa. Nas respostas dos alunos nota-se que estes gostam do tipo da dinâmica criada pelas tarefas que lhes foram propostas, nomeadamente as exploratórias e investigativas, pois é constante a alusão às descobertas que fazem e à necessidade de explicar os modos de pensar. Os alunos não especificam os temas trabalhados, mas sim o modo como trabalham.

Estas respostas vão ao encontro da investigação de Machado (1997, p. 132), que refere que com uma metodologia activa, os alunos evoluem de uma concepção na qual

associam a Matemática “ao cálculo para uma valorização da Matemática quer como importante por si própria quer para o futuro deles”. Para o autor referido, no que diz respeito à aprendizagem, em resultado da sua experiência, os alunos passaram a encará-la como uma construção social e não só como um acto individual.

Através das descrições dos alunos e da sua alusão às práticas de sala de aula, constata-se que estas os ajudaram a “desconstruir” a imagem negativa e estática que tinham da Matemática. A vivência nas aulas permitiu-lhes ter uma visão mais abrangente da disciplina.

5.1. Resultados escolares em Matemática (2008-2009 e 2009-2010)

Os resultados escolares dos alunos podem ser considerados um indicador da sua relação com a Matemática. Como vimos anteriormente, no início deste capítulo, na avaliação diagnóstica feita no 5º ano, os alunos revelaram dificuldades nos números e operações, no cálculo mental, no algoritmo da divisão e adição e na subtracção com decimais. Revelaram, ainda, dificuldades na resolução de problemas, comunicação e raciocínio, com excepção de três deles que mostraram um bom nível de conhecimentos no que respeita aos assuntos matemáticos trabalhados no 1º ciclo.

Contudo, à medida que os alunos se foram envolvendo no trabalho desenvolvido ao longo destes dois anos lectivos consecutivos, houve melhorias significativas nos aspectos assinalados na avaliação diagnóstica.

Veremos, agora, os resultados da sua avaliação interna na disciplina de Matemática relativamente ao 5º e 6º anos (feita por mim como professora) e da avaliação externa (provas de aferição do 6º ano do Gabinete de Avaliação Educacional - GAVE, do Ministério da Educação).

- **Avaliação Interna**

Com a informação sobre os resultados escolares, na disciplina de Matemática, resultantes da avaliação interna do 5º e 6º ano, foram elaborados os quadros que se seguem (Quadros 23 e 24) e os Gráficos 10 e 11.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
1º Período ⁴⁰	0	3	4	10	2
2º Período	0	3	9	4	5
3º Período	0	2	8	3	8

Quadro 23: Níveis atribuídos no 5º ano (2008/2009)

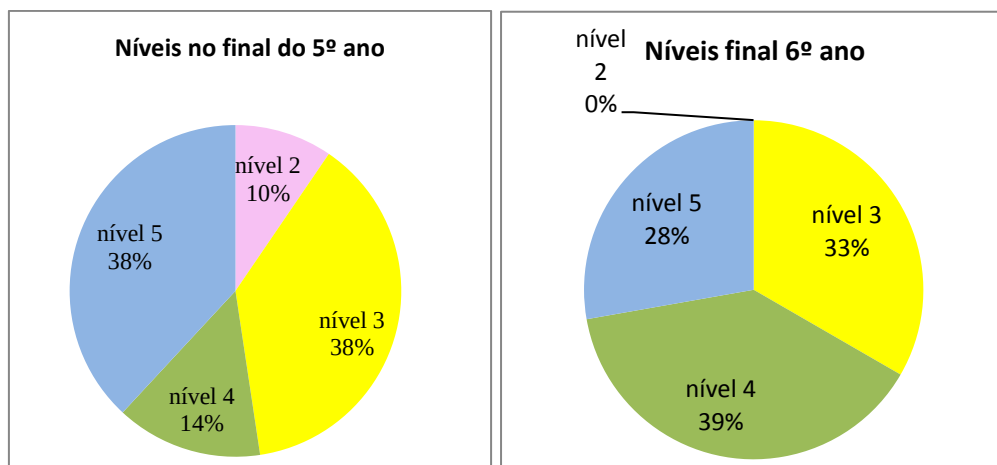
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
1º Período	0	0	8	9	1
2º Período	0	4	3	9	2
3º Período	0	0	6	7	5

Quadro 24: Níveis atribuídos no 6º ano (2009/2010)

Através destes quadros observa-se que, no 5º ano, os níveis dos alunos foram melhorando do 1º para o 3º período, tendo o mesmo acontecido no 6º ano de escolaridade.

⁴⁰ No primeiro período não foram avaliados dois alunos por falta de elementos de avaliação, devido a transferências tardias para esta escola.

Do 5º para o 6º ano houve uma melhoria na avaliação sumativa dos alunos, que culminou com 100% de sucesso no final do 2º ciclo, como vemos através dos gráficos que se seguem (Gráficos 10 e 11).



Gráficos 10 e 11. Comparação entre os níveis atribuídos no final do 5º e do 6º ano de escolaridade

Observa-se, assim, que no 5º ano, houve dois alunos com nível inferior a três na disciplina de Matemática, sendo que a percentagem de níveis “positivos” excedeu os 90%. Estes alunos a quem foi atribuído nível dois foram os que ficaram retidos no 5º ano.

Relativamente ao 6º ano de escolaridade, verifica-se que houve uma melhoria dos resultados na disciplina de Matemática, sendo que os alunos terminaram o 2º ciclo com 100% de níveis “positivos”. Pode constatar-se ainda que houve mais alunos com nível 4 do que nível 3.

Embora a avaliação não tenha apenas em conta os resultados académicos, a sua objectividade é importante para alguns elementos exteriores à escola. Em síntese, podemos dizer que os alunos obtiveram resultados académicos muito bons, que vieram

a ser comprovados nas provas de avaliação externa, como se verificará no ponto imediatamente a seguir.

- **Avaliação Externa**

Tendo em conta os resultados da avaliação externa, a partir das classificações atribuídas às provas de aferição que os alunos desta Escola realizaram, foi elaborado pelo grupo de Matemática da respectiva escola um relatório no qual constava uma tabela semelhante à que se apresenta de seguida (Quadro 25.).

Turma	Provas de Aferição		
	Nível	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
—	A	0	0
	B	1	0,05
	C	12	0,60
	D	7	0,35
	E	0	0
—	A	2	0,12
	B	2	0,12
	C	10	0,59
	D	3	0,17
	E	0	0
—	A	0	0
	B	5	0,25
	C	9	0,45
	D	6	0,30
	E	0	0
Foco do estudo	A	3	0,18
	B	7	0,41
	C	7	0,41
	D	0	0
	E	0	0
Total de alunos: 74			

Quadro 25. Resultados das provas de aferição dos alunos do 6º ano (2009/2010)

Pela análise do quadro anterior verifica-se que no total das turmas, 7% dos alunos têm nível “A”; 20% nível “B”; 51% nível “C” e 22% nível “D”. Não houve qualquer aluno com nível “E”.

Pode dizer-se que a “Moda” da Avaliação global das Provas de Aferição de Matemática, dos alunos do sexto ano do Agrupamento é o nível C, o que significa que a maioria dos alunos da escola tem uma avaliação que se situou no nível C (51%).

Com o intuito de comparar os resultados escolares dos alunos da turma em estudo com os das outras turmas da escola e com os nacionais, no âmbito da avaliação externa em Matemática, elaborei o Quadro 26., que se segue.

	Nível E	Nível D	Nível C	Nível B	Nível A	Sucesso
Turma em estudo	----	----	41,0%	41,0%	18,0 %	100,0 %
Restantes turmas da escola	----	28,0%	51,0%	14,0%	4,0%	69,0%
Total da escola (incluindo a turma em estudo)	----	22,0%	51,0%	20,0%	7,0%	78,0%
Resultados nacionais	1,3%	21,7%	47,7%	20,8%	8,5%	77,0%

Legenda: E – Não Satisfaz (nível 1); D – Não Satisfaz (nível2); C – Satisfaz (nível 3); B – Bom (nível 4); A – Muito Bom (nível 5)

Quadro 26. Classificação nas Provas de Aferição da turma em estudo, da escola e a nível nacional.

Pela observação do quadro acima representado, pode-se constatar um distanciamento positivo dos resultados dos alunos desta turma face aos resultados nacionais e aos das outras turmas da escola.

No que confere aos níveis “D” e “E”, (Não Satisfaz), esta turma não apresenta qualquer registo, ao passo que, a nível nacional, 1,3% dos alunos obteve nível “E” (equivalente ao nível um, na escala quantitativa usada no final de cada período) e 21,7% obteve nível “D” (equivalente a dois, na escala quantitativa habitual). Neste parâmetro de desempenho, na escola, nenhum aluno obteve nível “E” e 28% dos alunos das restantes turmas obtiveram nível “D”. Neste nível, quando se incluem os resultados da turma em estudo, os da escola descem para 22%.

Quanto ao nível “C” (Satisfaz”, equivalente a três, na escala quantitativa habitual) a turma em estudo apresenta uma diferença de 10% em relação às outras turmas da escola e de aproximadamente 7% relativamente aos resultados nacionais. Isto quer dizer que os alunos desta turma apresentam menos níveis médios do que as restantes.

Os resultados dos alunos da turma distinguem-se, ainda, nos níveis de desempenho mais elevados. Assim, no nível “B” (Bom) os resultados da turma em estudo são bastante superiores, sendo aferida uma diferença de 27% para os resultados dos alunos da turma e os dos restantes alunos da escola e de 20% para os nacionais. É visível, ainda, que os resultados dos alunos desta turma contribuem para aumentar o nível de “Bom” na escola, ficando este com 20%, muito perto dos resultados nacionais.

No que concerne ao nível “A” (Muito Bom), também se observa que os resultados dos alunos da turma em estudo são superiores aos restantes turmas da escola, com uma diferença de 14%. Por sua vez, com a inclusão destes valores nos resultados a nível de escola, os níveis desta aproximam-se dos nacionais. Relativamente aos resultados nacionais, esta turma surge beneficiada em 10%, pois a nível nacional houve 8,5% de níveis “A” e na turma em estudo houve 18% de níveis “A”.

A divulgação destes resultados apenas serve para mostrar o nível de desempenho dos alunos da turma em estudo, no final do 2º ciclo do ensino básico. Neste sentido, faz-se jus às palavras de Carvalho (2000, p. 103) para quem “o saber matemático não pode continuar sendo privilégio de poucos alunos, tidos como mais inteligentes, cujo temperamento é mais dócil e, por isso, conseguem submeter-se ao “fazerem tarefas escolares” sem se preocuparem com o significado das mesmas no que se refere ao seu processo de construção do conhecimento. Julgamos, pelo exposto, poder afirmar que o trabalho cooperativo associado à implementação do NPMEB mostrou-se ser bastante eficaz para todos os alunos independentemente da sua condição inicial.

Para Freitas e Freitas (2003, p. 52), uma das características que melhor define a Aprendizagem Cooperativa é o facto de esta ser centrada na investigação e não em unidades de ensino estruturadas. Para os autores citados, a aprendizagem cooperativa propicia um clima social que favorece a aprendizagem dos alunos numa “comunidade de investigadores” que “constitui uma comunidade de investigação” da qual estes fazem parte. Tendo em conta este pressuposto, as tarefas experimentadas no NPMEB, tal como os autores recomendam, mostraram ser desafiadoras e multifacetadas. Deste modo, a Aprendizagem Cooperativa enquadrou-se no espírito de NPMEB através do qual, como nos dizem Sharan e Sharan (1994), os alunos experienciam como se gera o conhecimento.

6. Análise global dos dados

Como foi visto anteriormente, ao longo de dois anos lectivos consecutivos, institui com a turma em estudo, na sala de aula de Matemática, uma estrutura organizacional dinâmica e cooperativa, através de regras de conduta e práticas pedagógicas favoráveis ao desenvolvimento da Aprendizagem Cooperativa como abordagem que pretendia valorizar a diversidade intelectual, “atitudinal”, de género e cultural de todos os alunos da turma. Deste modo, os alunos foram organizados em equipas heterogéneas que tinham objectivos de trabalho comuns e, através do Trabalho Cooperativo, desenvolveram em equipa, entre outros aspectos, uma interdependência positiva, que lhes facilitou a aprendizagem da Matemática, entre outras.

Neste ponto, pretendo realizar uma súmula, suportada pelo processo anteriormente descrito, que desperte a reflexão sobre a relação entre o rendimento dos alunos em Matemática e as várias vertentes do Trabalho Cooperativo. Desta forma, focarei, também, outros aspectos emergentes da interacção social entre os alunos, nomeadamente os principais efeitos que esta teve na sua prática quotidiana na aula de Matemática e na sua relação consigo próprio e com os outros.

6.1. Relação com a Matemática e suas representações

As representações dos alunos face à Matemática condicionam a sua relação com a dita disciplina e as suas atitudes relativamente às respectivas aulas.

A este respeito, no início do 5º ano, verificou-se que os alunos relacionavam a Matemática com a suas experiências no 1º ciclo e com o que “ouviam dizer” sobre esta disciplina. Na relação dos alunos com a Matemática existiam situações de extremos, de “amor” e “ódio”, uns que gostavam muito (poucos) e uns que não gostavam nada. Em

ambos os casos, verificou-se que as suas representações face à disciplina não eram adequadas, pois reduziam-na à prática de técnicas e procedimentos de cálculo. Os que, na diagnose levada a efeito, afirmaram gostar desta disciplina justificaram que era porque sabiam fazer contas e os que não gostavam diziam precisamente o contrário. Estes últimos, mostravam-se desmotivados e achavam a referida disciplina desinteressante e difícil, tal como a opinião pública (no dizer dos mesmos).

A atitude positiva face à matemática é um dos importantes factores para que os alunos se envolvam, efectivamente e com sucesso, nas aulas desta disciplina. Deste modo, ao longo das aulas de Matemática, atraídos pelas tarefas estimulantes e pelas práticas cooperativas quotidianas, foi evidente que os alunos desenvolveram atitudes face à Matemática muito diferentes das iniciais. Trocaram a associação da mesma à mecanização de procedimentos, que muitas vezes não lhes fazia sentido, pela sua conexão a competências mais reflexivas e com entendimento.

Ao longo desta experiência pedagógica sobre que o presente estudo foi realizado, nas suas abordagens ao significado da Matemática, os alunos contextualizaram-na historicamente, relacionaram-na com a sociedade e com a tecnologia e atribuíram-lhe importância para o dia-a-dia, como se pode observar pelas palavras de alguns deles, por exemplo através de um excerto de duas afirmações (já apresentada na íntegra):

- *“a Matemática tá em tudo, nas horas, no supermercado, nas vacinas, na casa, no meu peso”* (Augusto) ;

- *“sem ela não se conseguiam fazer casas automóveis, etc.”* (Irene).

Quando se referem à Matemática das aulas, os alunos mostram que já a concebem de uma forma mais abrangente, como se recorda através da seguinte afirmação:

- “ *é uma disciplina com muitas tarefas para descobrir regularidades e padrões, fazer conjecturas (...)*” (Bárbara).

Transmitem, os alunos, também, sentimentos de satisfação, dizendo por exemplo que

“A matemática (...) na escola é uma disciplina importante e divertida que os ajuda a pensar melhor” (Lúcio);

“(...) é fixe” (Dionísio).

que tem

“jogos, desafios, problemas, descobertas” (Augusto).

No final do segundo ciclo, os alunos mostram que estabeleceram com a Matemática, uma relação empática, graças às oportunidades que lhes foram dadas no contacto com a realística matemática. Todos eles deixaram transparecer ou fizeram questão de afirmar veementemente que a Matemática é a sua disciplina favorita, que têm gosto em “fazer matemática”, preferencialmente com os seus colegas de equipa e que a Matemática é importante para toda a humanidade.

6.2. Autoconceito

Através da análise de dados anteriormente feita, observou-se que, no início deste estudo, os alunos com bons desempenhos em Matemática mostravam-se seguros de si próprios e orgulhosamente convencidos de que são bons nesta disciplina, enquanto que os alunos com piores desempenhos, assumiam-se como incapazes e com dificuldades “fatais”, como recorde através da comparação de excertos de quatro afirmações, já referidas anteriormente, em que as duas primeiras dizem respeito a dois alunos com um excelente

desempenho no 1º ciclo e as outras duas afirmações pertencentes a alunos com um desempenho desfavorecido:

- “(...) *tenho muita facilidade com os números e em tudo no geral*” (Laurêncio);
- “(...) *sou muito bom...tive A na prova de aferição do 4º no e só tinha excelentes*” (Gusmão);
- “(...) *sou burra e as contas com vírgulas não me entram*” (Jacinta);
- “(...) *não sou capaz e tou sempre a errar(...)*” (Jacinta).

A este respeito, analisando várias investigações que relacionam o autoconceito dos alunos com o rendimento em Matemática, Veiga (2004) confronta-nos com o facto de que as percepções negativas que estes têm acerca de si próprios constituírem um factor-chave do insucesso escolar. Para o autor referido, “muitos alunos terão dificuldades e insucesso na Matemática não por falta de inteligência ou de outras capacidades, mas porque se percebem como incapazes de aprender ou fazer bem as coisas” (p. 648). Continuando com a perspectiva do mesmo autor, comprova-se, através de várias investigações realizadas neste âmbito, que o autoconceito construído pelos alunos apresenta significativas correlações com as respectivas classificações escolares, sendo que são beneficiados os que têm um superior autoconceito. Estes últimos, por sua vez, apresentam um maior rendimento em Matemática.

Com a implementação da Aprendizagem Cooperativa, e todas as tácticas nela envolvidas, os alunos tiveram a oportunidade de se conhecerem a si próprios e aos outros, num contexto interactivo. Perceberam que, afinal, até existem pontos de interesse comuns entre si próprios e os colegas, fora do seu “círculo de amigos”.

Durante a realização das tarefas, favorecidos pelas situações “face a face” e pela “interdependência positiva”, os alunos foram-se encorajando, facto que levou os menos persistentes, gradualmente, a ganhar predisposição para aprender. Os mais audazes perceberam que ainda têm um longo caminho a percorrer, que será favorecido com a ajuda dos seus colegas da equipa. Todos alunos melhoraram o seu auto-conceito, surpreendendo e surpreendendo-se positivamente. Os alunos entenderam que, tal como num jogo de futebol, de nada servem as “estrelas” se não houver uma equipa coesa. Os desempenhos positivos começaram, gradualmente, a fazer com que os alunos acreditassem em si próprios e, assim, ganhassem auto-estima e auto-confiança. Ao acreditar, realisticamente, em si próprios, os alunos melhoraram o seu desempenho em Matemática. Este processo foi encadeado e cíclico.

6.3. Expectativas dos alunos face aos seus colegas

Pelo anteriormente exposto, no processo de análise dos dados deste estudo, observa-se que, no início do 5º ano de escolaridade, os alunos que estavam habituados a um bom desempenho em Matemática manifestavam, publicamente, elevadas expectativas de aprendizagem sobre si próprios, “passando” a ideia, aos seus colegas, de que de facto eram muito mais competentes do que os demais. Por outro lado, os alunos com desempenhos menos favoráveis não acreditavam muito em si próprios por acharem que tinham poucas capacidades e, por essa razão, durante as aulas, alguns deles assumiam uma atitude passiva e outros verbalizavam sentimentos desfavoráveis face à disciplina de Matemática. Alguns manifestavam, mesmo, comportamentos de indisciplina (chamando a atenção sobre si próprios).

Havia, assim, uma espécie de efeito de “ricochete” em relação às expectativas de uns relativamente aos outros e os alunos mais desfavorecidos eram os que menos esforços faziam para alcançar algumas conquistas. Os que estavam constantemente a comparar-se com os colegas de superior estatuto académico, diziam que não eram inteligentes como eles. Por sua vez, os alunos que tinham, reconhecidamente, melhores desempenhos, tinham baixas expectativas relativamente aos seus colegas, como rememoro através de dois exemplos retirados de afirmações dos alunos, já mostradas neste capítulo:

- “*Dantes achava-me burra em Matemática(...)*” (Aurora);

- “*O Martim (...) parecia distraído e não saber nada (...)*” (Lúcio).

Porém, é visível, através dos dados deste estudo, que as “tarefas na equipa”, desenvolvidas no início da implementação do Trabalho Cooperativo, foram importantes para os alunos se encararem a si próprios e aos seus colegas como meninos e meninas com diferenças que se completam e favorecerem. Aos poucos, a maioria foi-se esquecendo dos estatutos, dando prioridade à resolução das tarefas e ao trabalho colectivo. Organizavam-se como uma engrenagem de um motor, em que todas as peças são essenciais para este funcionar.

Assim sendo, ao longo das “tarefas na tarefa”, os alunos foram-se surpreendendo a si próprios e aos colegas, excedendo as expectativas mútuas, facto beneficiado pela valorização e rentabilização dos sujeitos aprendentes (Guerreiro, Portugal e Palhares, 2008).

6.4. A avaliação

Perante a análise dos dados, torna-se bem presente que a avaliação não foi meramente feita aos alunos, mas sim pelos alunos e para eles. De acordo com os Princípios e Normas para a Matemática Escolar do NCTM (2007, p. 23), “a avaliação deverá ser mais do que um teste no final do período de ensino (...) ela deverá constituir uma parte integrante do ensino” para orientar e melhorar a aprendizagem dos alunos. De acordo com o Programa de Matemática (2007, p. 12), “o professor deve envolver os alunos no processo de avaliação, auxiliando-os na análise do trabalho que realizam e a tomar decisões para melhorarem a sua aprendizagem. Este procedimento favorece uma visão da avaliação mais propícia à melhoria do ensino e aprendizagem, reforçando as suas potencialidades formativas”. Foi, pois, de acordo com o pressuposto anteriormente referido que a avaliação tomou “corpo” na turma estudada.

Ao longo da implementação da Aprendizagem Cooperativa como abordagem privilegiada na sala de aula, a avaliação foi uma prática constante realizada individualmente e em equipa, recorrendo-se a fontes e instrumentos variados. Contra a “conspiração do silêncio”, associada à avaliação não como reguladora das aprendizagens, mas como penalizadora, aqui a avaliação foi transparente e os seus critérios de classificação e objectivos foram discutidos com todos alunos. Tal como é sugerido pelo NCTM (2007, p. 24), a “auto-avaliação e reflexão do seu próprio trabalho e das ideias formuladas pelos alunos” foi uma prática constante ao longo das aulas de Matemática, privilegiando-se a avaliação feitas pelos próprios alunos. A este respeito, Wilson e Kenny (2008, cit. por NCTM, 2007, p. 24), dizem que a “ênfase atribuída à auto-avaliação assim como à hetero-avaliação, tem demonstrado possuir impacto na aprendizagem dos alunos”.

No contexto do trabalho em equipa, a avaliação aperfeiçoou a responsabilidade individual dos alunos, uma vez que cada um sabia que a sua avaliação contribuía para a avaliação da sua equipa. Verificou-se, por isso, que os momentos de auto e hetero-avaliação, em equipa, beneficiaram do *feedback* e reflexões dos alunos, uns com os outros. Os alunos foram aperfeiçoando, assim, as suas aptidões e os aspectos menos conseguidos.

6.5. Envolvimento dos alunos nas aulas de Matemática

Ao longo dos dois anos lectivos consecutivos em que se realizou o trabalho de campo, foram alcançadas várias etapas da Aprendizagem Cooperativa, através de um conjunto de regras e de cadeias de tarefas específicas que visavam que os alunos aprendessem a cooperar de forma sistemática, estruturada e persistente, enquanto realizavam aprendizagens matemáticas.

Numa fase inicial do estudo, alguns alunos tentavam esquivar-se a um efectivo envolvimento nas tarefas matemáticas, pois refugiavam-se na sua timidez ou numa incapacidade inimputável, por exemplo, pois sentiam-se inaptos para aprender Matemática ou nutriam sentimentos de antipatia por esta disciplina. Alguns alunos manifestavam algum desagrado na realização de tarefas não rotineiras, dizendo que esta disciplina os fazia pensar muito, pois preferiam algo mais imediato, que não lhes desse tanto trabalho. Outros gostavam que a professora lhes desse mais apoio, ou seja que “pensasse por eles”.

Porém, com as propostas de trabalho aliciantes e desafiantes, os alunos começaram a sentir prazer em pensar matematicamente. Envolveram-se, então, de maneira empolgante e excitante nas tarefas matemáticas. Cada descoberta que os alunos, ou os

seus companheiros de equipa realizavam, era festejada, por todos, como uma vitória, individual e colectiva, alcançada. Em todas as aulas, havia pequenos sucessos que tinham um “efeito de onda”, incentivando, naturalmente, os alunos para novas conquistas e fortalecendo outras descobertas. Os envolvidos no trabalho em equipa, mostravam sede de conhecimento e evidenciaram competências de questionamento, de busca de respostas e de capacidade em aprender por si próprios, com esforço e empenho.

Deste modo, pelo exposto na análise de dados, há várias evidências de que a sala de aula, também gerida pelos alunos, se tornou num espaço com ambiente de aprendizagem positivo, no qual, mesmo os mais passivos e desmotivados, adoptaram uma atitude de participação activa na sua aprendizagem e na dos seus colegas.

O receio, o acanhamento, a exuberância desmedida, a dependência da professora, entre outros aspectos, deram lugar ao entusiasmo, à dedicação, à autonomia e ao envolvimento efectivo e igualitário de todos, ao longo das várias etapas da aula de Matemática.

6.6. Resolução de conflitos

Através de um trabalho de reflexão, em resultado de tarefas específicas sobre temáticas assentes na conciliação da conflitualidade emergente das diferenças de cada um, a maioria dos alunos reconheceu que a diversidade traz mais-valias e benefícios para todos, acabando, assim, por defender que, nas situações de conflitos sociais, é possível e recomendável fazer-se um esforço, de parte a parte, para chegar a um consenso, tendo em vista a harmonia e o bem-estar de todos.

Ao longo do estudo, os alunos, ao vivenciarem situações de conflito social que ocorreram naturalmente durante o trabalho em equipa, tiveram a oportunidade de pôr em prática as suas opiniões sobre negociação e procura de consenso e, assim, descobriram por si sós a importância da coesão de grupo para o bom desempenho da sua equipa. Os alunos, à procura de consenso, recorreram a estratégias que eles próprios criaram ou, então, tiveram ajuda dos seus colegas de equipa, nomeadamente do aluno com o papel de “gestor de conflitos”.

Todavia, numa fase inicial, nalgumas situações de conflito, poucas, foi necessária a minha intervenção, pois ainda era evidente a força que os separava, tendo em conta os “estatutos” de cada um. Paulatinamente, com a prática do Trabalho Cooperativo assente na interdependência positiva, defendida por Johnson e Johnson (1999), entre outros autores, e através de determinadas tácticas referidas na contextualização teórica deste estudo, os alunos, independentemente do seu estatuto, tinham “poder” para apresentar as suas ideias e o dever de ouvir as dos seus colegas.

No que diz respeito às ocorrências de conflitos cognitivos, os alunos atestaram que saíram beneficiados, pois o facto de terem que defender os seus pontos de vistas, de precisarem de argumentar as suas ideias matemáticas e de negociar significados, entre outros aspectos, foi um forte contributo para a construção do seu conhecimento matemático. Esta situação vai ao encontro dos argumentos de César (2000b), que diz que fomentar o conflito sócio-cognitivo leva os alunos a recontextualizar os seus saberes, a defender os seus pontos de vista, progredindo mais nitidamente do que em situações de trabalho individual.

6.7. Relações entre os alunos

No início do 5º ano de escolaridade, as relações, na sala de aula, entre os alunos, espelhavam as turbulências normais desta faixa etária, porém devido aos estatutos de cada um, as “misturas”, em grupos de trabalho, não eram bem aceites por todos. Deste modo, na sala de aula, destacavam-se os populares, os rejeitados e os “camaleónicos”, que precisavam de se sentir integrados.

Porém, a vida em sociedade exige que diferentes pessoas interajam com intercompreensão, pelo que cabe à escola desenvolver habilidades que as preparem para saberem relacionar-se, positivamente, com todos os indivíduos. De acordo com Johnson e Johnson (1999), a Aprendizagem Cooperativa dota os alunos de competências sociais essenciais para o exercício pleno da cidadania e da intervenção activa na sociedade.

De facto, com este estudo, constatou-se que os alunos, para além de ultrapassarem divergências com os seus colegas, aprenderam a relacionar-se produtivamente, incluindo os que à partida segregavam.

Através de uma prática estruturada, que incluiu tarefas dirigidas ao ensino da Aprendizagem Cooperativa, sob a supervisão atenta da professora, os alunos, aos poucos, foram adquirindo habilidades cooperativas que influenciaram a sua capacidade de se relacionar uns com os outros e consigo próprios. Estabeleceram-se, assim, entre os alunos, relações de amizade, de respeito mútuo, de empatia, de interdependência positiva e de solidariedade. Estas relações constituíram um forte contributo para aumentar a coesão de grupo que, tal como refere Maset (2008), converteu a turma numa pequena comunidade de aprendizagem.

6.8. O rendimento escolar

Através dos resultados públicos dos alunos, nas provas de avaliação externa, com 100% de sucesso, evidenciou-se que os resultados desta investigação são concordantes com os de vários estudos, realizados por investigadores como Johnson e Johnson (1999), Slavin (1990), Kagan (1989), entre outros, que defendem a importância da Aprendizagem Cooperativa na apreensão e construção de conhecimentos, neste caso matemáticos.

Para além desses resultados de final de ciclo, tal como é visível através da análise dos episódios de aula, em resultado das interacções em equipa os alunos revelaram-se perspicazes, persistentes e com um pensamento matemático flexível. Condições estas essenciais ao desenvolvimento da competência matemática.

Foram os alunos, com a ajuda uns dos outros, capazes de comunicar matematicamente, de conjecturar, de expor os seus raciocínios, de argumentar as suas ideias, de negociar significados, de fazer escolhas, de definir estratégias, de validar resultados, de reformular processos e de mobilizar os conceitos matemáticos, entre outros procedimentos que asseguraram o desempenho matemático que lhes trouxe um rendimento positivo.

Através das evidências empíricas, dos dados associados à discussão dos alunos, em equipa, e às comunicações colectivas, visíveis através dos episódios de aula, anteriormente apresentados, constata-se que os mesmos, através das interacções, desenvolveram processos que os levaram a aprender matemática com compreensão. De acordo com os Princípios e Normas para a Matemática Escolar do NCTM (2007), “os alunos terão mais sucesso com um programa de matemática escolar que incentive o seu desejo natural de compreender aquilo que lhes é pedido para fazer” (p.22). A respeito das aprendizagens matemáticas realizadas pelos alunos, vários cientistas comprovaram,

através de numerosas experiências, que sua retenção a longo prazo é muito mais eficaz quando eles aprenderem em estruturas cooperativas (Isçik e Tarum, 2009), o que nos traz optimismo, tendo em conta o trabalho desenvolvido neste âmbito. Na verdade, com a implementação da Aprendizagem Cooperativa, como abordagem privilegiada nas aulas de Matemática, os alunos interiorizaram um conjunto de regras e hábitos sócio-cognitivos que levaram ao desenvolvimento de interacções positivas entre si, as quais se mostraram facilitadoras da competência matemática de cada um.

Mediante práticas que valorizaram o “saber conhecer”, o “saber fazer”, o “saber ser” e o “saber interagir com os demais” os alunos, independentemente das suas características cognitivas, sociais, afectivas, cinestésicas e outras, contribuíram para passarmos de uma sala de aula selectiva para uma aula inclusiva, onde se valorizam todos independentemente das suas características pessoais e distintas de cada um, em detrimento de uma estrutura individualista ou competitiva, actualmente dominante nas aulas de Matemática.

Pelo exposto, constatamos que Aprender Cooperativamente compensa, é justo, necessário e possível!

CONCLUSÃO

“O único ponto sobre o qual, à primeira vista, estamos todos de acordo é que nem todos estamos de acordo” (Savater, 2001, p. 23)

A iniciar as considerações finais do presente estudo, começo por relembrar, em síntese, as motivações e a problemática que levaram à definição das questões de investigação do mesmo, assim como os respectivos objectivos e metodologia.

Posteriormente, tendo em conta o processo de análise e discussão dos dados e resultados obtidos, acrescento algumas considerações suportadas pelos aspectos emergentes do estudo sob a forma de argumentos que vão ao encontro dos propósitos da investigação. Terei ainda como preocupação mostrar se os resultados responderam aos objectivos que tinha em mente quando iniciei este estudo.

Não deixarei, também, de referir algumas limitações e condicionalismos que acompanharam a presente investigação, assim como o seu eventual valor-acrescido para docentes e alunos.

Farei, ainda, algumas recomendações, emergentes do estudo, tanto para os professores de Matemática como para os investigadores participantes.

Finalmente, a concluir e em jeito de reflexão, exporei o meu sentir quanto aos benefícios que este processo de investigação me trouxe, em termos pessoais e

profissionais, e para os meus alunos. Sugerirei, ainda, pistas para investigações futuras, no âmbito do tema da investigação realizada.

Quadro Síntese do estudo

Este estudo, realizado com uma turma do 2º ciclo do ensino básico, ao longo de dois anos lectivos consecutivos (5º e 6º anos de escolaridade), surgiu a partir da minha preocupação pela desmotivação dos alunos, em geral, face à Matemática, pelos fracos resultados escolares a ela associados, assim como pelos nefastos efeitos emergentes desse problema, nomeadamente as várias “indumentárias” da exclusão.

Porém, como motor de arranque deste processo esteve a minha convicção de que a Cooperação é uma necessidade fundamental nas escolas, nomeadamente na sala de aula, a qual, infelizmente, tem vindo, tradicionalmente, a prestar “vassalagem” à competição e ao individualismo.

Apesar de atestada a eficácia da Aprendizagem Cooperativa como uma boa alternativa às metodologias tradicionais de ensino-aprendizagem por vários investigadores, entre eles Kagan (1989), Slavin (1990) e Johnson e Johnson (1999), esta é pouco valorizada no sistema educativo português. Desta forma, indo ao encontro da problemática acima referida, defini várias questões de investigação e objectivos, que visavam contribuir para o alargamento do conhecimento das potencialidades da Aprendizagem Cooperativa no âmbito da aprendizagem da Matemática. Pretendi, também, neste domínio, apreciar o desempenho dos alunos e a sua evolução ao longo do 2º ciclo de escolaridade.

Percorrendo um caminho que se direccionou para a consecução dos objectivos que estabeleci, optei por uma metodologia qualitativa de cunho descritivo e interpretativo,

que visou ampliar o conhecimento dos efeitos da Aprendizagem Cooperativa na competência matemática dos alunos.

Tendo em conta a minha vontade em agir e melhorar o contexto educacional em que me envolvo, este estudo de carácter longitudinal assumiu-se, também, como uma investigação-acção e investigação-participada sobre a minha própria prática, num processo que durou dois anos lectivos consecutivos e que, por acaso, coincidiu com a experimentação do NPMEB, na turma sujeito desta investigação (a qual foi escolhida, com outras nove do 2º ciclo, para este projecto-piloto).

No que às técnicas de recolha de dados diz respeito, no presente estudo, privilegiei a observação directa das aulas, com o apoio de grelhas, listas de verificação e diário de bordo. Recorri, também, à observação indirecta e a entrevistas, usando gravações de áudio e vídeo. A recolha de documentos foi frequente neste processo, no qual se incluíram os relatórios dos alunos, as suas reflexões e os testes, entre outros registos.

A respectiva análise e interpretação de dados configurou-se como um processo de procura de evidências que dessem resposta às questões deste estudo.

Aspectos emergentes da investigação

Passo, em seguida, a enunciar, em termos de síntese, os aspectos mais significativos, emergentes do processo investigativo, organizados de acordo com os objectivos a que me propus.

- **O papel do professor**

Na diagnose realizada no início do 5º ano de escolaridade, quando foi perguntado aos alunos o que mais e menos gostavam num professor, disseram os mesmos que não gostavam de um professor mau, que os pusesse de castigo e que fosse injusto. Como qualidades apreciadas, entre outras, referiram maioritariamente a boa disposição do professor. Estas afirmações podem parecer superficiais para quem se preocupa cegamente com o rigor científico dos conhecimentos a abordar com os alunos, mas, para os discentes, traduzem aspectos que se revestem de grande significado e que podem ser decisivos para as suas aprendizagens. As “qualidades” do professor podem fazer uma grande diferença no desempenho dos alunos na sala de aula.

Desta forma, a boa disposição, o optimismo, o humor e o facto de não estar sempre a “trabalhar nas falhas” dos alunos foi um dos aspectos que tive em consideração para conseguir corresponder às suas expectativas e também porque estou convicta de que esta é uma das facetas que contribui para um clima de sala de aula estimulante para a aprendizagem da Matemática.

Muitas vezes, nas reflexões pedagógicas dos professores, relacionadas com problemáticas dos alunos, a solução é remetida para psicólogos e pais, entre outros agentes educativos, desvalorizando-se as próprias potencialidades dos docentes. Nesta linha de pensamento, para Barreiros (1996), a culpabilização individual e social que se atribui aos alunos, face ao seu insucesso ou à indisciplina, coloca os professores numa posição enganosamente confortável, pela passividade e acomodação que esta situação perigosamente acarreta. O professor é o protagonista que tem as maiores oportunidades para assegurar o sucesso de todos os alunos e

deve ser o último a “baixar os braços”. Para isso, entre outros aspectos, tem que adoptar uma atitude dinâmica e de insatisfação constante, que o leve a inovar e a aperfeiçoar as suas práticas e metodologias. Assim e, com respeito à igualdade de oportunidades nunca o mesmo deve descurar que uma turma é constituída por um conjunto de indivíduos com especificidades e necessidades próprias e distintas cujas potencialidades ele próprio pode fazer emergir ou “ocultar”.

Respeitando os direitos das crianças, no contexto deste estudo, esforcei-me por fomentar uma cultura de sala de aula de inclusão e não de exclusão, que permitisse a todos a participação na construção e reconstrução dos seus conhecimentos matemáticos e que os preparasse para a sociedade plural de que todos nós fazemos parte. A simples transmissão de conhecimentos, em que os alunos ficam passivamente a “recebê-los”, numa aula onde só alguns participam, não é certamente a forma mais justa de ensinar.

Indo ao encontro da percepção holística, acima referida, através do Trabalho Cooperativo, foram logo no início deste estudo, criadas condições e dinâmicas de funcionamento da aula que visaram proporcionar, a todos os alunos, uma efectiva aprendizagem da Matemática. Essas condições, englobaram, entre outros aspectos, uma espécie de contrato didáctico com rotinas de aula, regras de organização do trabalho dos alunos e de estabilização das equipas e suas interacções (em todas as suas formas de convivência e de participação); a criação de um espaço físico propiciador de interacções e a implementação de tarefas adequadas a este tipo de ensino. Foram, assim, articulados os conteúdos, as tarefas, os propósitos principais de ensino do NPMEB, com “as questões de regra, da qualidade das relações sociais (manutenção, convivialidade), [em que se fez] da aprendizagem uma crescente

tomada de consciência das relações que cada indivíduo estabelece com o seu contexto (Miguet, 1997, cit. por Amado, 1998, p. 28)

Nesta envolvimento, criou-se um clima reflexivo, alegre e responsável, onde a sala de aula era “à medida” de todos os alunos. Esta, entre outras, foi a forma encontrada para promover a autonomia dos alunos, o seu envolvimento nas tarefas, a responsabilização e a regulação das suas aprendizagens, entre outros aspectos.

No meu papel de docente dos alunos desta turma, tive, também, que ter sempre presente a necessidade de manter uma atmosfera que os levasse a expressarem e a desenvolverem as suas ideias, a apoiarem-se mutuamente e a auto-regularem as suas aprendizagens. Privilegiei, assim, tarefas que visavam proporcionar a interdependência positiva entre os alunos, a discussão “cara-a-cara”, entre outras condições referidas no enquadramento teórico deste estudo, com o intuito de os levar à construção do seu conhecimento matemático.

A este respeito, tive sempre presente que não se pode reflectir no vazio, nem realizar um trabalho conjunto se as tarefas não proporcionarem, aos alunos, vivências de confrontação das suas ideias e interpretações. Neste contexto de sala de aula, foi, assim, necessário garantir que cada aluno da turma sentisse que fazia parte de uma comunidade “matematizada”. Intentando assegurar a situação referida, procurei que os alunos “tirassem partido” das descobertas que iam realizando e que as soubessem comunicar aos seus companheiros. Ao longo desta abordagem, foi, ainda, necessário criar, sistematicamente, oportunidades de aprendizagem que envolvessem todos alunos.

Tendo em conta os pressupostos anteriormente expostos, o professor que implementa o Trabalho Cooperativo, deve ser um supervisor e ao mesmo tempo

atrair e conduzir, assertivamente, os alunos para a partilha, discussão e negociação de significados e ideias matemáticas, atitude por mim adoptada.

Seguindo as concepções de Reimão (2000), entre outros, as práticas por mim desenvolvidas no âmbito deste estudo, para que a abordagem em causa tivesse os efeitos pretendidos, procurei tornar a sala de aula num espaço de compreensão e de responsabilidade colectiva, em que os alunos pudessem pensar de forma autónoma.

Em concordância com os pressupostos referidos, na sala de aula, os alunos viveram solidariamente como numa “comunidade participativa, viva e activa”, e, assim, desenvolveram, entre si, uma consciência crítica, colectiva e individual, que lhes permitisse construir valores de respeito, de justiça, de cooperação, de tolerância com o próximo e de igualdade, “na diferença e na diversidade, na equidade que implica a dignidade do ser-se pessoa” (Reimão, 2000, p. 18).

Elucidativamente, a este respeito, os alunos, numa das mini-entrevistas, referem que em equipa, é-lhes dada maior oportunidade para pensar por si próprios, como se pode ler através da seguinte transcrição:

- “(...) a professora não está tanto em cima da gente (...) em equipa dá mais tempo para pensar” (Martim).

Criou-se, pois, uma cumplicidade entre todos os protagonistas da aula. Porém, para que esse facto pudesse ocorrer, tive de encorajar a cooperação no processo de interacção entre os diferentes elementos de cada equipa.

Nesta linha de pensamento, o meu papel, como facilitadora das aprendizagens dos alunos, foi importante na fluidez da construção do conhecimento matemático dos mesmos (independentemente da “condição académica” de cada um).

Sabendo que os professores trazem consigo concepções e posicionamentos que influenciam a forma de trabalho dos alunos na sala de aula, certamente que as minhas crenças relativamente aos benefícios do Trabalho Cooperativo, transmitiram, aos alunos, uma energia que os levou a mobilizarem-se numa caminhada ao encontro do sucesso em Matemática.

Como refere Amado (1998), comunicar interesse e entusiasmo pelo que se ensina é fundamental para motivar os alunos, pelo que esse saber “metacomunicar” é importante para evitar desencontros com os alunos.

Pelo exposto, se deduz que é importante que o professor invista na sua formação, nomeadamente sobre novas metodologias de trabalho, e numa investigação sistemática sobre a sua própria prática, por exemplo sob a forma de investigação-acção.

- **A percepção dos alunos face ao significado do Trabalho Cooperativo**

Quanto ao Trabalho Cooperativo, no início deste estudo, verifiquei que nenhum aluno tinha realizado actividades em “Equipa Cooperativa”. No entanto, havia um pequeno número, deles, que tinha realizado trabalho em grupo, durante as aulas, mas a sua participação em tarefas de grupo, para resolver tarefas matemáticas, cingira-se apenas ao trabalho a pares na resolução de fichas de livros escolares. Nas suas palavras, muitos alunos associaram esta estratégia ao barulho e à confusão, algo que os professores tendiam a evitar.

Paralelamente a esta situação, nenhum aluno indicou ter realizado tarefas em que houvesse “treinado” habilidades de trabalho em equipa. A este respeito, continuando

com os dados obtidos através da diagnose realizada, constatei que alguns referiram que tinham registado regras sobre o funcionamento do trabalho em grupo, as quais nunca tinham sido debatidas nas aulas.

Tendo em conta as dificuldades e concepções iniciais dos alunos face ao Trabalho Cooperativo, implementei diversas tarefas que os sensibilizaram para o trabalho em equipa, as chamadas “*teamwork*”. Ao longo dessas tarefas, descritas no Capítulo IV deste trabalho, os alunos foram compreendendo que trabalhar em equipa é muito mais do que estar sentado com companheiros, em volta de uma mesa a “resolver fichas”.

Porém, numa fase inicial da implementação do Trabalho Cooperativo, os alunos, com as suas resistências sociais e “estereotipadas”, apresentavam alguma falta de intercompreensão e de tolerância, relativamente a alguns colegas com os quais não queriam trabalhar.

Evitando a estagnação do crescimento social e pessoal dos alunos, que “alimenta”, negativamente as suas diferenças, segui as sugestões de Johnson e Johnson (1999) e Maset (2008), entre outros autores, ensinando-os a trabalhar cooperativamente, como se essa abordagem se tratasse de um conteúdo curricular. Deste modo, o Trabalho Cooperativo, paralelamente aos conteúdos matemáticos, foi trabalhado de forma sistemática, estruturada, ordenada e persistente. Ainda em conformidade com os autores anteriormente referidos, foram realizadas, ao longo do estudo, tarefas que visavam a apropriação, consistente, pelos alunos das dinâmicas do trabalho de uma equipa. Nessas tarefas, estabeleceram, os mesmos, formas organizacionais, as quais foram sendo aperfeiçoadas tendo em conta a rentabilidade máxima da sua equipa e o benefício de todos através dessa maneira de trabalhar.

Assim, proporcionei-lhes, numa fase inicial, tarefas primárias, com o objectivo de os levar a reflectirem sobre as diferenças individuais de cada um, entre outros aspectos. No âmbito da cooperação, os alunos foram, ainda, sensibilizados para a importância da coesão, da diversidade e da gestão dos conflitos. No decorrer destas “tarefas na equipa”, os alunos argumentaram, entre outros aspectos, que:

- i) as pessoas com pontos de vista diferentes podem gerir os seus conflitos e entenderem-se;
- ii) um indivíduo deve tentar conhecer os outros, independentemente de achar que são muito diferentes de si, e deve dar iguais oportunidades para que o conheçam;
- iii) as pessoas que preconceituosamente rejeitamos, por serem muito diferentes de nós, afinal podem ser positivamente surpreendentes e enriquecerem as nossas vidas;
- iv) a homogeneidade engana as pessoas, pois a realidade é heterogénea e é preciso saber lidar com ela, para evitar conflitos sociais;
- v) para a evolução da humanidade, a cooperação é mais importante do que o individualismo e do que a competição;
- vi) os seres diferentes completam-se e conseguem ir “mais longe” em conjunto;
- vii) as diferenças são vantajosas na construção de um conhecimento mais completo e abrangente, nomeadamente na área da saúde e das tecnologias.

Em concordância com o acima referido, ao longo deste estudo, o Trabalho Cooperativo, analogamente às capacidades transversais da matemática, foi abordado sistematicamente através de tarefas, às quais chamei “de manutenção”.

Em resultado dessas tarefas, em que os alunos questionaram, de diversas formas, a referida estratégia de trabalho, esta, configurou-se-lhes do seguinte modo ⁴¹:

- i) o Trabalho Cooperativo foi apelativo (ex. “divertido”, “giro”, “fixe”, “temos prazer”, “sozinho não tem tanto interesse”);
- ii) houve uma maior predisposição para trabalhar nas tarefas (ex. “temos menos preguiça”, “tira a preguiça”, “gratificante”, antes “desistia”, “dou mais de mim”);
- iii) através do trabalho em equipa houve uma maior aproximação dos alunos (ex. “convívio”, “ajudamo-nos uns aos outros”, “vários a pensar”, “partilha de ideias”, “unidos”, “elo de entre-ajuda”);
- iv) a aprendizagem da Matemática é facilitada (ex. “facilidade em resolver problemas”, “ajuda na compreensão da Matemática”, há sempre “ideias prontas a experimentar”, “aprendemos mais”, “fica mais fácil em conjunto”);
- v) aumento da auto-estima/auto-confiança (ex. ficamos “mais confiantes e espertos”, “a nossa opinião é importante”, “tive mais confiante”, há menos “possibilidades de errar”, “agora já percebo melhor quando estou sozinho”);

⁴¹ Recorri, em termos ilustrativos, a excertos de afirmações dos alunos registadas no Capítulo IV deste estudo.

- vi) proporciona-lhes conforto (ex. “senti-me melhor”, senti-me mais “seguro”, “estamos em harmonia”);
- vii) há mais oportunidades (ex. “o meu colega pode saber o que eu não sei”, “mais pessoas a pensar”);
- viii) desenvolve a autonomia (“em grupo já não estás sempre a chamar a professora”).

Os alunos também mostram que mudaram de opinião face ao Trabalho em Grupo, como se ilustra pela transcrição de algumas das suas afirmações, através de um excerto das cartas 12 e 15⁴²: (Nota: foram mantidos os erros ortográficos dos alunos):

- “*dantes era muita confusão e eu não gostava agora gosto buê*” (retirado da carta 12);
- “*pensava que trabalhar em grupo era uma grande confusão mas é fíche e divertido. Descubrimos muitas descobertas e o grupo é uma equipa unida (...)* Nestas aulas aprende-se muito mais” (retirado da carta 15).

Ao longo deste estudo, constatou-se, assim, que as experiências de cooperação, vividas nas aulas de Matemática contribuíram para que os alunos se apropriassem das vastas potencialidades do Trabalho Cooperativo e, deste modo, alterassem positivamente as suas concepções em relação a esta abordagem. Dessa forma, a árida opinião que estes tinham sobre a referida “modalidade” de trabalho converteu-se na percepção e no reconhecimento de que o Trabalho Cooperativo é um modo eficaz de

⁴² Apresentadas no capítulo IV deste estudo.

aprender através da interacção com os seus companheiros. Esta estratégia de trabalho foi, assim, percebida pelos alunos como uma mais-valia que lhes trouxe vastos e múltiplos benefícios na aprendizagem da Matemática.

- **Interacções sociais e cognitivas e o seu efeito nos desempenhos dos alunos**

No que diz respeito às interacções entre os alunos, na sala de aula, as escolas desvalorizam-nas ou, disfarçadamente, atiram-nas para a “clandestinidade”. Como uma das muitas evidências do facto que referi, temos a insistência, da maioria dos docentes, no alinhamento das mesas das salas, que determina que os alunos estejam de costas voltadas uns para os outros, a meu ver abusivamente. Pouco é o tempo reservado à exploração das interacções sociais e cognitivas entre os alunos.

Assim sendo, não estranhei que, numa fase inicial deste estudo, a maioria dos alunos não percecionasse que as interacções com os seus companheiros pudessem influenciar favoravelmente os seus desempenhos em Matemática. Como vimos, no ponto anterior a este, para eles, as interacções e o trabalho de grupo estavam associados à confusão, ao barulho e nunca a uma oportunidade de aprendizagem. Também não admitiam, como possibilidade, a interacção positiva com colegas pelos quais não sentiam qualquer afinidade ou atracção.

Consideradas estas circunstâncias, para assegurar a interacção e a coesão entre os membros das equipas, foi necessário garantir um conjunto de condições que permitissem a participação de todos os alunos e uma interdependência positiva. Entre vários procedimentos e abordagens que adoptei, houve uma preocupação no arranjo do espaço e com o tipo de tarefas propostas (matemáticas e não matemáticas).

Deste modo, proporcionou-se um ambiente positivo de aprendizagem, ao longo desta minha intervenção pedagógica, em que as interacções sociais e cognitivas entre os alunos, na sala de aula de matemática, contribuíram para que estes respeitassem as opiniões dos seus colegas e assim melhorassem a sua auto-estima, a confiança em si próprios, os seus processos de pensamento, a sua forma de comunicar matematicamente, de conjecturar e o gosto por esta disciplina, o que, conseqüentemente, os levou a melhorar o seu desempenho em Matemática. Evidenciou-se, assim, que os alunos aprendem melhor com os outros, também para poderem ter melhor desempenho individual.

Pela análise dos fenómenos grupais, descritos no Capítulo IV desta tese, foi nítido que os alunos construíram uma teia de relações sociais com dinâmicas que os lançaram na conquista de um pensamento flexível, livre, autónomo e “ousado”, sem estarem sempre à espera da opinião do professor. Através de um trabalho, sistemático, assente nas interacções entre os elementos das equipas, os alunos da turma em estudo foram expondo as suas opiniões, mas também escutando e respeitando as dos demais. Verificou-se, também, que os alunos melhor aceites na turma aprenderam, naturalmente, a valorizar as ideias dos colegas que anteriormente “rejeitavam”. As relações sociais fortaleceram-se, possibilitando que todos os alunos se sentissem à vontade para construir e negociar significados. Este facto potenciou interacções cognitivas que, gradualmente, valorizaram todo o tipo de alunos e as expectativas que uns tinham relativamente aos outros.

A este respeito, Bidegáin (1999) diz que, numa organização cooperativa, os alunos, ao sentirem que são membros de uma equipa, dão-se conta que podem ajudar e ser ajudados, tendo consciência de que têm que ter em consideração as propostas dos

seus companheiros para que estes também valorizem os seus pontos de vista e, assim, resolvam as tarefas, respeitando-se mutuamente.

Deste modo, o desempenho dos alunos passou a ser cada vez mais consistente e os seus saberes foram sendo construídos através de uma comunicação reflexiva, contrariamente às metodologias em que há uma simples transmissão de conhecimentos e a que a maioria dos alunos estava habituada. Foi, deste modo, possível, através de uma acção integradora, que cada aluno procurasse dar o máximo de si próprio sem se esquecer dos outros.

Em concordância com o acima referido, numa perspectiva sistémica, Lerbet (1999) defende que “quanto mais integrado for um saber, mais o sujeito é capaz de melhorar as acções anteriores que criaram o saber” (p. 140). Nesta perspectiva, através das trocas e intercâmbios, negociações e clarificações, o desempenho dos alunos foi sendo sucessivamente “aguçado” e aperfeiçoado. Com este estudo foi, então, possível perceber que através da Aprendizagem Cooperativa os alunos conquistaram visíveis melhorias ao nível do desempenho social e académico, o que contribuiu para o aumento da auto-estima e confiança em si próprios e nos seus colegas.

- **Mobilização dos alunos no âmbito da competência matemática**

Tal como referem Ponte e Carreira (1992), é frequente os alunos não estarem muito motivados e mobilizados para a Matemática, facto que os leva a desinvestir nesta disciplina. Esta situação foi identificada na diagnose que fiz aos alunos, no início deste estudo, e que os levava a formas de mobilização pouco activas e dependentes do professor. Porém, de acordo com a análise dos episódios de aula, Capítulo IV, foi notório o seu gradual envolvimento, que se configurou numa mobilização regrada e interactiva como os seus companheiros, através da qual, em equipa, realizavam

tarefas matemáticas. Desta forma, em equipa, os alunos mobilizaram-se para garantir que todos os elementos realizavam aprendizagens significativas e que, assim, desenvolviam a sua competência matemática.

Ao longo do presente estudo, foi visível que antes de executarem as tarefas, os alunos se organizavam de modo a analisarem, em conjunto, o que era necessário realizar. Liam a tarefa e discutiam-na com os seus colegas, tendo a preocupação de que todos a entendessem. Depois, apresentavam e representavam as suas ideias, as quais eram discutidas com a participação de todos os elementos da equipa. Em conjunto também definiam estratégias de actuação e de comunicação à turma, prezando a criatividade e a flexibilidade de pensamento. A este respeito, a título exemplificativo, reproduzo um excerto de uma afirmação retirada do episódio 7., apresentada no Capítulo IV:

“para sermos diferentes....conversámos e pensámos em passar as percentagens para fracções (...)” (Lúcio).

Este breve trecho, entre outros, mostra que os alunos realizaram efectivamente um trabalho conjunto, que não foi a simples “soma das partes” envolvidas, e se esmeraram pela originalidade.

Neste âmbito, constatou-se que, através do Trabalho Cooperativo, foi criado um clima de cooperação, de ajuda mútua e de solidariedade que levou os alunos a, gradualmente, mobilizarem-se de forma coesa e produtiva. Este estudo, favoreceu o desenvolvimento da competência matemática, nomeadamente na resolução e formulação de problemas, na formulação e teste de conjecturas, na generalização e na comunicação das ideias, entre outras dimensões da Matemática.

Nas dinâmicas de grupo observadas, constatei que, gradualmente, os alunos valorizaram a participação de todos os seus companheiros, independentemente do “rótulo” que eles “carregavam” face ao seu desempenho. Os alunos habituados a um bom desempenho individual em Matemática viram-se beneficiados no trabalho em equipa ao clarificarem os seus próprios processos de pensamento, nas explicações aos seus colegas. Por seu lado, aqueles alunos com menor desempenho em Matemática conseguiram realizar aprendizagens individuais, que jamais teriam alcançado num contexto em que prevalecesse o individualismo e a competição. Embora os alunos não tenham ficado todos com o mesmo nível académico (não somos todos iguais), foram igualadas as suas oportunidades para fazer Matemática e a predisposição para aprender.

Deste modo, através de práticas matemáticas impulsionadas pela interacção com os seus colegas, todos os alunos foram incluídos, pelos próprios, no processo de aprendizagem da Matemática. Assim, de forma segura e confiante, estes jovens ampliaram positivamente os seus conhecimentos, procedimentos matemáticos e percepções face a esta disciplina.

Tomou-se, então, evidente, em resultado de uma participação mais igualitária e empenhada, na realização das tarefas em equipa, um nítido progresso de todos os alunos ao nível das aprendizagens da Matemática, em diversas vertentes. Este aspecto, atrás referido, visível através da observação da gradual mobilização sistémica e organizacional das equipas, permitiu que todos os alunos fossem escutados uns pelos outros.

Envolvidos na realização das tarefas, com um desempenho fiel à sua motivação, os alunos foram também intensificando, ao longo deste estudo, o gosto pela Matemática.

Pelo exposto, posso inferir que os alunos foram orgulhosamente, através de mecanismos integradores da personalidade de cada um, dando o seu contributo para o sucesso de todos, o que, sem dúvida, resultou na conquista de diferentes patamares no domínio da competência matemática de cada um.

- **Relação entre o Trabalho Cooperativo e as finalidades da Matemática inseridas no NPMEB**

O Programa de Matemática, homologado em 2007, indica como duas principais finalidades do ensino da Matemática, para os três ciclos do Ensino Básico, as seguintes:

“a) Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados”;

“b) Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (p. 3).

No que diz respeito à primeira finalidade, atrás indicada, o Trabalho Cooperativo nas aulas de Matemática mostrou que foi um recurso facilitador, nos alunos, do desenvolvimento das capacidades, entre outras, de

“compreensão de conceitos, relações, métodos e procedimentos matemáticos e da capacidade de os utilizar na análise, interpretação e resolução de situações em contexto matemático”;

“analisar informação e de resolver e formular problemas, incluindo os que envolvem processos de modelação matemática”;

“comunicar em Matemática, oralmente e por escrito, descrevendo, explicando e justificando as suas ideias, procedimentos e raciocínios, bem como os resultados e conclusões a que chega” (Programa de Matemática, 2007, p. 3).

Ao encontro destes aspectos vão algumas descrições sobre o modo como os alunos resolveram as tarefas matemáticas e os diálogos que estabeleceram entre si, assim como as comunicações escritas e orais que produziram em equipa e individualmente.

Algumas das competências acima indicadas, foram reconhecidas pelos próprios alunos, como se vê, por exemplo, através da reprodução de quatro excertos retirados de entre algumas das afirmações proferidas pelos alunos e já referidas no Capítulo IV deste estudo:

- “*em equipa tive melhor raciocínio*” (Cristiano);
- “*consequ[i] resolver mesmo os problemas difíceis*” (opinião em equipa);
- “*há muito mais ideias que saem porque um tem uma (...) e depois eu ou outro agrarra nela e sai um trabalho mais rico*” (Lúcio);
- “*a gente fala muito sobre os nossos raciocínios para chegarmos a um acordo*” (Lúcio).

De acordo com a análise de dados realizada no capítulo respectivo desta tese, foi possível atestar que, ao trabalhar em equipa cooperativa, os alunos para além de aperfeiçoarem competências sociais, melhoraram, também, habilidades matemáticas. Entre várias, as mais visíveis verificaram-se no campo das capacidades transversais da Matemática, as quais dificilmente se desenvolveriam com tanta proficuidade numa estrutura individualista e/ou competitiva de ensino-aprendizagem.

Como consequência, com o Trabalho Cooperativo, os alunos alcançaram melhores formas de comunicar as suas ideias e de interpretar as dos outros, de estruturar o seu raciocínio matemático, de resolver problemas e estabelecer conexões.

Concorrendo para o acima exposto, num consenso de que os alunos aprendem melhor uns com os outros, Johnson e Johnson (1999), Kagan (1989) e Slavin (2009) asseguram que o aluno, como construtor do seu próprio conhecimento, é amplamente beneficiado, a nível escolar com o processo interactivo decorrente da Aprendizagem Cooperativa.

Relativamente à segunda finalidade do NPMEB, há evidências de que os alunos desenvolveram atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de a apreciar. Esta finalidade, que incluiu de acordo com o Programa de Matemática (2007),

“o desenvolvimento nos alunos de autoconfiança nos seus conhecimentos e capacidades matemáticas, e autonomia e desembaraço na sua utilização; à-vontade e segurança em lidar com situações que envolvam Matemática (...); o interesse pela Matemática e em partilhar aspectos da sua experiência nesta ciência” (p. 3),

pode ser lembrada através das seguintes transcrições de afirmações proferidas, entre outras, em equipa:

- “*“Estive mais seguro na tarefa em equipa porque tive mais pensamento”* (Martim);
- “*“(…) partilho ideias com os outros (…)”* (Gusmão);
- “*“a nossa opinião é importante”* (Dionísio);
- “*“(…) já pensamos pela nossa cabeça (…)”* (Irene).

No que concerne à “capacidade de reconhecer e valorizar o papel da Matemática (...) [e] de apreciar aspectos estéticos da Matemática” (p. 3), a título ilustrativo, apresento dois excertos já presentes no Capítulo IV:

- “*“percebo melhor e gosto mais de matemática”* (Agusto);
- “*“aprende-se muito mais e coisas mais interessantes”* (Martim).

Continuando com o Programa de Matemática (2007), através do Trabalho Cooperativo foi possível permitir que os alunos compreendessem e utilizassem a Matemática com gosto e afeição, sem que as desigualdades de cada um contribuíssem para construir um fosso entre eles e a aprendizagem da Matemática. O Trabalho Cooperativo promoveu nos alunos uma visão adequada da Matemática, na medida em que estes, entre outras situações, reconheceram o seu contributo para o desenvolvimento da sociedade, aspecto, este, sugerido no referido programa.

Foi também visível, através deste estudo, tal como se advoga no respectivo programa de Matemática, que os alunos desenvolveram uma relação positiva com a referida disciplina e aumentaram a confiança nas suas capacidades pessoais e sociais para trabalharem nas aulas de Matemática. Este facto resultou num efectivo cumprimento dos objectivos do respectivo programa e, consequentemente, contribuiu para o sucesso de todos os alunos.

Expor, de forma coerente, ideias matemáticas, defendê-las, argumentá-las, validá-las e reconsiderá-las são aspectos valorizados no NPMEB. A situação referida foi favorecida pelo trabalho Cooperativo, uma vez que, através da interacção, os alunos puderam trocar os seus pontos de vista com os dos colegas, negociar acordos e interligar várias perspectivas, entre outras competências. De acordo com esta linha de pensamento, Bidegáin (1999) argumenta que a partilha e as habilidades sociais, nela incluídas, permitem que os alunos desenvolvam aspectos afectivos, motivacionais e atitudinais imprescindíveis ao desenvolvimento global do indivíduo.

- **Concepções, atitudes e envolvimento dos alunos face à Matemática**

No início deste estudo, a maioria dos alunos, independentemente de gostarem ou não de Matemática, viam-na como uma disciplina em que prevalecia a memorização de factos e procedimentos de cálculo, associando-a às “tabuadas”, “contas de dividir” e “contas com vírgulas”.

Alguns alunos, de acordo com o diagnóstico feito no início do 5º ano de escolaridade, viam esta disciplina como monótona e desinteressante, afirmando que

“é sempre o mesmo”, “uma seca”, na qual se fazem “coisas que fartam”. Havia também alunos que mostravam algum receio face a esta disciplina, partilhando sentimentos de “medo” e situações que os deixavam “nervosos”.

Nessa etapa inicial, os alunos que diziam gostar de Matemática referiram que eram bons nessa disciplina e a “fazer contas”.

Notava-se, ainda, na referida diagnose, que a disciplina de Matemática, na visão dos alunos, contribuía para a segregação das pessoas, pois, para muitos, a Matemática era a disciplina dos “inteligentes” e a menos “amada” na sociedade.

Relativamente ao seu envolvimento com a Matemática, a maioria deles apresentava, numa fase inicial, uma atitude muito dependente da professora, solicitando o seu apoio constante.

Contudo, ao longo do processo didáctico e, simultaneamente, de investigação, através da Aprendizagem Cooperativa, a aprendizagem da Matemática foi fazendo sentido para os alunos. Foi visível que estes se foram envolvendo activa e animadamente nas tarefas matemáticas, conquistando, assim, autonomia e uma percepção positiva face à referida disciplina.

Para essa situação, entre outros factores, concorreu o facto do Trabalho Cooperativo desenvolvido nas aulas ter favorecido uma envolvência dos alunos que lhes conferiu independência e flexibilidade de pensamento.

Contribuindo para a situação acima descrita, eu, no papel de professora, não me mostrei muito receptiva para os ajudar “gratuitamente”, pois deixei claro, que eles tinham que aprender matemática com entendimento e com esforço da sua parte. Esta situação, com alguma resistência inicial, levou-os, aos poucos, a deixarem de estar sempre a solicitar a minha ajuda, por tudo e por nada (como gostariam, inicialmente).

Deste modo, “desencontrei” os alunos dos padrões de interacção de uma aula tradicional, em que não “precisam de estar envolvidos em qualquer pensamento matemático para participarem [na aula, pois apenas] precisam de ter o comportamento apropriado em resposta às acções do professor” (Serrazina e Matos 1996, p. 164).

Segundo a maioria dos alunos, nas aulas de Matemática anteriores a este estudo, a maior parte das tarefas eram rotineiras, com conteúdos impostos à força. Situações que habituam as crianças a não pensarem. Porém, “dado que o pensamento matemático exige flexibilidade e criatividade”, desenvolvi a minha acção, como sugere Vergani (1993, p. 28), tendo presente que é necessário o envolvimento e a integração dos alunos na aprendizagem da matemática, para que esta faça sentido aos “seus olhos”.

Como argumentam Serrazina e Matos (1996), “a percepção que os alunos têm da matemática influencia como eles decidem participar na aula” (p. 173). Acrescentando que se estes a vêem “como um conjunto de regras, estarão menos disponíveis para questionar, explorar ou conjecturar, esperando que lhes seja dita a regra para depois a aplicarem em problemas semelhantes” (p. 173). Tendo em conta o exposto, para que o envolvimento dos alunos fosse efectivo e partisse da vontade dos próprios, houve entre várias condições, a garantia de que as tarefas eram, tal como eles anteriormente as caracterizaram, “desafiantes” e, obviamente, com características que permitissem a prática do Trabalho Cooperativo. Deste modo, essas tarefas evidenciaram-se facilitadoras da interacção que se mostrou rica e frutuosa para todos os alunos.

Sob diversos aspectos, o Trabalho Cooperativo contribuiu de forma significativa para que os alunos concebessem que aprender Matemática é muito mais do que a

aprendizagem das operações aritméticas (embora esta não deva ser descurada). Criou-se, assim, um clima de aprendizagem, no qual os alunos começaram a pensar matematicamente e a usar o seu pensamento matemático, com liberdade e equidade. Em resultado das práticas de sala de aula privilegiadas neste estudo, a forma como os alunos fizeram matemática influenciou positivamente a sua visão sobre esta disciplina e, conseqüentemente, o seu envolvimento nas actividades.

A este respeito, Nunes e Bryant (1997) referem que “ênfatizar a aprendizagem da matemática das crianças não é independente da complexa estrutura social na qual elas fazem esta aprendizagem” (p. 101).

Esta cultura que se estabeleceu, graças ao Trabalho Cooperativo, teve um papel importante não só na motivação e envolvimento dos alunos, como também nas suas concepções relativamente à Matemática. Os alunos mostraram ser capazes de apreciar e entender a matemática “multidimensional”, a qual conceberam também como um importante meio de comunicação que lhes permite enfrentar as demandas da vida quotidiana.

- **O Trabalho Cooperativo e o sucesso dos alunos em Matemática.**

No entender de Tavares (1996), uma vez que os alunos apresentam conhecimentos diferentes, as estratégias de aprendizagem, as tácticas e os métodos devem ser ajustados as essas desigualdades. Seguindo a visão anterior, a Aprendizagem Cooperativa, teve em conta a diversidade de todos os alunos, levando a que cada um aprendesse a partilhar e a receber, de forma compreensiva, o melhor de si próprio e dos outros, respectivamente. Esta foi uma das situações, entre várias, que contribuiu

para a aprendizagem da Matemática e, conseqüentemente, para o sucesso dos alunos.

Apesar de não ser possível fazer qualquer generalização a partir deste estudo, foi visível o aumento do sucesso acadêmico dos alunos na disciplina de Matemática. Como evidências indubitáveis, por estarem publicitadas nas pautas de avaliação, temos o resultado da avaliação interna e externa do final do 2º ciclo, em que todos os alunos desta turma tiveram um distinguido sucesso na referida disciplina. Conforme documentado nos capítulos III e IV deste trabalho, em ambas as avaliações (interna e externa), comparativamente às outras turmas da escola, os alunos da turma em estudo foram os que apresentaram melhores resultados na disciplina de Matemática. Concomitantemente, no que à avaliação externa se refere, constata-se, também, que a referida turma, com 100% de sucesso, ficou acima da média nacional (77,0% de sucesso). Relativamente aos níveis “negativos”, “E” e “D”, a nível nacional a percentagem foi de 1,3% e 21,7%, respectivamente, os quais não foram atribuídos a qualquer aluno desta turma. Para os níveis “positivos”, “C”, “B” e “A”, a percentagem a nível nacional foi, respectivamente, de 47,7%; 20,8% e 8,5%, os quais, pela mesma ordem, foram atribuídas a 41,0%; 41,0% e 18,0% dos alunos na turma em estudo. Relembro que “E” é o nível mínimo e “A” o máximo.

É, pois, de fazer notar que o sucesso em Matemática, que resultou na atribuição de uma classificação positiva a todos os alunos, proveio da convergência e conjugação de várias situações que se relacionam com o cumprimento dos objectivos programáticos, nomeadamente: a construção de conhecimentos e procedimentos básicos da Matemática e a sua compreensão; a capacidade para lidar com ideias matemáticas (em diversas representações); o alcance dos alunos para comunicar as suas ideias e interpretar as dos outros (organizando e clarificando o seu pensamento

matemático), para raciocinar matematicamente e resolver problemas e estabelecer conexões; desenvolver um trabalho de modo autónomo e para apreciar a Matemática (Programa de Matemática, 2007).

Quanto aos objectivos acabados de enunciar, há evidências, expostas ao longo deste estudo, de que os alunos os atingiram, conferindo, assim, consistência às classificações que lhes foram atribuídas.

A título exemplificativo, no âmbito dos conhecimentos e procedimentos básicos da Matemática e da sua compreensão e na capacidade para lidar com ideias matemáticas (em diversas representações), rememoro que, no início do 5º ano, foi visível (através da diagnose realizada e das observações por mim efectuadas, como professora de Matemática) que muitos alunos tinham um incipiente pensamento matemático.

Inicialmente, as tarefas rotineiras a que estavam habituados levavam-nos a oferecer alguma resistência à construção de pensamentos matemáticos mais abrangentes. Os alunos, na sua maioria, estavam acostumados a pensar pouco, pois a mecanização de procedimentos e a memorização eram suficientes para a realização dos exercícios que dominavam as suas práticas usuais. Por exemplo, lembro-me que para muitos deles, a área de uma superfície estava associada a uma fórmula e, caso a superfície não tivesse uma forma regular, diziam que não era possível calcular a sua área. Estas e outras situações revelavam, que a maioria dos alunos trazia “ideias fechadas” e “acanhadas”, que os limitavam relativamente ao conhecimento matemático. Nas ocasiões em que as tarefas exigiam procedimentos invulgares, alguns alunos sentiam-se “traídos” pelas propostas que eu lhes apresentava.

Limitações e condicionalismos do estudo

O facto de ser investigadora e simultaneamente professora experimentadora do NPMEB, na turma em estudo, foram factores que enriqueceram este trabalho, mas que me trouxeram algumas limitações e condicionalismos, os quais passo a referir, em seguida.

Logo no processo de recolha de dados, percebi que a vantagem de ter acesso fácil a situações pertinentes para o estudo, que emergiam na sala de aula, por vezes transformava-se numa frustração por não as poder explorar tanto quanto desejava como investigadora, pois o meu principal papel era o de professora, o qual não podia descurar. A este respeito, embora o Trabalho Cooperativo, implementado na sala de aula, facilitasse a recolha de dados (os alunos eram muito autónomos), houve situações que mereciam um registo vídeo ou áudio que foi impossibilitado por eu não querer quebrar a naturalidade dos acontecimentos da aula e o empolgamento dos alunos.

Para colmatar essa angústia de não conseguir gravar algumas situações de grande importância para o estudo, esbocei os meus registos no diário de bordo, fazendo “um retrato” das observações que realizei. A respeito do diário de bordo, este também não foi tão pormenorizado, como eu pretendia inicialmente, porque fui condicionada pelo excessivo trabalho em que me envolvi como professora experimentadora. No papel referido tive, pois, ao longo dos dois anos lectivos do estudo, constantes reuniões, noutras zonas do país, e um árduo trabalho em planificar de raiz e discutir com as minhas colegas todas as unidades e aulas. Estas planificações exigiram uma constante pesquisa, estudo, reflexões e discussões (antes e depois das aulas) sobre diversas temáticas, de índole científica e metodológica. Este facto imediatamente acima referido,

dificultou-me, por vezes, o tratamento dos dados imediatamente a seguir ao respectivo processo de recolha, o que viria a exigir-me um posterior esforço acrescentado.

Na fase do estudo, posterior ao trabalho de campo fui “revisitada” por algum cansaço e exaustão. Este facto, a que questões pessoais e de saúde não foram alheiras ficou também a dever-se ao árduo envolvimento, durante esses dois anos lectivos, no processo de experimentação do Novo Programa que “acumulei” com o de realização desta tese.

Virtualidades do estudo

Os estudos em prol do bem-estar dos alunos, desde que cumpram os requisitos de uma investigação séria, trazem certamente inúmeros benefícios que abrangem vários intervenientes. Julgo que esta possa ser uma das virtualidades do trabalho que desenvolvi, pois considero, pelos resultados expostos que o mesmo foi bastante útil para os seus participantes, alunos e professora/investigadora, e, espero, que também o possa ser para os restantes professores que o queiram tomar como ponto de reflexão para as suas práticas, como enumero a seguir:

- **Para a professora e alunos envolvidos no estudo**

Apesar das limitações referidas no ponto anterior e das minhas ambiciosas pretensões iniciais terem sido algo restringidas, esta investigação proporcionou, a mim e aos meus alunos, inquestionáveis mais-valias que enriqueceram os nossos papéis.

Os benefícios que recolhi ao longo da realização deste trabalho configuram-se na melhoria do meu desempenho enquanto professora reflexiva, proporcionando-me um outro modo de fazer e ver a Matemática.

Esta investigação, possibilitou-me uma maior predisposição para perceber as dificuldades, no domínio social, afectivo e cognitivo, dos meus alunos e a forma de explorar construtivamente situações de aprendizagem que ocorriam na aula (em resultado das interacções dos alunos). Impulsionou-me, também, para uma atitude reflexiva mais sistemática acerca da minha prática e do seu efeito na dos alunos. Esta atitude de crítica construtiva foi e será de extrema importância para a regulação e melhoria das minhas práticas futuras.

Através do rigor imposto pelos instrumentos de recolha de dados desta investigação, conheci novas formas de explorar as potencialidades do Trabalho Cooperativo com os alunos. Serviu, ainda, este estudo, para fortalecer as minhas convicções sobre os efeitos positivos que esta abordagem tem no desempenho de todos os alunos.

A realização desta investigação comportou, também, por outro lado, vantagens para os alunos, na medida em estes que foram envolvidos num processo de investigação que os fez reflectir sobre as dinâmicas de trabalho em equipa que os envolviam a si próprios e aos seus colegas. Os alunos apropriaram-se, pois, de competências reflexivas sobre a forma como realizavam as suas aprendizagens.

Numa perspectiva sistémica e ecológica, tal como referem Sacristan e Gómez (1995), os alunos processaram activamente informação, beneficiando do facto de se assumirem como membros de uma comunidade, neste caso matematizada. Criou-se, na sala de aula, um efectivo clima de intercâmbio, de cooperação em equipa, que

gerou papéis e padrões tanto de conduta individual, como grupal e colectiva que resultou no sucesso de todos os envolvidos.

Deste modo, o intercâmbio que os alunos estabeleceram entre uns e outros, ao longo das aulas, afectou positivamente a sua dimensão interpessoal, intrapessoal e colectiva.

Em resultado da eficácia da implementação das estruturas de cooperação na turma envolvida, os processos interactivos entre os alunos amadureceram a sua maneira de ver e de agir com os demais. Esta atmosfera, anteriormente descrita, diminuiu as baixas expectativas que os alunos tinham uns dos outros e deu lugar a uma nova visão (auto e hetero).

O processo desenvolvido contribuiu, deste modo, para que, gradualmente, cada um conseguisse construir uma imagem de si próprio mais segura, confiante e reconhecidamente interventiva. Esta melhoria do auto-conceito, da auto-estima e da auto-confiança dos alunos levou-os a terem uma prestação mais efectiva nas aulas de Matemática. Este confortável “desabrochar” interpessoal e intrapessoal influenciou positivamente a comunicação significativa dos alunos, em situações matemáticas e não matemáticas. Sistemáticamente “chamados” a intervir num processo que visava, acima de tudo, a equidade, “entrelaçaram-se” cumplicidades entre todos os protagonistas desta investigação.

Deste modo, fazer parte de uma investigação desta natureza trouxe, aos alunos e a mim, própria, um orgulho visível pela convicção de que é necessário realizar trabalhos de pesquisa que mostrem que é possível ensinar e aprender matemática, com gosto, através da cooperação e da valorização das diferenças de cada um.

- **Para os professores, em geral**

Esta investigação, segundo penso, poderá contribuir para mostrar uma alternativa ao ensino-aprendizagem centrado na competição e no individualismo, bem como a vantagem da opção por uma metodologia apoiada por estruturas cooperativas que permitem equidade na aprendizagem da Matemática e o consequente sucesso dos alunos nesta disciplina.

Deste modo, os professores de Matemática e os outros têm, neste estudo, uma mostra do tipo de tarefas e procedimentos que podem implementar para que o Trabalho Cooperativo tenha os efeitos pretendidos ao nível da criação de iguais oportunidades de aprendizagem efectiva, para todos os alunos.

Em particular, os professores de Matemática poderão ter, neste trabalho, uma possível fonte de inspiração que os poderá levar à exploração das múltiplas potencialidades de cada aluno, de forma a canalizá-las para a efectiva construção do conhecimento matemático.

- **Para mim própria**

Em termos estritamente pessoais, este estudo retirou-me alguns momentos de prazer com a minha família e amigos, mas tal como diz Kundtz (2003), “as pausas são momentos dourados da vida que, quando considerados em conjunto, podem trazer brilho e alegria” (p. 64). Considero, assim, que esta pausa nas minhas relações de amor com os meus familiares chegados e com os meus queridos e queridas amigos/as, vai parecer pequena e breve. Acima de tudo, “cimentada” pela saudade, os laços que nos unem vão sair mais fortalecidos.

Uma das muitas vantagens deste estudo resulta da sensação de que consegui dar um passo em frente no caminho do optimismo. No meio das lamúrias da vida, há um pessimismo que conforta a nossa passividade. O sentimento, que experimentei, de realização e concretização de uma investigação sobre a valorização do “ser-se pessoa” fortaleceu a minha condenação ao conformismo exacerbado pelo conformismo.

Neste despertar, revisei os valores nobres da inclusão e de respeito pela individualidade, como se cada pessoa fosse uma conta de um colar, percorrido “por uma corrente (...) que significa partilha, solidariedade e entre-ajuda” (Félix, 2003, p. 36).

Sempre me considerei uma pessoa lutadora, tendo “navegado em mares revoltos” para defender os meus alunos da cruel hipocrisia da sociedade “segregadora” em que vivemos. Todavia, nos últimos tempos, tendia a esconder-me para comodamente atingir alguma, disfarçada, tranquilidade.

Este estudo, acordou-me, pois, de um sono sem sonhos que voltou a espicaçar o meu inquietante feitio de “mexer-me” para que todos os meninos e meninas, oriundos de diferentes berços, possam Ser!

Pistas para investigações futuras

Em Portugal é urgente investigar sobre formas de melhorar a competência matemática dos alunos. Esta necessidade deriva do elevado insucesso que os alunos têm nesta disciplina e suas consequências, as quais, por exemplo, condicionam as suas opções futuras (profissionais) e os mecanismos que lhes permitem ler, compreender e agir no

mundo mutável em que vivem. Para o comum cidadão, a literacia matemática é cada vez mais uma forma de integração no quotidiano.

Não menos importante é a integração, com entendimento, dos indivíduos na sociedade plural em que todos vivemos. A nível global, no mundo inteiro, a escola tem que investir numa educação abrangente que dote os alunos de valores de respeito pelas diferenças e da capacidade de uma convivência positiva, com os demais. Para isso devem ser criadas dinâmicas de investigação-acção que visem encontrar formas de desenvolver as competências sociais dos alunos.

Embora haja algumas investigações sobre o insucesso escolar em Matemática e sobre a Aprendizagem Cooperativa no nosso País, há ainda necessidade de fazer mais investigação nesta área e que a sua divulgação não fique apenas restrita a um pequeno grupo de académicos.

Entretanto, no âmbito das metodologias sugeridas no Programa do Ensino Básico (ME-DGIDC, 2007), são imprecisas as referências à Aprendizagem Cooperativa e dá-se pouco revelo ao trabalho em grupo. Embora disfarçadamente, o ensino individual e competitivo continua a ser privilegiado, mesmo que de forma implícita.

É sabido que a qualidade das interacções tem um importante papel no desenvolvimento de uma sociedade que evolui e se transforma. Acima de tudo, temos que encontrar Paz!

Hoje em dia, todos os povos têm tremendos problemas de lidação com a diferença que leva ao fanatismo de muitos e à paradoxal discriminação, como foi o recente assassinato de dezenas de jovens, em Julho 2011, por um norueguês, na ilha de Utoya, na Noruega.

Como afirma Cochito (2004), também em termos científicos e tecnológicos, é certo que o trabalho em equipa é necessário para o sucesso de muitas descobertas, pois se

juntarmos vários cientistas, de todo o mundo e de todas as áreas do conhecimento e estes não forem socialmente competentes, de nada que lhes serve serem altamente qualificados. Provavelmente cada um quereria mostrar que sabia mais do que o(s) outro(s). Porém, se souberem trabalhar cooperativamente, o efeito do “seu trabalho ultrapassará certamente a soma dos seus talentos” (p. 3).

Embora, pessoalmente, tenha preferência por realizar estudos que incidam nos alunos, reconheço, tendo em conta o anteriormente exposto, a necessidade de realizar investigações que abordem aspectos do trabalho do professor de Matemática, nomeadamente sobre as dificuldades e razões que os impedem de recorrer à Aprendizagem Cooperativa como metodologia de trabalho nas suas aulas. Situação esta que eu própria pretendo continuar a investigar, no próximo ano lectivo de 2011/2012, em resultado de uma Acção de Formação que pretendo dinamizar para os professores da minha escola.

Deste modo, torna-se importante sistematizar a inclusão da Aprendizagem Cooperativa, com poucas raízes ao nível da tradição do nosso país, e dar continuidade a investigações neste âmbito, nas escolas (como comunidades de prática).

É fundamental, pois, investigar sobre formas de agir para que todos os alunos desenvolvam a competência matemática através de valores de respeito por si próprio e pelos outros, de cooperação e de tolerância e que dignifiquem o “ser-se pessoa”.

“Se uma pessoa prosseguir com confiança na direcção dos seus sonhos e se se esforçar por viver a vida que sonhou, deparar-se-á com êxitos inesperados em momentos comuns” (Thoreau, s/d cit por. Mandino, 2006, p.11).

Bibliografia

- Abrantes, P. *et al.* (1997). *Mat789: Inovação Curricular em Matemática*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: DEB/ME.
- Abreu, M. (1998). *Cinco ensaios sobre a motivação*. Coimbra: Almedina.
- Adão, A. & Remédios, M. J. (2009). O alargamento da escolaridade obrigatória para as meninas portuguesas (1960), uma medida legislativa envergonhada: sua representação nos jornais. *Revista HISTEDBR On-line*, 36, 3-13. Retirado de http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/36/art01_36.pdf.
- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em educação. Um guia prático e crítico*. Porto: Asa.
- Ainscow, M. (1995). Education for all: making it happen. Comunicação apresentada no *Congresso Internacional de Educação Especial*, Birmingham, Inglaterra.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação?. *Cadernos de Formação de Professores*, 1, 21-30. Retirado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/alarcao01.pdf>.
- Alarcão, I. (2003). *Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva*. São Paulo: Cortez Editora.
- Albuquerque, C. (2010). Processo Ensino-Aprendizagem: Características do Professor Eficaz. *Millenium*, 39, 55-71. Retirado de <http://www.ipv.pt/millenium/Millenium39/4.pdf>.
- Amado, J. (2010). Ensinar e aprender a investigar - reflexões a pretexto de um programa de iniciação à pesquisa qualitativa. *Revista portuguesa de pedagogia*, 44 (1), 119-142.

- Amado, J. (1998). *Interacção Pedagógica e Indisciplina na Aula-Um estudo de características etnográficas*. Tese de doutoramento. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa (policopiado).
- Anguera, M. (1989). *Metodologia de la observacion en las ciencias humanas*. Madrid: Catedra.
- Arends, R. (1995). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Aronson, E. & Patnoe, S. (1997). *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom* (2nd ed.). New York: Addison Wesley Longman.
- Barboras, E. (2007). *A exploração de padrões num contexto de tarefas de investigação com alunos do 8ºano de escolaridade*. Dissertação de mestrado. Évora: Universidade de Évora (policopiado).
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa; Edições 70.
- Barreiros, J. (1996). *A turma como Grupo e Sistema de Interação. Uma Abordagem Sistémica da Comunicação na Turma*. Porto: Porto editora.
- Barth, B-M. (1987). *L'apprentissage de l'abstraction*. Paris: Retz.
- Bell, J. (2004). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Benavente, A. (1999). O sucesso e o insucesso escolar em debate. *Revista Ágora*, 2. Retirado de http://www.prof2000.pt/prof2000/agora2/agora2_1.html.
- Benbasat, I., Goldstein, D. & Mead, M. (1987). The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly*, 369-386.
- Bessa, N. & Fontaine, A. (2002). *Cooperar para aprender. Uma introdução à aprendizagem cooperativa*. Porto: Asa.
- Bettencourt, A., Guimarães, F., Pinto, J. & Caeiro, T. (2008). *Qualidade do ensino e prevenção do abandono e insucesso escolares no 2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico: O papel das Áreas Curriculares não Disciplinares (ACND)*. (Relatório final). DGIDC/ ESE de Setúbal.

- Bettencourt, A. & Pinto, J. (2009). A acção da escola na promoção das aprendizagens de todos os alunos. *Noesis*, 78, 26-31. Retirado de min-edu.pt/revista_noesis/Documents/Revista%20Noesis/Noesis%20nº78/dossier%2078.pdf.
- Bidegáin, N. Ú. (1999) *Aprendizaje cooperativo: Principios básicos*. Pamplona: Gobierno de Navarra.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Borba, M. & Araújo, J. (2004). Construindo pesquisas colectivamente em Educação Matemática. In M. Borba *et al.* (org). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática* (pp. 25.45). Belo Horizonte: Autêntica.
- Bordenave, J. & Pereira, A. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. (10. Ed). Petrópolis: Vozes.
- Brauzzi, F. *et al.* (2010). Un' action-resarch per líntervento sulla violenza tra pari con il metodo del drum circle. *Orientamenti pedagogic-rivista internazionale di scienze dell'educazione*, 5, vol. 57, 947-964.
- Brocardo, J. (2001). *As investigações na aula de matemática: Um projecto curricular no 8º ano*. Tese de doutoramento. Lisboa: APM.
- Burton M., Kagan C. & Clements P. (1995). *Social Skills for People with Learning Disability: A Social Capability Approach*. London: Chapman and Hall.
- Canavarro, A., Tudella, A. & Pires, F. (2009). Um novo programa de Matemática para o Ensino Básico. Os nossos alunos merecem! *Educação Matemática*, 105, 1.
- Candler, L. (2011). *Seating option for cooperative learning*. Retirado de <http://www.lauracandler.com/strategies/CL/seating.pdf>.
- Carrithers, M. (1995). *Por qué los humanos tenemos culturas?*. Madrid: Alianza Editorial.
- Carvalho, C., & César, M. (2002). Interações sociais, desenvolvimento cognitivo e matemática. In M. Fernandes, *et al.* (ed.), *O particular e o global no virar do*

- milénio: Cruzar saberes em educação. Actas do 5º Congresso da SPCE* (pp. 407-416). Porto: Colibri/SPCE.
- Carvalho, D. (2000). *Metodologia do Ensino da Matemática*. S. Paulo: Cortez Editora.
- César, M. (2000a). Interacções na aula de Matemática: Um percurso de 20 anos de investigação e reflexão. In C. Monteiro et al. (eds.), *Interacções na aula de Matemática* (pp. 13-34). Viseu: SPCE/SEM.
- César, M. (2000b). Interacções sociais e apreensão de conhecimentos matemáticos: A investigação contextualizada. In J. P. Ponte & L. Serrazina (eds.), *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália: Actas da escola de verão em educação matemática*, 1999 (pp. 5-46). Lisboa: SPCE - Secção de Educação Matemática.
- César, M. (2000c). Interagir Para Aprender: A escola inclusiva e as práticas pedagógicas em Matemática. *Actas do ProfMat 2000* (pp. 145-158). Funchal: APM.
- César, M. et al. (1999a). Sapo ou Príncipe Encantado: 2º Acto. *Actas do ProfMat 99* (pp. 241-248). Portimão: APM.
- César, M. et al. (1999b). Um Mar de Ideias: O trabalho em interacção entre pares. *Actas do ProfMat 99* (pp. 288-296). Portimão: APM.
- César, M. et al. (1999c). Ao Leme, num Mar de Ideias: O papel do aluno nas interacções entre pares. *Actas do ProfMat 99* (pp. 299-306). Portimão: APM.
- César, M. et al. (1999d). Uma Bússola num Mar de Ideias: O professor enquanto orientador. *Actas do ProfMat 99* (pp. 313-320). Portimão: APM.
- César, M. et al. (2000). Interacções sociais e Matemática: Ventos de mudança nas práticas de sala de aula. In C. Monteiro et al. (Eds), *Interacções na aula de Matemática* (pp. 47-83). Viseu: SPCE/SEM.
- César, M. & Silva de Sousa, R. (2002). Matemática para todos?: Contributos do projecto *Interacção e Conhecimento* para a escola inclusiva. In M. Fernandes et al. (eds.), *O particular e o global no virar do milénio: Cruzar saberes em*

- educação. Actas do 5º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação* (pp. 463-473). Porto: Edições Colibri & SPCE.
- César, M., Torres, M., Caçador, F., & Candeias, N. (1999e). E se eu aprender contigo? A interacção entre pares e a apreensão de conhecimentos matemáticos. In M. V. Pires, *et al.* (eds.), *Caminhos para a investigação em educação matemática em Portugal* (pp. 73-89). Lisboa: SPCE - Secção de Educação Matemática / APM.
- Chevallard, Y., Bosch, M. & Gascón, J. (1997). *Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza Y aprendizaje*. Barcelona: Horsori.
- Cochito, M. (2004). Cooperação e Aprendizagem. *Educação Intercultural. Lisboa. ACIME*.
- Cohen *et al.* (1994). Complex Instruction: Higher-Order Thinking in Heterogeneous Classrooms In *Handbook of Cooperative Learning Methods* (pp.82-96). Westport, CT. Praeger.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2006). *Research Methods in education* (5th edition). New York: RoutledgeFalmer.
- Cortesão, L. & Torres M. A. (1995). *Avaliação Pedagógica - Mudança na Escola, Mudança na Avaliação* (4^a ed.). Porto: Porto Editora, 4^a ed.
- Costa, J. & Melo, A. (1989). *Dicionário de Língua Portuguesa* (6^a ed). Porto: Porto Editora.
- Cotrim, A. M. (1995) (coord). *Educação Intercultural. Concepções e Práticas em Escolas Portuguesas*. Lisboa: Secretariado Coordenador dos Programas de Educação Multicultural, Ministério da Educação.
- Coutinho, C. & Chaves, J. (2002). O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 15 (1), 221-243.
- Creswell, J. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions* (2nd Ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Crick, A. (2006). *A Democracia*. Vila Nova de Famalicão. Quasi edições.

- D'Ambrósio, U. (2003). *Etnomatematica. Diário do grande ABC*.
<http://etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>.
- Davidson, N. (1990). The small-Group Discovery Method in Secondary- and College-Level Mathematics. In N. Davidson (ed), *Cooperative learning in Mathematics. A Handbook for teachers* (pp. 335-361). USA; Addison-Wesley.
- De Ketele, J. M. & Rogier (1991). *Méthodologie du recueil d'informations*. Bruxelas: De Boeck-Wesmael.
- De Ketele, J. M. & Rogier (1999). *Metodologia da Recolha de dados. Fundamentos dos métodos de observações, de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- De Ketele, J-M. (1980). *Observer pour éduquer*. Berne: Peter Lang.
- Delamont, S. (1987). *Interacção na Sala de Aula*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Deutsch, M. & Coleman, P. (2000). *The handbook of conflict resolution: theory and practice*. San Francisco : Jossey-Bass .
- Díaz-Aguado, M. J. (1995). *Escuela y Tolerancia*. Madrid: Piramide.
- Doise, W., Mugny, G. & Perret-Clermont, A.-N. (1975). Social interaction and the development of cognitive operations. *European Journal of Social Psychology*, 5 (3), 367-383.
- Doise, W., Mugny, G. & Perret-Clermont, A.-N. (1976). Social interaction and cognitive development: further evidence. *European Journal of Social Psychology*, 6 (2), 245-247.
- Doyle, W. (1986). Classroom Organization and Management. In M. Wittrock (ed.). *Handbook of Research of Teaching* (pp. 392-431). New York: Mc Millan.
- Duarte, M. I. (2000). *Alunos e insucesso escolar*. Lisboa: IIE.
- Elliott. J. (2001). *Action research for educational change*. Philadelphia: University Press.

- Erickson, F. (1990). Qualitative Methods in Research on Teaching. In: M. C. Wittrock, *Handbook of Research on Teaching* (pp.119-161). New York: Macmillan Publishing Company.
- Erlandson, D., et al. (1993). *Doing Naturalistic Inquiry: A Guide to Methods*. Newbury Park: Sage.
- Esmonde, I. (2009). Mathematics Learning in Groups: Analyzing Equity in Two Cooperative Activity Structures. Toronto: *Journal of the Learning Sciences*, 18 (2), 247-284. Retirado de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10508400902797958>.
- Esmonde, I. & Caswell, B. (2010). Teaching mathematics for social justice in multicultural, multilingual elementary classrooms. *Canadian Journal for Science, Mathematics, and Technology Education*. 10 (3), 244-254. Retirado de http://www.oise.utoronto.ca/ctl/Faculty_Staff/Faculty_Profiles/2132/Indigo_Esmonde.html.
- Esteban, M. (2009). Avaliação e fracasso escolar: questões para debate sobre a democratização da escola, *Revista Lusófona de Educação*, 13, 123-134. Retirado de <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/561>.
- Estrela, A. (1986). *Teoria e prática de observação de classes - uma estratégia de formação de professores* (2ªed.). Lisboa: INIC.
- Estrela, M. & Estrela, A. (1978). *A técnica dos incidentes críticos no ensino*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Eurydice (1995). *A Luta Contra o Insucesso Escolar. Um Desafio Para a Construção Europeia*. Lisboa: DEPGEF.
- Everhart, B. (1987). Understanding student disruption and classroom control. *Havard Educational Review*, vol 57 (1), 77-83.
- Farinha, J. (2005). *Manual Pedagógico. Psicologia da educação – para uma abordagem ecossistémica da relação educativa*. Faro: UALG. Retirado de http://w3.ualg.pt/~jfarinha/activ_docente/famcomintdef/matpedag/psic_edu_1pfc.pdf.

- Fathman, A. & Kessler, C. (1993). Cooperative language learning in school contexts. *Annual Review of Applied Linguistics*, 13, 127-140.
- Fernandes, D. (2009). *A importância de ensinar*. Retirado de <http://www.apagina.pt/?aba=7&cat=530&doc=13585&mid=2>.
- Fernandes, E. (1998). *A Aprendizagem da Matemática Escolar num Contexto de Trabalho Cooperativo*. Dissertação de mestrado. Lisboa: FCUL (policopiado).
- Fernandes, E. (2004). *Aprender matemática para viver e trabalhar no nosso mundo*. Lisboa: FCUL.
- Fernandes, E. & Matos, J. F. (2004). Aprender Matemática na escola versus ser matematicamente competente – que relação? Universidade da Madeira de Lisboa (org.), *Anais, 15º Seminário de Investigação em Educação Matemática*, Lisboa: Associação de Professores de Matemática (APM), Retirado de <http://dme.uma.pt/people/faculty/elsa.fernandes/artigos/SIEMI.pdf>.
- Fernandes, S. (2005). *Mini-testes: Uma possível estratégia para o Sucesso na Matemática*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Universidade Aberta. Retirado de <http://repositorioaberto.univ-ab.pt/bitstream/10400.2/571/1/LC196.pdf>.
- Firestone, W. (1987). Meaning in method: The rhetoric of quantitative and qualitative research. *Educational Researcher*, 16, 16-21.
- Firestone, W. (1990). Toward a Paradigm -praxis Dialectic. In Egon GUBA (ed) *The Paradigm Dialog*. Newbury Park: Sage.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Fonseca, A. & Perdigão, A. (1999). *Guia dos Direitos da Criança*. Lisboa: Instituto de Apoio à Criança.
- Fontes, A. & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a Aprendizagem Cooperativa*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Fortin, M. F. (2000). *O processo de investigação: da concepção à realização*. Porto. Lusodidacta.

- Fraile, C. (1998). *El trabajo en grupo: Aprendizaje cooperativo en secundaria*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Freebody, P. (2003). *Qualitative research in education. Interaction and practice*. London: Sage.
- Freire, I. & Amado, J (2002). *Indisciplina e Violência na escola. Compreender para prevenir*. Porto: Asa.
- Freire, P. (2001). *Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freitas, C. & Freitas, L. (2003). *Aprendizagem Cooperativa*. Porto. Asa.
- Garnier, C., Bednarz, N & Garnier, C. (2003). *Após Vygotsky e Piaget*. Porto Alegre: ArtMed.
- Gaventa, J. (1988). Participatory research in North America. *Convergence*, XXI (2/3), 19-28.
- Gay, L., Mills, G. & Airasian, P. (2009). *Educational Research. Competencies for analysis and applications* (9ª ed.). New Jersey: Pearson International Edition.
- Gil Flores. J. (1994). *Análisis de datos cualitativos: Aplicaciones a la investigación educativa*. Barcelona: PPU.
- Gil, A. (1996). *Como elaborar Projetos de Pesquisa*. S. Paulo: Atlas.
- Goldenberg, P. (1999). Quatro funções da investigação na aula de matemática. In P. Abrantes, J. Ponte, H. Fonseca, & L. Brunheira (orgs.), *Investigações matemáticas na aula e no currículo*, Projecto Matemática Para Todos (pp. 35-49). Lisboa: APM.
- Goleman, D. (2000). *Inteligência Emocional*. Lisboa. Temas e Debates.
- Gomes, C. (1987). *A Interação Selectiva na Escola de Massas*. Braga: Universidade do Minho /Instituto de estudos Lusogalaicos.
- Gomez, G., Flores, J. & Jimène, Z. (1996). *Metodologia de la Investigacion Cualitativa*. Malaga: Ediciones Aljibe.

- Gonçalves, J. (2009). Desenvolvimento profissional e carreira docente — Fases da carreira, currículo e supervisão. *Sísifo / Revista de ciências da educação*, 8, 23-36. Retirado de <http://sisifo.fpce.ul.pt>.
- Gordon, E. & Gordon, E. (1990). *Centuries of tutoring. A history of alternative education in America and Western Europe*. Lanham: University Press of America.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1988). Naturalistic and Rationalistic Enquiry. J. P. Keeves (ed.) In *Educational Research, Methodology, and Measurement – An Internacional Handbook* (pp. 81-85). Oxford: Pergamon Press.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). London: Sage.
- Guba, E., & Lincoln, Y. S. 1989. Judging the quality of fourth generation evaluation. In E.G. Guba and Y. Lincoln. *Fourth generation evaluation* (pp. 228-51). Newbury Park: Sage.
- Hadgi, C. (1997). *L'évaluation démystifiée*. Paris: ESF Éditeur.
- Halcomb, E. & Davidson, P. (2006). Is verbatim transcription of interview data always necessary? *Applied Nursing Research*, 19, 38-42.
- Hébert-Lessard, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1994). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Herrán, A, Hashimoto, E. & Machado, E. (2005). *Investigar en educación*. Madrid: Editorial dilex, S.L.
- Hichcock, G. & Hughes, D. (1995). *Research and the teacher – a qualitative introduction to school- based research*, New York: Routledge.
- Hopkins, D. (1985). *A teacher's guide to classroom research*. Philadelphia: Open University Press.

- Isçik, D. & Tarum, K. (2009). The effects of the cooperative learning method supported by multiple intelligence theory on Turkish elementary students' mathematics achievement. *Asia Pacific Education Review*. Korea. Seoul National University, (10). 465-474.
- Iturra, R. (2010). Educação, escola, aprendizagem, ensino e a selecção portuguesa . Retirado de <http://aventar.eu/2010/06/15/educacao-escola-aprendizagemensino-e-a-seleccao-portuguesa/>.
- Iturra, R. (1990). *A Construção do Insucesso Escolar*. Lisboa: Escher.
- Jablon, J., Dombro, A. & Dichtelmiller, M. (1999). The power of observation. Washington DC: Teaching Strategies, Inc.
- Jacinto, A. (1991). Sociologia do sucesso. *Noesis*, 18, 67-68.
- Jarvis, P & Parker, S. (2005). *Human Learning*. London: Routledge.
- Joaniquet, P. S. (2004). Tutoría entre Iguales: El Aprendizaje cooperativo, una competencia básica, *Aula*, nº 132, 76-77.
- Johnson, D & Johnson, R (1990). Cooperative learning and achievement. In S.Saran (ed). *Cooperative learning theory and research*. New York: Praeger.
- Johnson, D & Johnson, R (1999). *Learning together and alone. Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Boston, Ms: Allyn and Bacon.
- Johnson, D. Johnson, R. e Smith (1998). A Aprendizagem Cooperativa Retorna às Faculdades, *Change*, Vol. 30 (4). 26. Retirado de www.andrews.edu/~freed/ppdfs/readings.pdf.
- Kagan, S. & Kagan, M. (1994). The structural approach: six keys to cooperative learning. In S. Sharan (ed), *Handobook of Cooperative Learning Methods* (pp. 115-133). Westport, CT. Praeger.
- Kagan, S. & Kagan, M. (1998). Cooperative Learning and Multiple Intelligences - What are the Connections? Retirado de http://www.kaganonline.com/free_articles/dr_spencer_kagan/ASK02.php.
- Kagan, S. (1989). *Cooperative learning*. San Juan Capristano: Resources for Teachers.

- Karnieli, M. (1998). Holistic education intervention as an action model for the professional development of teacher educators. *Educational Action Research*, 6, 395-412.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Reader* (3rd ed.). Victoria: Deakin University Press.
- Kilpatrick, J. (2009). Programa de Matemática do Ensino Básico. O olhar de um especialista internacional em currículo de Matemática. *Educação Matemática*, 105, 50-52.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Kohn, A. (1993). *Punished by Reward: The Trouble With Gold Stars, Incentive Plans, A's, Praise, and Other Bribes*. Boston: Houghton Mifflin.
- Kraemer, J.-M. (2008). Desenvolvendo o sentido do número: cinco princípios para planificar. In J. Brocardo, L. Serrazinha, L. & I. Rocha (org.), *O sentido do Número: Reflexões que entrecruzam teoria e prática* (pp. 3-28). Lisboa: Escolar Editora.
- Kundtz, D. (2003). *Parar*. Porto: Público.
- Laborde, C. (1988). Processus d'interaction sociale entre élèves et construction des connaissances en mathématiques. *ZDM*, 88 (5), 205-211.
- Leal, M. (2004). *Passos de uma caminhada. A pesquisa rigorosa*. Lisboa: Associação de Pedagogia Infantil.
- Leal, M. (1988). Factores Pessoais para o sucesso Educativo. In *Medidas que Promovam o Sucesso Educativo* (Seminários realizados em Braga pela Comissão de Reforma do Sistema Educativo). Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Leandro, R. (2006) *Insucesso Escolar na Matemática: Um (outro) olhar* Percepção dos alunos do 6.º ano do Ensino Básico sobre o insucesso. Dissertação de mestrado. Braga: Instituto de Psicologia da Universidade do Minho.
- Leitão, F. (2006). *Aprendizagem Cooperativa e Inclusão*. Mira-Sintra: Edição do Autor.

- Lemos, M., Soares, I., & Almeida, C. (2000). Estratégias de motivação em adolescentes. *Psicologia: Teoria Investigação e Prática*. (1), 41-55.
- Leontiev, A.N. (1984). *Activité, Conscience, Personnalité*. Moscou: Éditions du Progrès.
- Lerbet, G. (1999). *Pedagogia e Sistémica*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lessard-hébert, M.; Goyette, G. & Boutin, G. (1994). *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lincoln, Y. (1995). Emerging criteria for quality in qualitative and interpretive research. *Qualitative Inquiry*, 1, 275-289.
- Lincoln, Y., & Guba, E. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- Lopes, J. & Silva, H. (2009). *A Aprendizagem Cooperativa na sala de aula. Um guia prático para o professor*. Lisboa: Lidel.
- Lurçat, L. (1978). *Insucesso e Desinteresse na Escola Primária*. Lisboa: Editorial Notícias.
- Macedo, L. (2005). *Ensaio pedagógico: Como construir uma escola para todos?* Porto Alegre: ArtMed.
- Machado, V. (1997). *Interações em grupos em Matemática* (dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.
- Malara, N. & Zan, R. (2002). The problematic relationship between theory and practice. In L., English et al. *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 553-580). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mandino, O. (2006). *A melhor maneira de viver*. Lisboa. Pergaminho.
- Marshall, C. & Rossman, G. B. (2006). *Designing Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Martí, M. & Guerra, J. (1997) (dir.). *Programa de Formação de Educadores – Psicologia Infantil e Juvenil* (IV Vol.). Lisboa: Oceano-Liarte Editores.

- Martins, C., Maia, E., Menino, H., Rocha, I. & Pires, M. V. (2002). O trabalho investigativo nas aprendizagens iniciais da matemática. Em J.P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo & A. F. Dionísio (org), *Actividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores* (pp. 83-106). Lisboa: Secção de Educação Matemática da SPCE.
- Martins, L. (2007). *Um olhar sobre o (in) sucesso escolar na diversidade cultural* Dissertação de mestrado. Porto. UA. Retirado de <http://repositorioaberto.univ-ab.pt/bitstream/10400.2/630/1/LC311.pdf>.
- Martins, M. (2004). *Uma crise nas instituições*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Maset, P.(2008). *El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Grão.
- Matos, J. F. & Serrazinha, L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Matos, J. F. (2003) Educação Matemática como Fenómeno Emergente: Desafios e Perspectivas Possíveis. *Conferência Paralela apresentada na XI Conferência Interamericana de Educação Matemática (XI CIAEM) – Educação Matemática & Desafios e Perspectivas*.
- Matos, J. F.(2004a) *Aprender matemática hoje: a educação matemática como fenómeno emergente*. Conferência proferida no RealMat – Encontro Regional da APM. Vila Real.
- Matos, J. F., & Carreira, S. P. (1994). Estudos de caso em educação matemática: Problemas actuais. *Quadrante*, 3 (1), 19-53.
- Matos, J.F. (2004b). *Educar para a Cidadania Hoje?* Conferência realizada no Seminário Educação para a Cidadania, Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Retirado de http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/CIE_Cidadania.doc.
- McConnell, D. (2002). *Implementing computer supported cooperative learning*. Londres: Kogan Page Limited.

- Meijer, J. W. (2003) (cor.). *Intégration scolaire et pratiques pédagogiques*. Agence européenne pour le développement de l'éducation des personnes présentant des besoins particuliers. Reirado de <http://www.european-agency.org/publications/ereports/inclusive-education-and-classroom-practices/iecp-fr.pdf>.
- Melfe, M. (1998). Posição dos Professores de Matemática face à utilização de estratégias metacognitivas no desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas nos alunos dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico. Dissertação de mestrado. Nottingham:University of Nottingham.
- Merriam, S. (1988). *The Case Study reserarch in education*. San Francisco. Jossey-Bass.
- Merriam, S. (1998). *Qualitative Research and Case Study applications in Education*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc.
- Merrifield, J. (1993). Putting Scientists in their Place: Participatory Research in Environmental and Occupational Health. In P. Park, M. Brydon-Miller, B. Hall, and T.
- Mertens, D. M. (1998). *Research methods in education and Psychology: Integrating diversity with quantitative and qualitative approaches*. London: Sage.
- Messias, D. & Monteiro, V. (2009). A motivação para a matemática e o clima de sala de aula de matemática. *Actas do X congresso internacional galego-português de psicopedagogia* (pp. 4030-4045). Braga: Universidade do Minho.
- Miles, M. & Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis*. (2ª Ed). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Millis, B. (2010). *Cooperative learning in higher education: Across the disciplines, across the academy*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do ensino básico*. Lisboa: ME.

- Monteiro, A. (2006). Boas práticas em escolas posicionadas nos últimos lugares nas listas de ordenação. Dissertação de mestrado. Lisboa: Universidade Aberta (policopiado).
- Morin, E. (2003). *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento* (8ª edição). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. Retirado de <http://pt.scribd.com/doc/25869870/Morin-E-2003-A-cabeca-bem-feita-repensar-a-reforma-reformar-o-pensamento>.
- Morse, J. *et al.* (2002). Verification Strategies for Establishing Reliability and Validity in Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 1(2), retirado de <http://ejournals.library.ualberta.ca/index.php/IJQM/article/view/4603/3756>.
- Mulryan, C. M. (1992). Student passivity during cooperative small groups in mathematics. *Journal of Educational Research*, 85, 261-273.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE.
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM.
- NCTM (1999). *Normas para a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática escolar*. Lisboa. APM.
- Neves, M. & Carvalho, C. (2006). A importância da afetividade na aprendizagem da matemática em contexto escolar: Um estudo de caso com alunos do 8º ano. *Análise Psicológica*, 2 (XXIV), 201-215.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. In A Nóvoa. *Os professores e sua formação* (pp. 15-34). Lisboa. Dom Quixote.
- Nunes, F. (1996). *O ensino da Matemática e o trabalho de grupo: dois estudos de caso*. Dissertação de mestrado. Lisboa. APM.
- Nunes, T. & Bryant, P. (1997). *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Nunziati, G. (1990). Pour construire un dispositif d'évaluation formative. *Cahiers Pédagogiques*, 280, 47-62.

- OCDE (2006). PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos Y habilidades en ciências, matemáticas Y lectura. <http://www.oecd.org/dataoecd/59/2/39732471.pdf>.
- Oliveira, A., Teles, L. & César, M. (2002). As Duas Faces da Lua: Uma outra visão da Matemática. *Actas do ProfMat2002*. Viseu: APM. [Suporte: CdRom].
- Pais, A., Alves, A. *et al.* (2006). *Conceito de crítica em educação matemática e perspectivas de investigação*. Lisboa: Centro de Investigação em Educação da Universidade de Lisboa. Retirado de <http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/actas/Actas12SEIEM/Apo26PaisAlves.pdf>.
- Paixão, F. *et al.* (s/d). *Contributos de ambientes não formais para o envolvimento activo na resolução de problemas*. Retirado de http://www.apm.pt/files/Co_Silveira_487e3dcc9df43.Pdf.
- Palha, S. (2006). *Educar para a autonomia*. Montegordo: SPCE. Retirado de www.spce.org.pt/sem/Montegordo/16XV.pdf.
- Papert, S. (1988). *Logo: Computadores e educação (3ª ed)*. São Paulo: Brasiliense.
- Pardal, L. & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal.
- Park, P. (1999). What is participatory research? A theoretical and methodological perspective. In P. Park, M. B. Miller, B. Hall & T. Jackson (eds.), *Voices of Change. Participatory Research in the United States and Canadá* (pp. 1-19). Toronto: The Ontario Institute for Studies in Education.
- Parker, G. (1994). *A Nova estratégia competitiva team players & team work: a equipe e seus integrantes*. São Paulo: Pioneira.
- Patton, M. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods* (2nd ed.). CA: Sage.
- Perrenoud, P. (2002). *A Prática Reflexiva no Ofício de Professor: Profissionalização e Razão Pedagógicas*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Perret-Clermont, A. (1978). *O desenvolvimento da inteligência e a interação*. Lisboa. Instituto Piaget.

- Pessoa, F. (2003). *Parâmetros de sucesso em Matemática: Análise empírica do impacto de certas variáveis no aproveitamento escolar*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Universidade Aberta (policopiado).
- Pires, A. et al. (2009). O testemunho dos professores experimentadores. *Educação Matemática*, 105, 41-45. APM: Lisboa.
- Piscarreta, S. & César, M. (2001). Importância das técnicas projectivas para o estudo das representações sociais da Matemática. In *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (vol. II, pp. 381-394). Braga: Universidade do Minho.
- Polya, G. (1978). *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Ponte, J. P. (1994a). Uma disciplina condenada ao insucesso? *Noesis*, 32, 24-26.
- Ponte, J. P. (1994b). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3 (1), 3-18. Retirado de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte\(Quadrante-Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf).
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In APM, *Actas do ProfMat 98* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (1999). Didácticas específicas e construção do conhecimento profissional. In *Investigar e formar em educação: Actas do IV congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132.
- Ponte, J. & Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática no 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. et al. (1999). Investigando as aulas de investigações matemáticas. Em P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, e L. Brunheira (eds.), *Investigações matemáticas na aula e no currículo* (pp. 133-151). Lisboa: Projecto MPT e APM.

- Ponte, J. & Carreira, S. (1992) Spreadsheet and investigational activities: A case study of an innovative experience. In J. P. da Ponte, J. F. Matos, J. M. Matos & D. Fernandes (eds.), *Mathematical problem solving and new information technologies: Research in contexts of practice* (pp. 301-312). Berlim: Springer.
- Ponte, J. & Matos, J. (1992). Processos Cognitivos e Interacções Sociais nas Investigações Matemáticas. In Ponte, J., Matos, J. & Fernandes, D. (eds), *Mathematical Problem Solving and New Information Technologies, Research in Contexts of Practice* (p. 239-254). Berlim: Springer (Tradução dos autores).
- Ponte, J., Matos, J. & Abrantes, P. (1998). *Investigações em educação matemática*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. & Serrazina, L. (2009). O Novo Programa de Matemática: Uma oportunidade de mudança. *Educação Matemática* nº 105, 2-6.
- Ponte, J. P. et al. (1997). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação.
- Porfírio, J. & Oliveira, H. (1999). Uma reflexão em torno das tarefas de investigação. In: P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, & L. Brunheira (eds.), *Investigações matemáticas na aula e no currículo* (pp. 111-118). Lisboa: Projecto MPT e APM.
- Precata, A. et al. (1998). *Matemática 2001. Diagnóstico e Recomendações para o Ensino e Aprendizagem da Matemática*. Lisboa. APM.
- Pujolás, P. (2001). *Atención a la diversidad y aprendizaje cooperativo en la educación obligatoria*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Putnam, J. (1997). *Cooperative learning in diverse classrooms*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Queirós & Gomes (1999). Insucesso no Ensino-Aprendizagem d Matemática: Efeitos nas opções vocacionais dos alunos. *Revista de estatística*, 3 Quad. 1999, 12.
- Radford, L. (2011). Classroom interaction: Why is it good, really? *Educational Studies in Mathematics*, 76, 101-115. Retirado de http://www.laurentian.ca/NR/rdonlyres/7DDEA405-4783-43CB-A3B4-831CC49500CF/0/ESM2010Reviewof_Dreyfusb ook.pdf.

- Ramalho, G. (1994). *As Nossas Crianças e a Matemática. Caracterização da Participação dos Alunos Portugueses no Second International Assessment of Educational Progress*. Lisboa: DEPGEF.
- Ramalho, G. (2004). *Resultados do Estudo Internacional PISA 2003*. Lisboa: Ministério da Educação/Gave.
- Ramos, E. (1993). *La investigación participativa en educación de personas adultas. La construcción de un saber colectivo*. Sevilha: Kronos.
- Ramos, M. (2003). A dimensão afectiva das representações sociais da matemática. *Actas dos ateliers do V Congresso Português de Sociologia* (pp.101-106). Braga: Universidade do Minho.
- Reimão, C. (2000). *Educação Intercultural e Cidadania. Seminário e Colóquio*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Ribeiro, C. (2006). *Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: Uma estratégia para aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo Ministério da Educação*. Vila Real: Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro.
- Ribeiro, G. (2006). *A Auto-observação e Análise da Relação Educativa. Justificação e prática*. Porto: Porto Editora.
- Rocard, M. *et al.* (2007) *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the future of Europe*. European Commission. *Community Research*. Retirado de http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.
- Rodrigues, M. (2008). *A demonstração na prática social da aula de Matemática*. Tese de doutoramento. Lisboa: FCUL (polocopiado).
- Rogoff, B. (1994). Developing understanding of the idea of communities of learners. *Mind, Culture, and Activity*, 1(4), 209–229.
- Rogoff, B., Turkkanis, C. & Bartlett, L. (2001). *Learning Together – Children and Adults in a School Community*. Oxford: Oxford University Press.

- Roldão, M. C. (2000) *Formar professores: Os desafios da profissionalidade e o currículo*. Aveiro: CIFOP/Universidade de Aveiro.
- Rønning, M. (2011). *Economics of Education Review*, vol. 30 (1), 55-64.
- Roschelle J. et al. (2000). Changing how and what children learn in school with computer-based technology. *Children and Computer Technology*, 10 (2), 76–101.
- Rozzi, A. & Almeida, L. (1988). Insucesso escolar: Insucesso do aluno ou Insucesso do sistema escolar ? *Revista Portuguesa de educação*, 1 (2), 56-60.
- Rubin, H. J. & Rubin, I. S. (2005). *Qualitative interviewing: The art of hearing data* (2nd Ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Ruiz, A. (2001). Matemática, matemática escolar e o nosso quotidiano. *Teoria e Prática da Educação*, 4 (8), 125-138. Retirado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/ruiz%2001.pdf>.
- Sá, E. & Cordeiro, M (2004). *Greve aos trabalhos de casa*. Retirado de http://www.solidariedade.pt/sartigo/index.php?x=650ehttp://web.educom.pt/mb/T_PC_PUB.htm.
- Saavedra, L. (2001). Sucesso/Insucesso Escolar. A importância do nível socioeconómico e do género. *Revista Psicologia*, vol XV (I). Universidade do Minho, 67-92.
- Sá-chaves, I. (2005). *Os Portfolios Reflexivos (também) trazem Gente Dentro. Reflexões em Torno do seu uso na Humanização dos Processos Educativos*. Porto: Porto Editora.
- Sacristan, P. & Gómez, A. (1995). *Comprender y transformar la Enseñanza* (4ª ed). Madrid: Ediciones Morata.
- Sanches, I. (2005). Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-acção à educação inclusiva *Revista Lusófona de Educação*, 5, 127-142
- Santomé, J. T. (1995). *O curriculum oculto*. Porto: Porto Editora.

- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In P. Abrantes & F. Araújo (Coord.), *Avaliação das aprendizagens* (pp. 75-84). Lisboa: DEB, ME. Retirado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/textos/DEBfinal.pdf>.
- Santos, L., Brocardo, J., Pires, M., & Rosendo, A. I. (2002). Investigações matemáticas na aprendizagem do 2.º ciclo do ensino básico ao ensino superior. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo & A. F. Dionísio (orgs.), *Actividades de Investigação* (pp. 83-106). Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Santos, M. & Gonçalves, J. A. (2010). «O Carpinteiro». Problema com várias soluções, desenvolvido num contexto de Aprendizagem Cooperativa. *Educação e Matemática*, 106, 27-33.
- Santos, M. (1996). *Aprendizagem Cooperativa em Matemática. O método TGT* Dissertação de mestrado. Faro: Universidade do Algarve (policopiado).
- Savater, F. (2003). *Ética para um jovem*. Lisboa: Editorial Presença.
- Schön, D. (2000). Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed.
- Seabra, F. (2010). *Ensino Básico: Repercussões da Organização Curricular por Competências na Estruturação das Aprendizagens Escolares e nas Políticas Curriculares de Avaliação*. Braga: Universidade do Minho.
- Segurado, I., & Ponte, J. P. (1998). Concepções sobre a matemática e trabalho investigativo. *Quadrante*, 7 (2), 5-40.
- Seibel, C. & Levasseur, J. (2007). *Les effets nocifs du redoublement précoce*. Paris: aut Conseil de l'Éducation. Retirado de http://educ-eval.education.fr/pdf/audition_haut_conseil/effets_nocifs_redoublement_precoce.pdf.
- Semana, S. & Santos, L. (2008). A avaliação e o raciocínio matemático. *Educação e Matemática*, 100, 51-60.
- Sharan, Y. & Sharan, S. (1994). Group Investigation in the Cooperativa Classroom. In *Handbook of Cooperative Learning Methods* (pp. 97-114). Westport: CT. Praeger.

- Sharan, S. (1994). *Handbook of Cooperative Learning Methods*. Westport, CT. Praeger.
- Silva, A. (1987). O clube da matemática: Reflexão e Acção. *Educação Matemática*, 1, 19-20.
- Silveira, R. (2007). A entrevista na pesquisa em educação- uma arena de significados. In M. Costa (org.) *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação* (2ª ed) (pp.117-138). Rio de Janeiro: Lamparina Editora.
- Slavin, R. (1986). *Student team learning: An overview and practical guide*. Washington D.C: National Education Association.
- Slavin, R. (1990). Research on cooperative learning: Consensus and controversy. *Educational Leadership*, 47 (4), 52-54.
- Slavin, R. (1991). Group rewards make groupwork. Response to Kohn. *Educational Leadership*, 48 (5), 89-91.
- Slavin, R. (1994). Student Teams-Achievement Divisions. In S. Sharan. *Handbook of Cooperative Learning Methods* (pp. 1-19). Westport CT: Praeger.
- Slavin, R. (2009), Cooperative Learning. In G McCulloch, & D Crook (eds), *International Encyclopedia of Education*. Abington, UK: Routledge.
- Slavin, R. & Madden, N. (1994). Team Assisted Individualization and Cooperative Integrated Reading and Composition. In S. Sharan *Handbook of Cooperative Learning Methods*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Smedt, M. (2003). *Elogio do Silêncio*. Porto: Público.
- Smith, L. B. (1995). Self-organizing processes in learning to learn words: Development is not induction. In C. Nelson (ed.) *Basic and applied perspectives on learning, cognition, and development*. 28, 1-32.
- Soares, L. & Rebello, C. (1984). *O Homem alto, a mulher baixinha*. Lisboa. Horizonte.
- Spradley, James P. (1980). *Participant Observation*. Orlando- Florida: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

- Stake, R. (1994) Case Studies. In N. Denzin & Y. Lincoln (eds), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 236-247). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stake, R. (1995). *The art of case research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Sternberg, R. (1990). Prototypes of competence and incompetence. In R. Sternberg & J. Kolligian Jr. *Competence Considered* (pp.117-145). New York: Harper & Brothers.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Tavares, J. (1997). *Uma sociedade que aprende e se desenvolve. Relações interpessoais*. Porto: Porto Editora.
- Teixeira, A. & Lopes, I. (1996). Aspectos afectivos da actividade matemática escolar dos alunos. *Educação e Matemática*, 39, 18-22.
- Teixeira, P. (2009). Programa de Matemática do Ensino Básico. Algumas ideias no fim de dois anos. *Revista Educação Matemática*, 105, 9-11.
- Torrado, A. (1985). *O vizinho de cima*. Lisboa. Horizonte.
- Tudella, C. (2009). Entrevista a Joana Brocardo, Directora da Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. *Educação Matemática*, 105, 7-10.
- Varela, P. (2009.). *Ensino Experimental das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais* Tese de doutoramento. Braga:Universidade do Minho (policopiado).
- Veia, L. (1996). *A resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação no primeiro ciclo do ensino básico. Três estudos de caso*. Dissertação de mestrado. Lisboa: APM.
- Veiga, F. (2004). Factores pessoais do rendimento dos alunos em matemática: Uma abordagem psico-educacional. Estudo apresentado nas *Nonas Jornadas Psicopedagógicas de Gaia- Portugês e Matemática: O que falha?*, realizada em Gaia, Colégio dos Carvalhos, em 25 e 26 de Novembro de 2004 (pp. 647-659).
- Vergani, T. (1993). *Educação Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

- Vieira, A. M. (2001). *A Educação Matemática de alunos com insucesso repetido e em risco de abandono escolar, no contexto de uma turma de currículos alternativos*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: APM.
- Vygotsky (1978). *Mind in society- The development of Higher Psychological processes*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Weber, M. (1999). *Metodologia das ciências sociais: parte 1*. (3ª ed). São Paulo: Cortês.
- Wood, D. (1996). *Como as crianças pensam e aprendem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Woodbine, G. (1997). Can the various forms of cooperative learning techniques be applied effectively in the classroom in content driven accounting courses? In R. Pospisil, & L., Willcoxson (eds), *Learning Through Teaching* (pp. 357-360). *Anais do 6th Annual Teaching Learning Forum*, February.
- Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods* (2nd ed.). Beverly Hills, CA: Sage Publishing.
- Yin, R. (2010). *Estudo de Caso. Planejamento e Métodos* (4ª ed). Porto Alegre: Bookman.
- Zakaria, E., Chin, L. & Daud, M. (2010). The effects of cooperative learning on students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. *J. Soc. Sci.*, 6, 272-275.

ANEXOS

Anexo 1. Excerto de um Diário de aula

Data: __/__/__

De acordo com a organização implementada na sala de aula, os alunos, ao entrar na sala, juntaram as mesas e formaram as suas equipas de trabalho. Eu entreguei uma folha a cada grupo, com a tarefa proposta. Depois, o porta-voz de cada equipa leu a tarefa e em conjunto estabeleceram um plano de trabalho.

Pretendia que os alunos, a partir da análise do quadro, descobrissem os critérios de divisibilidades por 2,3,4,5,9,e 10 isto num contexto de aprendizagem cooperativa.

As equipas trabalharam de modo ordenado respeitando o papel de cada um dentro da equipa. Houve um grupo que centrou a responsabilidade na secretária da equipa. A situação de conflito resolveu-se sem a minha intervenção.

Recorri ao gravador para registar as intervenções dos alunos (Ouvir Gravações sem falta).

Nota: Houve uma grande evolução no grupoXXXXXXX que tinha vários conflitos, o XXX deixou de querer ocupar o lugar de todos A XXXX foi das secretárias a que mais trabalhou apresentando o raciocínio da equipa de forma clara e concisa. O XXXX não teve tão preguiçoso e notou-se uma evolução porque foi embalado pela força dos outros elementos da equipa.

Os XXXXXXXXX trabalharam em conjunto logo desde o início. O XXXX teve um papel muito importante para que todos percebessem a tarefa pedida. Em conjunto foram fazendo descobertas. No início o XXXX disse-me que achava que estava a colaborar pouco, mas que ia começar a ajudar a equipa. O grupo XXXX estava muito entusiasmado e arranjam logo uma estratégia própria para serem mais produtivos que era “Cada um tentava pensar por si próprio e depois mostravam uns aos outros para **confrontarem as suas ideias** dentro da própria equipa. Mas, o facto de fazerem registos individuais no início levou-os a não ter tempo suficiente para a secretária anotar os raciocínios de toda a equipa. Houve algumas vezes que a XXXX e o XXXX “puxaram” pelo XXXXX que estava com preguiça para pensar. A XXXX participou activamente e quis ir ao quadro comunicar as descobertas da equipa.

Anexo 2. Questionário ao aluno, realizado pela professora de Matemática

Ficha de Identificação do aluno



Telefone EMERGÊNCIA: _____

IDENTIFICAÇÃO DO/A ALUNO/A 5º ANO TURMA: _____	
Nome: _____	Idade: _____ Data nascimento: _____
Nacionalidade: _____	Naturalidade: _____
Morada: _____	
Telefone de casa: _____	Email: _____
Com quem vives? _____	
Nome do pai: _____	Profissão: _____
Nome da mãe: _____	Profissão: _____
Nº de irmãos e idades: _____	
Tens SASE? _____ Qual o escalão? _____	
Outros informações importantes (ex. cuidados especiais): _____	

IDENTIFICAÇÃO DO/A ENACRREGADO/A DE EDUCAÇÃO	
Nome: _____	Parentesco: _____
Profissão: _____	Habilitações académicas: _____
Local de Trabalho: _____	
Telemóvel: _____	Outro contacto: _____

QUESTIONÁRIO

- 1- Qual foi a tua escola no ano lectivo anterior? _____
- 2- Qual foi a tua professora do 1º ciclo? _____
- 3- o que achas da disciplina de Matemática? _____
- 4- O que fazias em Matemática? _____
- _____
- 5- O que mais gostavas? _____
- 6- O que menos gostavas? _____
- 7- O que costumavas ouvir sobre a Matemática? _____
- _____
- 8- Como achas que vão ser as aulas de Matemática? _____
- _____
- 9- Como gostarias que fossem as aulas de Matemática? _____
- _____
- 10- Quais são os teus receios relativamente à Matemática? _____
- _____
- 11- O que mais gostas num professor? _____
- 12- O que menos gostas num professor? _____
- 13- Nas aulas de Matemática fazias trabalhos em grupo? _____
- Se sim, diz se gostavas (justifica a tua resposta) _____
- Se não, diz se gostarias de ter feito (justifica a tua resposta) _____

Anexo 3. Questionário ao aluno, realizado pela Directora de Turma

QUESTIONÁRIO AO ALUNO

ANO LECTIVO ____/____

Este questionário destina-se à caracterização da tua turma. Tem como objectivo uma melhor adequação do processo ensino-aprendizagem às tuas vivências, necessidades e expectativas. Responde por isso cuidadosamente às questões que te são colocadas.

O ALUNO

Nome _____

Nº _____ Turma _____ Ano _____ Bilhete de Identidade Nº _____

Idade _____ Data de Nascimento ____/____/____ Local de Nascimento _____

Pai _____

Mãe _____

Morada _____

Código Postal _____ Telefone _____

O ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO

Nome _____

Grau de Parentesco _____ Escolaridade _____ Profissão _____

Morada _____

Telefone de Casa _____ Telefone do Emprego _____

O AGREGADO FAMILIAR

Com quem vives? _____

PAI: Naturalidade _____ Nacionalidade _____

Idade _____ Escolaridade _____ Profissão _____

MÃE: Naturalidade _____ Nacionalidade _____

Idade _____ Escolaridade _____ Profissão _____

Se não vives com os teus pais isso deve-se a:

- Um deles estar ausente
- Ambos estarem ausentes
- Estarem divorciados
- Um deles ter falecido
- Ambos terem falecido

☐ Qual? _____
☐ Qual? _____

No caso do teu Encarregado de Educação não fazer parte do teu agregado familiar, indica qual o motivo.

Quantos irmãos tens? _____

Idades dos irmãos _____

A SAÚDE

Tens algum ou alguns dos seguintes problemas?

Dificuldades: VISUAIS ☐ AUDITIVAS ☐ MOTORAS ☐ DE LINGUAGEM ☐

Doença: CRÓNICA ☐ ALÉRGICA ☐ OUTRA ☐ Qual? _____

Em caso de urgência avisar _____

A VIDA ESCOLAR

Como te deslocas para a Escola?

A PÉ ☐ TRANSPORTE PARTICULAR ☐ AUTOCARRO ☐ OUTRO ☐ Qual? _____

A que horas costumás sair de casa para as aulas?

A que horas costumás chegar a casa depois das aulas?

Quanto tempo gastas no percurso casa-escola?

Tiveste repetências? _____ Em que anos? _____

Se respondeste **SIM**, assinala a(s) causa(s) das tuas repetências:

- ☐ Dificuldade em perceber o que os professores dizem.
☐ Professores dão a matéria muito depressa.
☐ Falta de oportunidade para esclarecer as dúvidas.
☐ Precisar de ajuda individual e ninguém me auxiliar.
☐ Turmas indisciplinadas.
☐ Não conseguir estar atento.
☐ Esquecer rapidamente o que foi tratado nas aulas.
☐ Falta de estudo.
☐ Falta de assiduidade.
☐ Ser solicitado para distrações fora da Escola.
☐ Falta de ambiente para estudar.
☐ Falta de professor na disciplina.

O teu Encarregado de Educação contacta assiduamente com o/a Director/a de Turma?

SIM ☐ NÃO ☐

Se respondeste **NÃO**, indica a razão porque isso acontece.

- Falta de tempo
- Falta de interesse
- Confia nos teus resultados e comportamento
- Outras razões _____

No ano lectivo anterior estavas em que ano e turma? _____

Tiveste negativas no 3º período? _____ Em que disciplinas? _____

Que profissão gostarias de ter? _____

Porquê? _____

O ESTUDO

Quando estudas? DIARIAMENTE ☐ RARAMENTE ☐ EM VÉSPERAS DE TESTES ☐

Estudas em casa? SIM ☐ NÃO ☐

Em qualquer dos casos diz onde:

Como gostas mais de estudar? SOZINHO ☐ EM GRUPO ☐

Tens alguém que te ajude no estudo? SIM ☐ NÃO ☐

Se **SIM** quem? _____

Costumas conversar em casa sobre os estudos e a escola? SIM ☐ NÃO ☐ FREQUENTEMENTE ☐

RARAMENTE ☐ NO FIM DO PERÍODO ☐

Quais as tuas disciplinas preferidas? _____

Quais as disciplinas em que tens dificuldades? _____

Costumas utilizar livros de biblioteca? SIM ☐ NÃO ☐

Em caso afirmativo: BIB. DA ESCOLA ☐ BIB. PÚBLICA ☐ BIB. PARTICULAR ☐

Se dependesse de ti, continuavas a estudar? _____ Porquê? _____

OS TEMPOS LIVRES

Como ocupas os teus tempos livres fora da Escola? (Numera por ordem crescente de 1 a 5)

A OUVIR MÚSICA ☐ Músicas preferidas _____

A PRATICAR DESPORTO ☐ Desportos preferidos _____

A VER TELEVISÃO ☐ Programas preferidos _____

A LER ☐ Leituras preferidas _____

A VER FILMES ☐ Filmes preferidos _____

O/A ALUNO/A

Anexo 4. Exemplo de um guião elaborado para uma entrevista

ENTREVISTA COM GUIÃO Data: __/__/__ (_____)

1- Conseguiste responder às questões facilmente? Quais as dificuldades que sentiste?

2- O que mais te agradou nesta tarefa Matemática?

3- Se tivesses resolvido esta tarefa sozinho achas que tinhas resolvido da mesma maneira? Explica a tua resposta.

4- Indica as vantagens que sentes por trabalhar em grupo.

5- Aponta as desvantagens que sentes ao trabalhar em grupo.

6- Que outras opiniões queres partilhar?

Anexo 5. Exemplo de questionário sobre o Trabalho Cooperativo

Escola _____

Matemática

Nome: _____, nº: ____ 5º D Data: 18/12/2008

Nome da tua equipa: _____ A tua tarefa: _____

AUTO-AVALIAÇÃO DO TRABALHO EM EQUIPA COOPERATIVA (1º Período)

Inquérito por questionário (adaptado Pujolàs, 2008)

1. Participaram todos no trabalho em equipa? Sim ____ Não ____
- 1.1. Se respondeste **Não**, diz quem: _____
2. Houve alguém que interveio demasiado? Sim ____ Não ____
- 2.1. Se respondeste **Sim**, diz quem : _____
3. Houve alguém que prejudicou os outros membros da equipa? Sim ____ Não ____
- 3.1. Se respondeste **Sim**, diz quem: _____
4. Falou um de cada vez? Sim ____ Não ____
5. Todos escutavam quem estava falando? Sim ____ Não ____
6. Que maneira utilizaram para tomar decisões: por consenso, por votação?

7. Houve alguém que impôs a sua opinião? Sim ____ Não ____
- 7.1. Se sim diz quem e se isso aconteceu muitas vezes: _____
- Qual foi a reacção da equipa? _____
8. Pediste ajuda apenas quando necessitaste? Sim ____ Não ____
9. Ajudaste os colegas que te pediram ajuda? Sim ____ Não ____
- 9.1. Se respondeste que **Não** explica porquê: _____
10. Houve uma boa relação entre os membros da equipa? Sim ____ Não ____
11. Estás satisfeito com o trabalho que realizaste? Sim ____ Não ____
12. Que dificuldades sentiste? _____
13. Como solucionaste as dificuldades sentidas? _____
14. Conclusões e sugestões para o próximo trabalho em equipa: _____

Anexo 6. Exemplo de Questões na tarefa

1- Conseguiu responder às questões facilmente? Quais as dificuldades que sentiste?

2- O que mais te agradou nesta tarefa Matemática?

3- Se tivesses resolvido esta tarefa sozinho achas que tinhas resolvido da mesma maneira, Explica a tua resposta.

4- Indica as vantagens que sentes por trabalhar em grupo.

5- Aponta as desvantagens que sentes ao trabalhar em grupo.

6- Que outras opiniões queres partilhar?

Anexo 7. Balanço intermédio, no 5º ano de escolaridade**BALANÇO INTERMÉDIO MATEMÁTICA**

Avaliando o trabalho realizado (5-6 meses)

Prof.ª São Santos

Neste momento estás a participar numa experiência piloto em Matemática e nas aulas tens trabalhado de forma pouco distinta do habitual.

Para mim é fundamental recolher dados sobre a forma como esta experiência está a ser encarada por ti e quais os aspectos que sugeres melhorar. A tua opinião é muito útil e importante para melhorarmos as nossas aulas.

Responde às questões que se seguem (pensando nas aulas de Matemática):

1. Se tivesses que contar a alguém como são as tuas aulas de Matemática quais os aspectos que salientarias?

Às vezes a aula é "seca", se escrever e olhar, e às vezes é interessante, por exemplo em grupo.

2. Ao longo destes meses elaboraste alguns relatórios. Qual a tua opinião sobre isto?

É bom para treinarmos o raciocínio lógico e gosto, e é interessante.

3. Para ti são mais importantes as Tarefas de Natureza Exploratória e Investigativa, onde fazes as tuas próprias descobertas, ou aquelas onde apenas exercitas os conhecimentos de matemática? Qual a tua opinião sobre isto?

Às vezes mais importantes as tarefas de natureza exploratória e investigativa porque se descobre e raciocina mais do que as outras que são secas.

4. Em que aspectos consideras ter evoluído ao longo deste ano lectivo?

(Muitos) o comportamento e em conhecimentos matemáticos.

5. Quais os aspectos que consideras que deves melhorar?

O comportamento (sem dúvida!).

6. Tenta recordar-te da forma como encaravas o trabalho em equipa no início deste ano lectivo. A tua opinião mudou? (Em que aspectos e porquê)

Encarava um bocado mal porque gostava de descobrir sozinho e agora descobri que é divertido e temos oportunidade para ajudar os outros ou vice-versa.

7. Pensas que o trabalho em equipa deveria ser desenvolvido habitualmente em todas as aulas? Porquê?

Não, também é importante trabalhar individualmente!

8. Faz um breve comentário sobre o que mais te agrada e o que menos te agrada nas aulas de Matemática e aponta sugestões para a professora melhorar as suas práticas (sé sincero/a!).

O que mais me agrada é descobrir e trabalhar em grupo, e o menos são as aulas onde se se escreve e corrigem testes e T.P.C. A professora deve escrever menos e ser menos apressada.

Obrigada!

BALANÇO INTERMÉDIO MATEMÁTICA

Prof.ª São Santos

Avaliando o trabalho realizado (5-6 meses)

Neste momento estás a participar numa experiência piloto em Matemática e nas aulas tens trabalhado de forma pouco distinta do habitual.

Para mim é fundamental recolher dados sobre a forma como esta experiência está a ser encarada por ti e quais os aspectos que sugeres melhorar. A tua opinião é muito útil e importante para melhorarmos as nossas aulas.

Responde às questões que se seguem (pensando nas aulas de Matemática):

1. Se tivesses que contar a alguém como são as tuas aulas de Matemática quais os aspectos que salientarias ?

Divertidas e aprendendo muito.

2. Ao longo destes meses elaboraste alguns relatórios. Qual a tua opinião sobre isto ?

É boa apesar de ser chato e boa porque fomos aprender.

3. Para ti são mais importantes as Tarefas de Natureza Exploratória e Investigativa, onde fazes as tuas próprias descobertas, ou aquelas onde apenas exercitas os conhecimentos de matemática? Qual a tua opinião sobre isto?

É boa porque aprendemos de outra forma.

4. Em que aspectos consideras ter evoluído ao longo deste ano lectivo ?

Na comunicação.

5. Quais os aspectos que consideras que deves melhorar ?

A comunicação e o comportamento.

6. Tenta recordar-te da forma como encaravas o trabalho em equipa no início deste ano lectivo. A tua opinião mudou ? (Em que aspectos e porquê)

Não, porque é igual.

7. Pensas que o trabalho em equipa deveria ser desenvolvido habitualmente em todas as aulas ? Porquê ?

Sim, porque organizamos melhor as ideias e pensamos melhor.

8. Faz um breve comentário sobre o que mais te agrada e o que menos te agrada nas aulas de Matemática e aponta sugestões para a professora melhorar as suas práticas (se sincero/a!).

É o que mais me agrada é quando a professora ri brinca e se diverte e o que menos gosto é que a professora

Obrigada !

BALANÇO INTERMÉDIO MATEMÁTICAProf.^a São Santos**Avaliando o trabalho realizado (5-6 meses)**

Neste momento estás a participar numa experiência piloto em Matemática e nas aulas tens trabalhado de forma pouco distinta do habitual.

Para mim é fundamental recolher dados sobre a forma como esta experiência está a ser encarada por ti e quais os aspectos que sugeres melhorar. A tua opinião é muito útil e importante para melhorarmos as nossas aulas.

Responde às questões que se seguem (pensando nas aulas de Matemática):

1. Se tivesses que contar a alguém como são as tuas aulas de Matemática quais os aspectos que salientarias?

que as aulas eram bem feitas eram divertidas e fazemos muitos jogos.

2. Ao longo destes meses elaboraste alguns relatórios. Qual a tua opinião sobre isto?

Eu gosto de fazer e acho divertido porque temer de melhorar nesta equipa.

3. Para ti são mais importantes as Tarefas de Natureza Exploratória e Investigativa, onde fazes as tuas próprias descobertas, ou aquelas onde apenas exercitas os conhecimentos de matemática? Qual a tua opinião sobre isto?

Acho que isto é divertido !!!!!

4. Em que aspectos consideras ter evoluído ao longo deste ano lectivo?

No cálculo mental.

5. Quais os aspectos que consideras que deves melhorar?

Ter mais atenção!

6. Tenta recordar-te da forma como encaravas o trabalho em equipa no início deste ano lectivo. A tua opinião mudou? (Em que aspectos e porquê?)

Não.

7. Pensas que o trabalho em equipa deveria ser desenvolvido habitualmente em todas as aulas? Porquê?

Sim, porque é mais fácil.

8. Faz um breve comentário sobre o que mais te agrada e o que menos te agrada nas aulas de Matemática e aponta sugestões para a professora melhorar as suas práticas (se sincero/a!).

*Eu acho que a professora deve pedir mais os computadores de certo está tudo bem.
O que eu gosto mais nas aulas é quando a professora pede os computadores portáteis e o que eu gosto menos nas aulas é quando só escrevo e a professora só fala e quando fazemos questionários*

Obrigada !

Anexo 8. Questões colocadas à equipaEquipa: 63 Desoladores

Elementos/Funções:

<u>[Redacted]</u>	/	secretária
<u>[Redacted]</u>	/	porta-voz
<u>[Redacted]</u>	/	gestor do tempo
<u>[Redacted]</u>	/	responsável
<u>[Redacted]</u>	/	responsável pelo material

Alterações:

<u>[Redacted]</u>	/	secretário
<u>[Redacted]</u>	/	gestor do tempo e responsável pela harmonia
<u>[Redacted]</u>	/	responsável pelo material
<u>[Redacted]</u>	/	porta-voz

Motivos para alteração:

[Redacted] - escrever mais rápidos

[Redacted] - porque continua a querer ser

[Redacted] porque é mais responsável.

[Redacted] ter atenção e ter calma.

Que alterações notam na dinâmica da equipa desde o início do ano?

Trabalhamos muito melhor desde o início do ano porque antes não nos conhecíamos, e não afetávamos a nossa relação profissional, não comunicávamos. E ainda não falamos, e agora é um dos mais participativos. E já está mais o que é bom, porque ela não trabalhava, e assim, comunicava e atrapalhava.

Ideias para a equipa melhor a sua dinâmica:

A equipa está a trabalhar bem, por isso não temos ideias para melhorar a nossa dinâmica.

Anexo 9. Guiões para comentar histórias**O vizinho de cima**

(de António Torrado)

1. Façam uma reflexão sobre a história que ouviram contar.



2. Inventem um problema de matemática a partir desta história (também têm que o resolver).

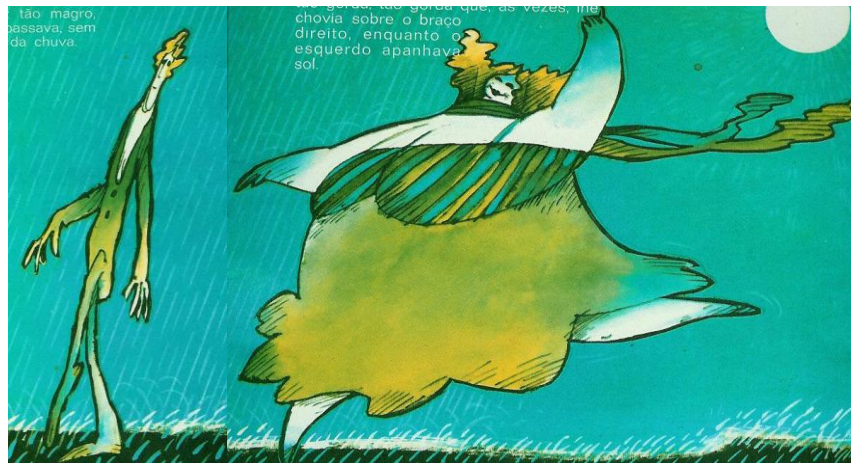
História: O homem alto, a mulher baixinha. (de Luísa Ducla Soares e Catarina Rebello)

A partir da história, que a professora contou na aula, responde às questões que se seguem:



- 1. Quais eram as principais diferenças entre este homem e esta mulher?**
- 2. Quais eram as principais semelhanças entre este homem e esta mulher?**
- 3. Achas que eles foram prejudicados ou beneficiados por serem diferentes um do outro? (justifica a tua resposta)**
- 4. Escolhe um(a) colega da turma que seja muito diferente de ti e escreve três aspectos distintos e três semelhanças.**
- 5. O que achas que esse/a colega poderia aprender contigo? O que achas que podias aprender com ele/a?**
- 6. Achas que as equipas funcionam melhor com pessoas parecidas ou com pessoas diferentes umas das outras? Justifica a tua resposta.**

O rapaz magro e a rapariga gorda (de Luísa Ducla Soares)



1. Comentem a história que ouviram contar.

2. Por causa da paixão, a rapariga ficou sem apetite e emagreceu 10% do seu peso e o rapaz ficou com um apetite enorme e ao comer muito...engordou 30% do seu peso. Eles eram mesmo diferentes. Inventem os dados que vos faltam para saber quanto pesam estes dois apaixonados após a mudança de apetite e depois digam-nos qual é o peso actual de cada um.

Anexo 10. Autorização/Informações aos pais sobre a investigação**MENSAGEM AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO**

Assunto: Informação/Pedido de autorização para que os alunos colaborem numa investigação em Matemática.

Eu, professora de Matemática do seu educando, estou a realizar uma investigação (inserida no meu processo de Doutoramento) sobre a influência das interações entre os alunos, geradas pelo trabalho cooperativo, na construção do conhecimento matemático.

Pelo exposto, gostaria de ter autorização, de V. Ex^a, para o seu educando participar neste estudo, nomeadamente em vídeo-gravações feitas por mim no decorrer das aulas.

A colaboração, nesta investigação, não prejudicará os estudos do seu educando e o anonimato é garantido.

Estarei ao vosso dispor para prestar quaisquer esclarecimentos que acharem necessários.

Muito obrigada

A Professora

Eu, _____, encarregado/a de educação do/a aluno/a, _____, nº __, da turma__ do __º ano, autorizo o/a meu/minha educando/a a responder aos questionários, entrevistas e a participar nas vídeo-gravações sobre o trabalho em equipas cooperativas (que a professora Conceição Santos irá realizar).

Data: __/__/____ Assinatura: _____

resposta a questionários e entrevistas

Anexo 11. Questões sobre Conduta comportamental

Escola XXXXXXXXXXXXXXXX

Conduta comportamental



Aluno: _____, nº _____, ____º T: ____ Data: ____ Profª São Santos

1. Quero alcançar a seguinte meta:

2. Vantagens que obtenho se a alcançar:

3. Pessoas que me poderão ajudar:

4. Dificuldades previsíveis que poderei encontrar:

Data: ____/____/____ Ass. do aluno _____

Comentário da professora/Assinatura:

Contributo do Encarregado de Educação:

Data: ____/____/____ Ass do Enc. de Educação: _____

Observações de final de período:

ESPAÇO PARA OS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO

Para além das medidas implementadas na escola e na sala de aula, a participação e o envolvimento dos pais é de grande importância para o sucesso dos alunos.

Colabore com o seu educando !

O Enc. de Educação: _____

Data: ____/____/____

Sugestões: _____

Anexo 12.Orientações sobre como estudar*1ª Parte*

Apenas te vamos dar algumas sugestões que são flexíveis e que deverão adaptar-se a cada aluno. O importante é que a tua organização te proporcione o sucesso escolar que tu mereces.

LOCAL DE ESTUDO

O local onde estudas deve:

- ❖ ser bem iluminado (sempre que possível deve ter luz natural e a luz deve vir do lado esquerdo).*
- ❖ ser bem arrumado e organizado (sem objectos ou imagens que te possam distrair).
- ❖ ser sossegado (sem barulho e em especial sem televisão acesa e sem a interferência de outros).
- ❖ ser bem ventilado (a renovação de ar evita o cansaço e as dores de cabeça. É importante que o sangue transporte ar rico em oxigénio).
- ❖ ter uma temperatura agradável (para permitir uma maior concentração).
- ❖ ter uma cadeira e uma mesa que te permitam uma boa postura (os pés devem ficar assentes no chão, se não o conseguires coloca uma caixa por baixo do pés).

ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

- ❖ Deves elaborar um Plano de Estudo que deve ser respeitado (de acordo com as regras estabelecidas no "Estudo acompanhado").
- ❖ Dá a conhecer o teu plano à tua família.
- ❖ Afixa o teu plano no teu local de estudo.
- ❖ O tempo que deverás dispor para o estudo será o seguinte: 5 minutos para preparação do material necessário, entre 30 a 45 minutos para cada período de estudo, 10 minutos de intervalo para descanso (Nesse intervalo não deves ver televisão, mas sim beber água, fazer três longas inspirações, ver a rua pela janela, ir à casa de banho, esticar os braços e espreguiçar, ...).
- ❖ No tempo de preparação para estudo deves verificar se tens todo o material necessário ao teu alcance para evitares quebras de concentração e de rendimento.
- ❖ Em cima da mesa, onde vais estudar, apenas pode estar o material que necessitas para o estudo. (Evita ter em cima da mesa objectos pessoais, cadernos e livros de outras disciplinas...).
- ❖ Deves deixar para o fim as disciplinas mais fáceis, quando o teu rendimento é supostamente menor.
- ❖ Deves dedicar mais tempo de estudo para as disciplinas que te exijam trabalhos mais complicados ou aprendizagens mais longas.
- ❖ Deves estudar a teoria antes de resolver questões práticas.
- ❖ Sempre que terminas uma sessão de estudo deves fazer a auto-avaliação do trabalho realizado (preenche a grelha entregue no "Estudo Acompanhado").
- ❖ Durante o período de estudo deves tirar notas, fazer resumos, tirar apontamentos, sublinhar palavras ou frases que consideres importantes, elaborar esquemas pessoais, resolver exercícios e problemas, anotar as dúvidas para as esclarecer na aula. (podes seguir as sugestões fornecidas no "Estudo Acompanhado").
- ❖ Evita ter pensamentos que não estão relacionados com o que estás a estudar.
- ❖ Se estiveres com o estômago muito cheio ou com fome adia um pouco a tua hora de estudar.
- ❖ Procura ter uma boa postura, durante o estudo. Deves ter as costas bem direitas.

2ª Parte

Como seleccionar o que devo estudar?

- ❖ Em primeiro lugar deves planificar as tuas horas de estudo e as tuas horas de lazer e para isso vamos dar-te algumas “pistas”.
- Primeiro deves fazer os trabalhos de casa desse dia.
- Depois de concluíres os trabalhos de casa, se ainda houver tempo, deves estudar a matéria dada nas aulas desse dia (Exemplos do que podes fazer: Consultar o caderno diário e ler o que foi dado, ler em voz alta o que a professora mandou sublinhar no livro, rever a matéria dada numa ficha, fazer um resumo da matéria que deste nesse dia, resolver exercícios que foram resolvidos na aula, etc... **Atenção**, não te esqueças de anotar aquilo que não percebes para perguntares à tua professora na próxima aula).

Vamos elaborar um Plano de Trabalho

1- Utiliza as tuas cores e o horário que te foi entregue:

- ☐ Pinta de amarelo as aulas marcadas no horário.
- ☐ Regista, a azul, no horário as actividades de tempos livres fixas, ex: desporto, catequese, música.
- ☐ Regista a verde, as actividades obrigatórias, tais como as refeições, tarefas domésticas...
- ☐ Regista a preto a hora a que te deitas.
- ☐ Por fim, assinala a vermelho os períodos que podes dedicar ao estudo.

Escreve o nome das disciplinas que vais estudar:

Na SEGUNDA-FEIRA deves estudar _____,

Na TERÇA-FEIRA deves estudar _____,

Na QUARTA-FEIRA deves estudar _____,

Na QUINTA-FEIRA deves estudar _____,

Na SEXTA-FEIRA deves estudar _____

Se cumprires o teu plano vais ter tempo para Brincar que é uma actividade muito importante para ti!
Sabemos que vais conseguir !

O Encarregado de Educação tomou conhecimento do plano do seu educando (Por favor afixe-o em local visível):

Bom trabalho !

Anexo 13. Orientações sobre como organizar a mochila

As mochilas

“Uma mochila pesada, mal concebida e transportada de forma incorrecta pode causar desvios na coluna vertebral, a nível dos ombros, bacia e pés. As crianças constituem um grupo de risco porque ainda não têm o esqueleto totalmente formado.”

Os cuidados na aquisição da mochila de nada valem se transportares peso a mais.

Se a carga da tua mochila tiver até 10% do teu peso corporal não é preocupante. Por exemplo, se pesas 30 quilos, não deverás transportar mais do que 3 quilos. A solução pode passar pelas mochilas com “rodinhas”, embora estas se tornem menos práticas. Mesmo assim as mochilas devem ser transportadas durante pouco tempo.

Deves fazer exercício físico, já que este, além de contribuir para o teu desenvolvimento harmonioso previne eventuais efeitos negativos da má utilização das mochilas.

Critérios para escolher mochila

MOCHILA “TRADICIONAL” (com alças):

- ✓ As alças devem ser acolchoadas (para não irritarem a pele), reguláveis em altura e com uma largura mínima de quatro centímetros ao nível dos ombros; devem ficar bem presas (o mais acima possível), de modo a torná-la mais estável. Estas não devem roçar no teu pescoço.
- ✓ Deverá ter um cinto regulável ao nível do ventre para evitar que a mochila oscile, ajudando a repartir o peso entre os ombros e a zona lombar e a diminuir o atrito entre a mochila e as costas.
- ✓ As “costas” da mochila devem ser rígidas e acolchoadas, de forma a assegurar uma distribuição correcta do peso e evitar a sensação de fadiga.
- ✓ Não deve ter uma capacidade muito exagerada para evitar que a enchas com objectos inúteis, mesmo assim deves pesar a mochila com alguma regularidade (se a mochila tiver mais de 10% do teu peso haverá objectos que deverão ficar em casa).
- ✓ Poderás optar por uma mochila com uma bolsa, com fecho, para guardares algo que queiras mais à mão.
- ✓ Deverás optar por um material lavável e evitar cores claras.
- ✓ As fivelas, emblemas, chapas, etc... devem encontrar-se em número reduzido porque contribuem para aumentar o peso da mochila e podem ter arestas que te podem ferir.
- ✓ Se fazes algum percurso durante a noite, a mochila deve ter bandas reflectoras.

1/2

Mochila com "rodinhas"

Deverás ter em conta os critérios anteriormente referenciados e acrescentar os que se seguem:

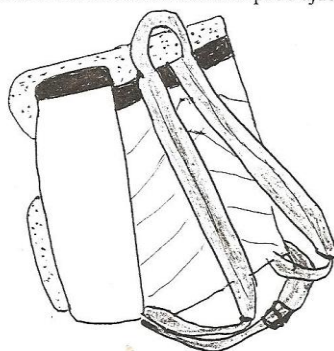
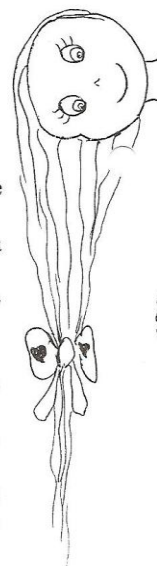
- ✓ As rodinhas não deverão ser fixas à mochila. Deves optar por comprar um suporte com rodinhas porque poderá ser utilizado para outra mochila e tens sempre a possibilidade de retirar a tua mochila caso seja necessário (ex. num dia de muita chuva)
- ✓ As rodinhas deverão ser robustas e ter altura suficiente para subir os passeios.
- ✓ O suporte com rodinhas deverá ter uma pega confortável para não magoares a tua mão.

Adaptado da revista "Testesaúde", nº4 (pág. 25) e nº 33 (pág. 18 e 19). Edideco. Lisboa.

*Como arrumar a mochila ?*

A arrumação da mochila é muito importante para organizares o teu estudo, na escola e em casa, por isso deves ter em conta o seguinte:

- ✓ Quando terminares as tuas tarefas escolares deves arrumar a mochila para o dia seguinte (com calma). Evita arrumar a mochila no próprio dia.
- ✓ Para não te esqueceres do material, deves consultar o teu horário escolar (mesmo que o tenhas decorado).
- ✓ As canetas, lápis, borrachas, ... devem estar dentro de um estojo e nunca à solta
- ✓ Só deves colocar o material necessário para as aulas programadas. Não coloques objectos desnecessários ex.: Walkmans, agendas, telemóveis....
- ✓ Os objectos maiores e mais volumosos devem ser colocados junto das «costas» da mochila, de forma a repartir o peso e, deste modo, poupar a coluna.
- ✓ Ajusta as alças da mochila, de forma que o fundo da mochila fique sempre acima das ancas, coloca as alças nos dois ombros para verificar se estão bem ajustadas.
- ✓ Se tiveres dificuldade em arrumar a mochila pede ajuda aos teus familiares.



O/A Encarregado/a de educação tomou conhecimento: _____

Data: __/__/__

Outras Sugestões: _____

Anexo 14. Informações sobre a organização do caderno diário**INFORMAÇÃO AOS ALUNOS E ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO****Matemática 5º__ 2008/2009**

Os cadernos diários dos alunos são de extrema importância para o sucesso que todos nós pretendemos. Peço que os cadernos sejam examinados semanalmente para que tenham consciência dos parâmetros de avaliação determinados. A avaliação não deve ser realizada apenas pelo professor, devemos permitir que o aluno desenvolva o sentido de reflexão crítica e de responsabilização pelo trabalho desenvolvido. Este sentido crítico e de responsabilização colectiva permite, aos alunos auto-regular os seus próprios processos de aprendizagem.

Vamos colocar algumas questões sobre o caderno diário de Matemática:

- a) O aluno passa os registos com uma sequência lógica (organização)?
- b) O aluno apresenta a matéria com clareza e com rigor?
- c) O aluno reformula/corrigir o que está mal passado ou o que a professora indica?
- d) O aluno cumpre os prazos estabelecidos para passar a matéria no caderno?
- e) Conseguimos ler o que o aluno escreve no caderno (legibilidade)?
- f) O aluno apresenta todas as informações com exactidão ou faltam pormenores
(ex: As fichas estão soltas ou coladas?, há informações por assinar?)
- g) A matéria está passada sem erros ortográficos?
- h) Os registos estão todos presentes ou existem ausências de matéria?
- i) O caderno tem notas originais/criativas (ex.: esquemas criados pelo aluno)?
- j) O aluno apresenta apontamentos exteriores de interesse?

Pertence ao aluno: _____ nº ____ Turma: _____

que leu a informação sobre a avaliação dos cadernos diários

Comentário: _____

Anexo 15. Objectivos do trabalho cooperativo

Quais os Objectivos da
Aprendizagem cooperativa?

- ♥ Melhorar o teu rendimento e a motivação pela matéria.
- ♥ Desenvolver o teu sentido de responsabilidade social e a tua capacidade de dar e receber (cooperar).
- ♥ Melhorar as tuas relações com todos os colegas (tolerância)...
- ♥ Descobrir semelhanças entre ti e os membros da tua equipa (Identidade comum)
- ♥ Conhecer as diferenças entre os elementos do grupo para as respeitares...

Anexo 16. Ficha com papéis



	PAPÉIS/ALUNOS				
	SECRETÁRIO	PORTA-VOZ	MODERADOR/ RESPONSÁVEL PELA HARMONIA	RESPONSÁVEL PELOS MATERIAIS	GESTOR DO TEMPO
NOME DA EQUIPA:	-Regista, com ajuda de todos a informação importante para a equipa; -Escreve as anotações que o grupo indicou; -Regista as discussões e as decisões da equipa; -Faz anotações que auxiliem a memória da equipa; -Regista a síntese do trabalho para apresentar à turma.	- Lê e recorda as instruções fornecidas; -É o porta-voz/intermediário nas situações em que apenas é possível ouvir um membro(dando a conhecer as ideias da equipa); -Solicita ajuda ao professor, quando a equipa necessitar;	-Estimula e encoraja a participação de todos os elementos do grupo; -Certifica-se de que todos participam e têm oportunidade de fazer os seus comentários; -Promove a integração de todos os elementos do grupo; - Encoraja os membros da equipa a cooperar, promovendo a entre-ajuda; - Faz com que cada elemento do grupo desempenhe o seu papel e não se desvie do assunto tratado. - Verifica o ruído e quando necessário pede para baixarem o tom da voz. - Coordena a auto-avaliação da equipa.	-Procede à distribuição e recolha de materiais pelos elementos da equipa; -Certifica-se de que o grupo tem todo o material necessário à realização da tarefa; - Arquiva todo o material que o grupo produziu; - Zela pelo bom estado de conservação e pela boa apresentação dos materiais distribuídos e produzidos.	- Faz uma estimativa, com ajuda dos colegas, do tempo que vão gastar em cada actividade. -Vai avisando a equipa sobre o tempo disponível. - Responsável por fazer cumprir o tempo previsto para concretização da tarefa.
Nome dos/as alunos/as					
Notas:	REGRAS PARA TODOS: Quando chegam à sala arrumam as mesas em grupo. No final da aula colocam as mesas como estavam e arrumam todos os materiais. O desempenho dos papéis faz-se com ajuda mútua, TODOS são responsáveis pelo que acontece na vossa equipa.				

BOM TRABALHO EM EQUIPA!

BOAS APRENDIZAGENS!

Professora São Santos



Agradeço a todos os meus alunos e alunas por todos os bons momentos em que juntos aprendemos a fazer, a conhecer e a Ser.

Obrigada !

A Vossa professora São Santos