

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA
Y
DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO
ESTUDO DO MEIO

Tese de Doutoramento de
Cristina Maria Calisto Neto

Realizada sob Direção de:
Dr. Ricardo López Fernández
Dra. Ana B. Sánchez García

Salamanca 2015



**VNiVERSiDAD
DSALAMANCA**

DEPARTAMENTO DE
DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS Y
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Paseo de Canalejas, 169
37008 Salamanca
Tel.: 923 294 500 Ext. 3356
email: dimatexp@usal.es

Dr. D. Ricardo López Fernández, Profesor Titular de Universidad del Departamento de Didáctica de la Matemática y Didáctica de las Ciencias Experimentales y Dra. D^a Ana Belén Sánchez García, Professora del Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación, Facultad de Educación de la Universidad de Salamanca

HACE CONSTAR:

Que la presente Memoria titulada “Projeto de Investigaçãõ no 1º ciclo do Ensino Básico: O contributo da interdisciplinaridade com ênfase no Estudo do Meio” ha sido realizada bajo nuestra dirección por Cristina Maria Calisto Neto y constituye su Tesis para optar al Grado de Doctor.

Y para que conste y tenga los efectos oportunos ante el Departamento de Didáctica de la Matemática y Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Salamanca, firmo el presente documento.

Salamanca, a de de 2015

Fdo.:Dr. Ricardo López Fernández

Fdo:Dra. Ana Sánchez García

SRA. DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS Y
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Ao Valdemar, à Sofia e aos meus pais,
porque sem eles sou porto sem abrigo.

Aos meus alunos,
os inspiradores deste trabalho.

À minha amiga, Cristina Rojão, por tudo!

Agradecimentos

Ao dar por concluído este trabalho, que constitui simultaneamente um percurso de enriquecimento profissional e pessoal, gostaria de assinalar a minha profunda consideração e agradecimentos a todos aqueles que de uma forma ou de outra participaram e contribuíram e sem eles não teria sido possível levar este estudo a bom porto, especialmente:

À minha filha, Sofia, por todo o tempo que dispensou da minha presença, pelas alegrias que me deu e por ter sido o meu melhor estímulo para chegar ao fim deste trabalho.

Ao Valdemar, por toda a sua paciência, pela força, companheirismo e pelo seu amor.

Aos meus pais, Antónia e Alberto, pelo seu amor, pela força, coragem e ajuda que sempre me deram, facilitando-me o dia-a-dia.

À minha grande amiga e colega Carla, companheira desta caminhada, pela sua amizade, incentivo, ajuda, motivação, pela total dedicação e preciosa colaboração ao longo de todo este processo e sem a qual o mesmo não se teria concretizado.

Aos meus sogros, à Matilde, à D. Zeta e ao Sr. Reis, por todo o apoio que me transmitiram.

Aos Professores Doutores Modesto Sierra e Carmen Lopez, meus orientadores, pelos seus sábios conselhos e ensinamentos, pelos preciosos momentos de reflexão que me proporcionaram, bem como pela forma amigável, interessada e disponível com que acompanharam este trabalho, por todo o ânimo que me foram transmitido ao longo de todos estes anos que foi tão importante nos momentos de turbulência e por acreditarem em mim.

Aos Professores Doutores Ricardo Lopez e Ana Garcia por possibilitarem a conclusão deste trabalho ao terem aceite ser diretores da tese, pelos sapientes conhecimentos que me transmitiram e por todo o apoio que me deram.

Aos meus amigos Carolina, Ivan e ao pequeno Emiliano pelo seu acolhimento, por todo o apoio e tudo o que foram e são.

Às Professoras Doutoradas Ana Santiago e Ana Paula Aires pela sua amabilidade e pela disponibilidade na validação dos nossos questionários.

Aos professores e colegas do doutoramento pela partilha da sua experiência e conhecimentos transmitidos.

Às minhas colegas, Isabel e Florbela que disponibilizaram a sua sala de aula, os seus alunos e o seu tempo letivo para a realização deste estudo.

Aos alunos que participaram com empenho e entusiasmo na realização das experiências de aprendizagem, por terem sido tão recetivos e afáveis comigo e me terem encarado como sua professora e não como mais uma professora que lhes ia dar aulas, e pela alegria com que sempre participaram no estudo e com os quais aprendi muito, pois foram uma fonte de inspiração e enriquecimento essencial para a realização deste trabalho, sem eles, esta memória não seria a mesma.

À Magda pela forma atenta como leu e fez a revisão literária do trabalho fina, quero agradecer-lhe a acuidade das sugestões e questões levantadas que ajudaram a clarificar alguns aspetos do mesmo.

À Ana e à Ângela pela sua preciosa ajuda nas traduções.

Ao Sérgio pela preciosa ajuda na formatação de todo o trabalho final.

Ao Dr. Carlos e ao Prof. Dr. Domingos Neto bem como à Eduarda, ao Nuno e ao Zé Artur pelo seu enorme coração, sempre pronto a ajudar no momento certo. Agradeço-lhes as suas palavras encorajadoras bem como a sua sempre pronta colaboração ao longo de todo o percurso.

Quero deixar também, os meus reconhecimentos a TODOS os que me ofertaram as suas palavras em torno da importância de eu manter uma atitude inspirada e inspiradora dando-me alento no decurso da elaboração desta tese e aqueles que me ajudaram, por vezes, sem noção de o terem feito.

A todos o meu reconhecido e sincero obrigado!

Resumo

O nosso estudo surgiu da preocupação que sentimos relativamente ao insucesso que os alunos apresentam na disciplina de Matemática. Ao lecionarmos a disciplina de Matemática e de Ciências Naturais (denominado de Estudo do Meio, no 1º ciclo do ensino básico) reconhecemos que a primeira, de uma forma geral, é vista como um “bicho papão” e a segunda como uma disciplina que desperta um especial interesse nos alunos. Assim, resolvemos arregaçar as mangas e articular estas duas disciplinas, recorrendo à interdisciplinaridade, à metodologia do trabalho de projeto e à utilização das novas tecnologias. Pretendendo desta forma, encontrar provar/demonstrar uma nova estratégia de ensino/aprendizagem que contribuísse para o êxito dos alunos e lhes permitisse mudar a sua visão relativamente à Matemática e encará-la como uma disciplina que também lhes é acessível. Os objetivos da nossa investigação são: i) permitir a abordagem de alguns conteúdos matemáticos integrados numa realidade próxima, de forma interdisciplinar; ii) facilitar a aprendizagem da Matemática promovendo a realização de projetos que envolvam a resolução de problemas e a tomada de decisões; iii) proporcionar atividades motivadoras e aliciantes aos alunos, em que as suas capacidades são estimuladas, contribuindo para aprendizagem da matemática; iv) possibilitar aos alunos uma aprendizagem matemática mais significativa, recorrendo a experiências de aprendizagem ricas e diversificadas, dotadas de cariz prático e em contextos reais. Relativamente à metodologia, optámos por uma abordagem do tipo qualitativo, com a utilização pontual da metodologia quantitativa, devido à especificidade da amostra e do nosso desejo em trabalhar, pormenorizadamente, os dados recolhidos. Esta eleição metodológica permitiu, numa perspetiva holística uma melhor compreensão e validação dos dados. Este estudo foi realizado por duas investigadoras que trabalharam em conjunto, recorrendo à investigação-ação em cooperação para levar a cabo o desenvolvimento de dois projetos interdisciplinares com características muito semelhantes. Para a recolha de dados valemos, de forma pragmática, de diversos instrumentos, articulando-os sempre que tal se revelou enriquecedor. Feita a análise dos dados, concluiu-se que o estudo permitiu alcançar os objetivos propostos. Ao disponibilizarmos este estudo à comunidade educativa, gostaríamos de contribuir para despertar em todos os agentes educativos, desde os alunos, aos professores; passando pelos encarregados de educação, políticos e especialistas em educação; para a necessidade de recorrer a metodologias de ensino/aprendizagem inovadoras e permitir assim melhorar o sucesso dos alunos, inclusivamente, o seu sucesso na disciplina de Matemática. São apontadas algumas sugestões para investigações futuras no âmbito da Educação, de um modo geral e da Educação Matemática em particular. Pois consideramos que é precisamente pelo

conhecimento produzido através dos processos investigativos que a possibilidade de inovação pode ocorrer e legitimar-se.

Palavras chave: Matemática; Ciências Experimentais; Interdisciplinaridade; Trabalho de Projeto e TIC..

Salamanca, Espanha

Julho de 2015

Abstract

Our study came up with the concern we felt about students' insuccess towards the subject of Maths. When we teach Maths and Sciences (called environment studies in 6-10 year-old students of basic education) we recognise that usually the first is seen like a 'bogyman' while the second awakens a special interest in the students. So, we decided to roll up the sleeves and articulate the two by using interdisciplinarity, the methodology of project work and the use of the new technologies. This way, we try to find a new strategy of teaching / learning that led to the students success and allowed them to change his way of viewing Maths, facing it as a subject perfectly accessible. The main aims of our research are to allow the approach of some maths integrated contents in a close reality, in an interdisciplinary way; make the Maths learning an easy task by promoting the project achievement which involves solving problems and decision taking; provide motivating and attractive activities to the students where their abilities are stimulated, helping Maths learning; enable students a more meaningful Maths learning, using rich and diverse learning experiences, with practical nature and in real context. As far as methodology is concerned, we chose a kind of quality approach, sometimes using a quantitative methodology, due to the sample specificity and due to our wish in working the data collected in detail. This methodology election allowed a better understanding and validation of data in an holistic perspective. This study was done by two researchers who worked together, using research – action in cooperation, in order to accomplish the development of two interdisciplinary projects with very similar features. To collect the data we used several instruments, in a very pragmatic way, linking them whenever it was enriching. After data analysis, we concluded that the study allowed to reach the proposed aims. When we decided to make the study available to the community, we would like to give our contribution to awaken all the people involved (students, teachers, parents or guardians, politicians and education specialists) to the necessity of using new teaching / learning methodologies and allow the increase of students' success, and even their success in the Maths subject. There are some suggestions given to future research in the Education field in general and Maths in particular. We think that it is precisely by the knowledge produced by the research process that the possibility of innovation can occur and confirm itself.

Key words: Maths; Experimental sciences; interdisciplinarity; project work and ICT.

Salamanca, Espanha

Julho de 2015

Índice de Conteúdos

Índice de Conteúdos.....	I
Índice de Figuras.....	V
Índice de Tabelas.....	7
Introdução.....	9
Principais aspetos que contextualizam este estudo:	4
Capítulo I:	32
Marco Teórico	32
1. A Interdisciplinaridade	34
1.1.1 - A Sociedade atual e a interdisciplinaridade	34
1.1.2 - A organização do ensino que conduz às disciplinas e posteriormente à interdisciplinaridade – Enfoque histórico .	35
1.1.3 - Distinção epistemológica.....	41
1.1.4 - A multidisciplinaridade e a pluridisciplinaridade	42
1.1.5 - A interdisciplinaridade em sentido estrito	45
1.1.6 - A interdisciplinaridade na prática escolar e em particular na Matemática.....	45
Conclusões.....	46
1.2.1. Contexto histórico do aparecimento do termo projeto.....	48
1.2.2. O contexto da emergência do termo projeto no terreno educativo	49
1.2.3. Características do trabalho de projeto.....	55
1.2.4. O trabalho de projeto e o ensino da Matemática	57
Conclusão	58
Capítulo II:	60
Estado da questão.....	60
2.1. Investigações e projetos que se aproximam do presente estudo ...	62
2.2. Revisão Literária	69
2.2.1. O Insucesso na disciplina de Matemática.....	69
2.2.2. As atitudes dos alunos face à Matemática	77
2.2.3. Competências/Literacia	80
2.2.3.1. Como surge a ideia de competência?.....	80

INDICES

2.2.3.2. Esclarecer o significado de competência e de competência matemática	84
2.2.3.3. Literacias Matemáticas	92
2.2.4. Estudos PISA	95
Apresentação geral do PISA.....	96
Níveis de Proficiência.....	98
PISA 2000	98
PISA 2003	100
PISA 2006	102
PISA 2009	104
PISA 2012	106
2.2.5. A aprendizagem das Ciências e a Interdisciplinaridade	107
Conclusão	113
Capitulo III: Desenho da Investigação	116
3.1. Problema, objetivos e questões da investigação	118
Opções metodológicas.....	119
3.2. Uma metodologia mista - qualitativa-interpretativa e quantitativa	122
3.2.1. As raízes da metodologia qualitativa.....	125
3.2.2. Características da investigação qualitativa.....	127
3.3. Investigação-ação	129
Modelo de Kurt Lewin	134
Modelo de Kemmis	135
Modelo de Elliot.....	136
3.3.1. – Investigação-ação em cooperação	146
3.4. Trabalho de projeto.....	150
3.5. Procedimentos gerais	152
3.5.1. Descrição das Fases da Investigação	152
3.5.2. Caracterização dos Participantes.....	156
3.5.2.1. Caracterização da turma.....	156
3.5.2.2. Caracterização da professora titular	158
3.5.2.3. Caracterização do meio envolvente à escola	159
3.5.2.4. Caracterização da situação da disciplina de Matemática na Escola Básica Quinta Nova da Telha	162

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

3.6. Técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	165
3.6.1. Observação participante.....	165
Registos áudio/vídeo	167
Notas de campo	168
3.6.2. Questionários aos alunos.....	170
3.6.3. Entrevistas à professora titular.....	173
3.6.4. Documentos produzidos pelos alunos	174
3.7. Projeto de intervenção.....	175
Âmbito e pertinência do projeto	175
1ª Aula	185
2ª Aula	186
3ª Aula	188
4ª Aula	189
5ª Aula	190
6ª Aula	190
7ª Aula	191
8ª Aula	193
9ª e 10ª aulas	193
11ª aula	194
3.8. Tratamento de dados	195
4.1. Critérios utilizados para selecionar os dados.....	199
4.2. Sistema de categorias para a análise dos dados	200
4.3. Sistema de categorias da nossa investigação	204
4.3.1. Categorias de Interação Didática (CID)	205
4.3.2. Categorias de Conteúdo Matemático (CCM).....	209
4.3.3. Categorias de Compreensão do Conteúdo (CCC)	210
4.3.5. Variáveis.....	213
4.3.6. Amostra (ver 3.5.2.1)	213
4.3.7 Resumo final	214
4.4. Análise da entrevista e questionário iniciais à professora e aos alunos com base nas Categorias de Interação Didática (CID).....	214
4.5. Análise da atividade orientada pela professora titular (observação participante) e pela investigadora (projeto interdisciplinar	229

INDICES

4.6. Análise da entrevista e questionário finais à professora e aos alunos com base nas Categorias de Interação Didática (CID)	242
4.7. Avaliação do Estudo	252
Capítulo V: Conclusões	254
5.1. Realização dos objetivos da investigação	258
5.2. Perspetivas de futuro	266
Bibliografia	270
Anexos	292
Anexo I	294
Pedido de Autorização ao Diretor do Agrupamento de Escolas para a realização do estudo	294
Anexo II	298
Pedido de Autorização aos Encarregados de Educação	298
Anexo III	302
Entrevistas à professora titular da turma	302
Anexo IV	306
Questionários aos alunos	306
Folheto de Saída de Campo	310
Anexo VI	315
Ficha de Campo	315
Anexo VII	319
Fotos de identificação dos macroinvertebrados	319
Anexo VIII	323
Tabela de classificação dos animais invertebrados	323
Anexo X	332
Certificado de Participação no Projeto	332

Índice de Figuras

Figura 1: Desempenho médio em literacia matemática: semelhanças e diferenças entre países.....	100
Figura 2: Desempenho dos alunos em literacia matemática – Percentagem dos alunos por nível de proficiência na escala global e nas subescalas de matemática.	101
Figura 3: Desempenho médio na escala global de literacia matemática, por ano de escolaridade	102
Figura 4: Desempenho a literacia matemática, por nível de proficiência. Evolução temporal 2000-2006	103
Figura 5: Desempenho a literacia matemática, por ano de escolaridade. Evolução temporal 2000-2006	104
Figura 6: Variação do desempenho entre 2000 e 2009	105
Figura 7: Resultados de Portugal nos ciclos PISA de 2003 e 2012	107
Figura 8: Modelo de Investigação-Ação de Lewin	134
Figura 9: Os momentos da Investigação-Ação Kemmis	136
Figura 10: Ciclo da Investigação-Ação Elliot	137
Figura 11: Ciclo da Investigação-Ação segundo Whitehead	138
Figura 12: Ciclo de Ação-Reflexão adaptado de McNiff	139
Figura 13: Diagrama da planificação das etapas que integram o estudo ...	142
Figura 14: Etapas da primeira espiral.....	143
Figura 15: Etapas da segunda espiral	143
Figura 16: Localização do concelho do Barreiro.	176
Figura 17: Localização da Mata Nacional da Machada.	178
Figura 18: O Lago da Mata Nacional da Machada.	180
Figura 19: Exemplo do PowerPoint	186

INDICES

Figura 20: Exemplo de Power Point.	189
Figura 21 – Mapa da Mata Nacional da Machada.	189
Figura: 22: Os alunos junto ao Lago.	190
Figura 23: O gráfico de barras.	191
Figura 24: O gráfico circular.	191
Figura 25: Foto do interior da Mata Nacional da Machada.	192
Figura 26: Aluna a escrever a síntese das atividades.	193
Figura 27: Aluna a desenhar o seu autocolante.	193
Figura 28: Seleção das fotos para colocar no painel.	194
Figura 29: Elaboração do painel.	194
Figura 30: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos	215
Figura 31: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.	215
Figura 32: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.	216
Figura 33: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.	219
Figura 34: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.	222
Figura 35: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.	222
Figura 36: Atividade realizada pelos alunos com a professora titular.	230
Figura 37: Gráfico referente ao questionário final aos alunos.	244
Figura 38: Gráfico referente ao questionário final aos alunos.	246
Figura 39: Gráfico referente ao questionário final aos alunos.	247

Índice de Tabelas

Tabela 1: Calendarização da primeira fase do estudo	154
Tabela 2: Calendarização da segunda fase do estudo	156
Tabela 3: Planificação a curto prazo do trabalho de projeto interdisciplinar	185
Tabela 4: Classificação de invertebrados/nº de invertebrados encontrados.	191
Tabela 5 - Categorias de interação didática consideradas no nosso estudo.	206
Tabela 6: Categorias de interação didática consideradas no nosso estudo.	212
Tabela 7: Resumo da organização, processos e produtos do projeto.	214
Tabela 8: Resultados obtidos através deste agrupamento de categorias.	231
Tabela 9: Planificação da aula número 5.	233
Tabela 10: Resultados obtidos através deste agrupamento de categorias. .	234
Tabela 11: Planificação da aula número 6.	236
Tabela 12: Resultados obtidos através deste agrupamento de categorias. .	237
Tabela 13: Planificação da aula número 7	239
Tabela 14: Resultados obtidos através deste agrupamento de categorias. .	240

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Introdução

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Na introdução do trabalho apresentamos de um modo sucinto o conteúdo da memória, focamos os pontos em que nos apoiamos para realizar esta investigação e expomos o desenho do estudo dando uma visão global de cada um dos capítulos onde são mencionados os seus aspetos gerais.

A Matemática é uma disciplina que exige concentração, dedicação, hábitos de trabalho e métodos de estudo adequados. Os alunos, muitas vezes, apesar dos apelos dos professores desistem da disciplina e consideram-na um obstáculo intransponível, facto que aceitam com muita facilidade. Assim, os professores de Matemática são, constantemente, confrontados com a falta de interesse e empenho nas atividades e com a pouca predisposição para a aprendizagem revelada por um grupo maioritário de alunos. Nas aulas constatamos que estes alunos, muitas vezes, nem tentam realizar as atividades propostas porque se consciencializaram que não têm aptidão para a disciplina.

Em Portugal, a Matemática é a disciplina que juntamente com o Português, tem na Escola, maior carga horária e é sobre estas duas disciplinas que incidem exames nacionais no final de cada ciclo.

O insucesso revelado, quer a nível nacional (exames nacionais), quer a nível internacional (PISA), na área da Matemática é um acontecimento que vem preocupando os professores ao longo de vários anos, assim como a comunidade em geral.

Nós somos duas professoras do 1º e 2º ciclo do ensino básico e lecionamos as disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais. Preocupadas com esta situação que nos vem atormentando há já bastante tempo, decidimos debruçar-nos mais profundamente sobre esta questão e fizemos dois estudos distintos; cada uma das investigadoras fez o seu, que se tocam em muitos pontos. Utilizámos a investigação-ação em cooperação como metodologia dos nossos estudos. Para o efeito, realizámos uma série de procedimentos conjuntos, como por exemplo, a construção e dinamização de todas as atividades, bem como a partilha de experiências e a discussão das mesmas. Pois consideramos que ao analisar as nossas práticas bem como as dos nossos alunos e refletir acerca da influência que estas têm na sua aprendizagem, de forma individual ou em conjunto com outros

INTRODUÇÃO

colegas, preferencialmente, através de esforços contínuos de aprendizagem poderemos conseguir o aperfeiçoamento da profissão. Nestes estudos recorreremos, por um lado, à Matemática e às Ciências Naturais como forma de analisar o modo de exploração de tarefas realizadas de forma interdisciplinar e, por outro, ao trabalho de projeto, utilizando ferramentas tecnológicas (Excel e Word), tentando perceber como estes mecanismos influenciam a maneira como os alunos aprendem e vêem a Matemática. Procuramos também saber se estas estratégias contribuem para alterar a atitude dos alunos face a esta disciplina, ajudando-os a tornarem-se mais confiantes nas próprias capacidades e melhorar o seu desempenho matemático.

As investigadoras procuraram, assim, uma nova forma de ensinar/aprender mais motivadora e desafiante quer para os alunos, quer para elas próprias, no intuito de melhorar a qualidade das práticas pedagógicas, pretendendo com isso ajudar os alunos a encararem a Matemática como uma disciplina que lhes é acessível.

Apresentamos uma breve resenha histórica da educação e falamos um pouco sobre todos os temas que considerámos necessários e importantes para levar a bom porto este estudo, relacionando-os. Descrevemos também, os motivos que nos incentivaram a realizar o presente estudo, ou seja, qual foi a ideia impulsionadora. Por fim, traçamos o desenho da memória, dando uma visão global de cada um dos capítulos onde mencionamos os seus aspetos gerais.

Principais aspetos que contextualizam este estudo:

Durante milénios a educação não passou de uma mera atuação prática em que os jovens seguiam e imitavam as ações dos adultos no seu trabalho, não havendo destes qualquer intenção deliberadamente objetivada para ajudar as aprendizagens daqueles. Na pré-história, a caça, a agricultura, a pastorícia, a pesca e todas as outras atividades seriam aprendidas deste modo. Progressivamente, o Homem foi refletindo acerca do que se sabia e do que se queria saber. De acordo com as suas necessidades, o Homem começou a preocupar-se sobre o como ensinar aos mais novos.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Sendo a educação tão antiga como a própria Humanidade, parece constituir-se esta um dos primeiros sustentáculos da própria sobrevivência do Homem. Através da educação, pretende-se que o ser humano se adapte ao meio/ambiente, criando condições para a aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, valores e atitudes favoráveis a essa adaptação.

A função da Escola é fazer com que os conceitos espontâneos e informais que as crianças adquirem na convivência social, evoluam para o nível dos conceitos científicos, sistemáticos e formais adquiridos pelo ensino, ou seja, tem como objetivo básico a socialização dos alunos a fim de prepará-los para a sua inserção no mundo do trabalho, com o intuito de se prepararem para viver a vida adulta no seio da sociedade onde se encontram.

A Escola é essencialmente uma agência social, mesmo quando os objetivos definidos se referem ao desenvolvimento cognitivo dos alunos. Interações sociais ganham espaço dentro da sala de aula entre os diferentes sujeitos envolvidos em todo o processo de ensino/aprendizagem (alunos/professor e aluno/aluno).

A Escola deve fomentar a formação de pessoas mais comprometidas com os valores sociais e os princípios de solidariedade, mas tal só é possível se nesta, se desenvolver o exercício de cidadania. Isto implica a participação efetiva do aluno na construção e defesa de valores e atitudes, de falar e de ser ouvido, de manifestar a sua opinião, ainda que esta não seja consensual. Portanto, os professores, enquanto agentes educativos, devem proporcionar ao aluno não só a aquisição do conhecimento científico, mas também o desenvolvimento de hábitos de pensamento de que estes necessitam para se tornarem cidadãos cultos, responsáveis e livres. De acordo com a Lei de Bases do Sistema Educativo Português (1986).

A educação promove o desenvolvimento do espírito democrático e pluralista, respeitador dos outros e das suas ideias, aberto ao diálogo e à troca livre de opiniões, formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva. (p. 3068)

INTRODUÇÃO

A sala de aula é o espaço por excelência onde o professor pode intervir. Numa sociedade em constante transformação, na qual o conhecimento científico evolui rapidamente, é fundamental que o professor não se centre só na transmissão dos conteúdos científicos, que em pouco tempo se tornarão ultrapassados, mas que dê resposta ao novo desafio que se lhe propõe: desenvolver nos alunos atitudes e competências que permitam a construção de uma sociedade que, sujeita a uma constante transformação, se quer mais justa, solidária e livre.

De acordo com as orientações do Ministério da Educação para o Ensino Básico, pretende-se que os alunos desenvolvam um conjunto de competências específicas em diferentes áreas, que incluem o conhecimento (substantivo, procedimental e epistemológico), o raciocínio e a comunicação. Através do envolvimento dos alunos em atividades diversificadas, nas quais tenham oportunidade de levantar questões sobre o mundo natural que os rodeia, aspira-se que eles possam adquirir uma compreensão geral e alargada das estruturas explicativas da Ciência, assim como dos seus procedimentos, e questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto ambiental e cultural da Ciência e da Tecnologia.

De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais (Abrantes et al., 2001):

Ao longo da educação básica, todos os alunos devem ter oportunidades de viver diversos tipos de experiências de aprendizagem, sendo importante considerar aspetos transversais destas, assim como a utilização de recursos adequados e, ainda, o contacto com aspetos da história, do desenvolvimento e da utilização da matemática (p.68)

Não nos podemos esquecer que, para além das nossas paredes existem outros povos com crenças e valores próprios que podem ser diferentes dos nossos. Assim sendo, o professor deve proporcionar situações de aprendizagem aos seus alunos que lhes estimulem a tomada de decisão, a discussão, o confronto de ideias, a argumentação, a explicação e a interpretação permitindo-lhes ser cada vez mais críticos, participativos e atentos às diferenças e cientes da sua própria capacidade de estar com os outros de forma mais tolerante e combativa.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

É necessário que ocorram mudanças profundas na ação dos docentes, no perfil das competências do professor, bem como nas suas atitudes para que este possa promover nos alunos o papel de construtores de ideias e conhecimento e fazer com que estes utilizem a realidade envolvente como fontes de conhecimento, em vez de se limitarem apenas ao que o professor lhes transmite e ao manual escolar.

Em Portugal, a implementação das orientações curriculares na educação em ciência tem sofrido alguma resistência por parte dos professores, tendo sido assinaladas como principais dificuldades: a ausência de comunicação, o facto de a discussão dos aspetos fundamentais não envolver os próprios professores, o que dificulta a compreensão e aceitação de novos conceitos; a dificuldade em compreender os documentos oficiais, por deficiente clarificação dos mesmos; e a resistência dos próprios professores relativamente a alterar a visão tradicional acerca da educação em ciência (Galvão, 2004).

Com as mudanças que estão em curso no campo curricular e organizacional dos sistemas e das escolas, é exigido cada vez mais ao professor que tenha uma relação diferente com o currículo. O docente tem que decidir e agir perante situações diversas utilizando o seu conhecimento científico e educativo, ainda que dentro de balizas curriculares e de linhas programáticas nacionais, para desta forma poder gerir o currículo. De executante passa a decisor e a gestor do currículo. Então, o professor terá de exercer, verdadeiramente, a sua atividade, fazer aprender. “Os professores têm de se sentir auto implicados nas mudanças, têm de as implementar e, reflexivamente, pensar no impacto das novas estratégias ao nível dos alunos, das suas aprendizagens, motivações e atitudes.” (Connelly e Clandinin, 1988) citado por (Galvão, Reis, Freire e Faria, 2011, p. 39).

De acordo com Freire (2009):

Ensinar não é transferir conhecimento, conteúdos nem formar, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens

INTRODUÇÃO

perceberam que era possível – depois preciso – trabalhar maneiras, caminhos e métodos de ensinar. (p. 22-24).

O papel do professor é abrangente, está longe de se esgotar, os professores são cada vez mais necessários”. A missão pedagógica dos professores, reveste-se de grande complexidade humana, dada a responsabilidade antropológica que lhe é inerente.

Segundo a linha de pensamento de Silva (2009):

Na contemporaneidade, a visibilidade da escola tem problematizado o papel social do professor, apresentando-o em várias perspectivas ou leituras, que procuram representar o seu desempenho. Deste modo, utilizam-se um número infinito de metáforas desde: transmissor de conhecimentos, planejador, facilitador das aprendizagens, mediador, decisor, executor de currículos, comunicador, técnico de educação, gestor de conflitos, técnico-especialista, pivots do jogo (Skilbeck, 1998), investigador na sala de aula (Stenhouse, 1975), professor como prático reflexivo (Schon, 1983, 1987), «professor-construtor «porque, a ele caberá juntar as peças do puzzle, respeitar a singularidade de cada um e edificar o futuro, juntando a memória do ontem e a oportunidade do amanhã” (p. 101).

Na verdade achamos que o professor deve ser um observador atento para melhor se aperceber dos interesses e solicitações dos seus alunos e a partir daí planificar, sugerir, investigar, documentar, apoiar e avaliar.

A nova organização curricular permite que os professores deixem de trabalhar isolados e passem a fazer uma planificação conjunta das atividades para os seus alunos decidindo a forma de gerir os conteúdos a lecionar podendo eles próprios construir os materiais a utilizar. Ao fazer, de seguida, uma reflexão sobre as suas próprias experiências e ideias podem assim transformá-las em programas curriculares eficazes que permitam uma aprendizagem efetiva por parte dos alunos e, simultaneamente, promover o desenvolvimento profissional do professor. (Galvão et al., 2011).

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Quem ensina tem "de ir para além da adoção de um discurso politicamente correto" (Abelha, Martins, Costa e Roldão, 2007) citado por (Galvão et al., 2011), "elaborando, de uma forma crítica, as novas propostas curriculares, o que passa pelo seu envolvimento reflexivo e pela sua apropriação e transformação do próprio currículo" (Connelly e Clandinin, 1988) citado por (Galvão et al., 2011). "O currículo é, pois, visto como aberto, flexível, inacabado (no sentido de conter uma parte de indefinição), focado no processo e não apenas no produto" (Paraskeva e Morgado, 2001) citado por (Galvão et al., 2011). O currículo, apesar das diferentes perspetivas e dos diversos dualismos, define-se como um projeto, cujo processo de construção e desenvolvimento é interativo; que implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano normativo, oficial, e ao nível do plano real, ou do processo de ensino aprendizagem. Mais ainda, o currículo é uma prática pedagógica que resulta da interação e confluência de várias estruturas (políticas, administrativas, económicas, culturais, sociais, escolares...) na base das quais existem interesses concretos e responsabilidades partilhadas.

As *Normas para o Currículo* representam a visão do NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) acerca do que os alunos devem aprender nas aulas de Matemática. Congruentes com os objetivos e a retórica do atual movimento de reforma da Educação Matemática, as Normas para o Currículo são delineadas com o propósito de desenvolver a cultura e o poder matemático de todos os alunos. Ser matematicamente culto inclui ter uma apreciação do valor e da beleza da Matemática, bem como ter capacidade e tendência para apreciar e usar informação quantitativa. O poder matemático, de acordo com as NCTM, (2000) engloba a capacidade de "explorar, conjecturar e raciocinar logicamente, bem como a capacidade de usar com eficiência uma variedade de métodos matemáticos para resolver problemas não rotineiros" (p. 5) e a autoconfiança e predisposição para o fazer. Inclui ainda o ser capaz de formular e resolver problemas, de julgar o papel do raciocínio matemático numa situação da vida real e de comunicar matematicamente. A Matemática sempre desempenhou um papel único no desenvolvimento das sociedades. Por exemplo, numa situação de guerra, o exército que possui mais conhecimentos de Matemática tem maior poder, que é traduzido nas máquinas mais perfeitas e melhor adaptadas.

INTRODUÇÃO

Abrantes, Serrazina e Oliveira, (1999) consideram que “A matemática constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos.” (p. 17). Privar os alunos dos conhecimentos matemáticos ou não lhes proporcionar a aprendizagem da leitura e da escrita, é algo que não faria sentido.

Segundo Faria et al. (2001):

A matemática tem estado desde sempre ligada ao progresso da humanidade e é importante que os alunos, desde cedo, se vão apercebendo desta estreita ligação. A cultura matemática tem resolvido nos diferentes momentos da história problemas fundamentais que lhe conferem prestígio e interesse e que justificaram a sua inserção no processo de formação dos diferentes indivíduos. Por isso a matemática é a disciplina que tem sido desde sempre motivo de investigação e objetivo de ensino (pp.8-9).

A Matemática é tida como um bem valioso, desejado, mas de difícil acesso. A sua apropriação por parte do aluno confere-lhe poder. Tal como refere Carneiro (2000) habitualmente a matemática possui um lugar destacado nas redes de saber/poder sociais. Para além de ser considerada como um saber universal, esta disciplina é também um saber estratégico, pois está ligado ao progresso e desenvolvimento de uma nação.

Segundo Faria et al. (2001):

A matemática faz parte dos currículos, ao longo de todos os anos de 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. (pp. 9-10).

Como já referimos, em Portugal a Matemática é a disciplina que, juntamente com o Português, tem na escola uma maior carga horária, e sobre a qual incidem exames nacionais no final de cada ciclo da escolaridade obrigatória.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

No final do ano letivo 2005/2006, em Junho, tendo em atenção o diagnóstico efetuado pelos professores de Matemática, decorrente da reflexão sobre os resultados dos exames de Matemática do 9.º ano de escolaridade de 2005 e nos resultados do estudo PISA 2003, o Ministério da Educação propôs aos departamentos de matemática das escolas portuguesas que assim o entendessem, a elaboração de um projeto para implementar um plano de ação de combate ao insucesso escolar na disciplina, o Plano de Ação para a Matemática I para ser implementado no triénio 2006/2009.

No seguimento do trabalho anterior e com base nos resultados obtidos, no ano letivo 2009/2010, o Ministério da Educação propôs às escolas, o Plano da Matemática II para o triénio 2009/2012 que visava dar continuidade ao Plano da Matemática I, apoiando o desenvolvimento de projetos de Escola que tivessem como objetivo central a melhoria das aprendizagens em Matemática dos alunos dos 1.º, 2.º e 3.º ciclos do ensino básico.

O Agrupamento a que pertence a Escola onde foi realizado este estudo, com base numa análise dos resultados dos alunos de cada turma e no diagnóstico das dificuldades reveladas pelos discentes, bem como nas sentidas pelos docentes (devido às condicionantes a que estão sujeitos), respondeu positivamente a estes dois desafios, pois, o insucesso na disciplina de Matemática era evidente.

No que respeita aos alunos, as dificuldades diagnosticadas sentem-se especialmente na falta de empenho progressivo ao longo dos anos em todas as áreas curriculares, trabalhando apenas para o nível três, assegurando a transição de ano; grandes diferenças nos alunos a nível dos conhecimentos, fruto de transições consecutivas com níveis inferiores a três na disciplina de Matemática; falta de cumprimento de regras de conduta na sala de aula; falta de material necessário para as aulas, dificultando o desenvolvimento dos trabalhos e a aprendizagem e falta de trabalho, interesse, bem como a pouca predisposição para a aprendizagem da disciplina.

Por outro lado, já os professores sentiam a falta de empenho e interesse por parte de muitos encarregados de educação, no acompanhamento do percurso escolar dos seus educandos; tinham necessidade de cumprir programas muito extensos, bem como carências ao nível dos equipamentos de sala de aula. Na escola não existiam salas equipadas com material que possibilitasse aulas mais

INTRODUÇÃO

dinâmicas e apelativas para os alunos, por forma a contribuir para a sua motivação. Pelo exposto, o grupo de professores de Matemática elaborou e apresentou os projetos que propunham a aprovação de um conjunto de medidas que, no seu entender, possibilitariam, a médio (final de ano) e longo prazo (final do ciclo), melhorar os resultados dos seus alunos na disciplina.

Na elaboração do projeto de combate ao insucesso na disciplina, os docentes propõem que se gere na Escola uma dinâmica de aprendizagem baseada na descoberta de conteúdos e respetivas relações, através da utilização de materiais diversos, assim como, a utilização de duas salas de trabalho para a Matemática em regime de laboratório, integrando diversas valências do trabalho diário. Foram contempladas no projeto as vertentes respeitantes ao contexto de sala de aula, orientação de atividades para as Áreas Curriculares Não Disciplinares de Estudo Acompanhado e Área de Projeto e atividades extracurriculares, bem como, as necessidades materiais e humanas para a sua boa execução. Foram ainda propostas algumas condições de carácter organizacional que permitem um trabalho de equipa, há muito ambicionado. Com a implementação do Plano da Matemática ao longo dos seis anos, o sucesso dos alunos nesta disciplina melhorou, apesar dos resultados não serem ainda os desejados. Este feliz acontecimento ocorreu na nossa escola, mas, de um modo geral, verificou-se nas outras escolas do país.

Em 2007, foi publicado, pelo Ministério da Educação, o Currículo Nacional do Ensino Básico que introduziu modificações curriculares importantes em relação ao Programa de Matemática do Ensino Básico. Estas alterações resultaram de um processo de reestruturação dos programas em vigor desde 1991 - em particular nas finalidades e objetivos de aprendizagem, valorizando a noção de competência matemática, e na forma de como se apresentam os temas matemáticos a abordar. O desenvolvimento do conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática nos últimos quinze anos e a necessidade de melhorar a articulação entre os programas dos três ciclos foram algumas das razões apontadas como justificação de tais mudanças.

No ano letivo 2011/2012 houve uma revisão curricular que veio extinguir a área disciplinar não curricular de Área de Projeto e com esta revisão a carga horária da disciplina de Matemática aumentou em mais um bloco de noventa minutos, tendo esta disciplina ficado com a carga horária equiparada à do

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Português. Estas alterações foram justificadas como sendo uma estratégia para combater o insucesso na disciplina, pois os professores ficavam com mais tempo para realizar atividades matemáticas, mas também um reforço que lhes permitiu a possibilidade de utilizarem as ferramentas TIC. No entanto, há ainda muitas escolas onde tal não acontece, devido à falta de equipamento suficiente. Com a extinção da Área de Projeto, os professores ficaram bastante limitados para realizarem trabalhos de projeto e outras atividades interdisciplinares.

Em 2012/2013 o Ministério da Educação, sem dar qualquer justificação, extinguiu também a área curricular não disciplinar de Estudo Acompanhado, não tendo também dado continuidade ao Plano da Matemática II nesse mesmo ano letivo, não obstante ter-se verificado uma melhoria ao nível do sucesso escolar dos alunos naquela disciplina enquanto este esteve implementado.

Na própria Lei de Bases do Sistema Educativo Português encontramos princípios orientadores da reforma educativa, na qual está implícita a ideia de que a Matemática é fundamental na formação global do aluno e, conseqüentemente, na do cidadão, assim como no desenvolvimento de quase todos os sectores da sociedade. Uma educação matemática inadequada poderá por em risco o acesso ao desenvolvimento tecnológico, dificultando a competição entre os próprios países.

Para se ser matematicamente competente na realização de determinada tarefa implica ter os conhecimentos necessários e a capacidade para os identificar e mobilizar na situação concreta e ainda a disposição para fazê-lo efetivamente. Os conhecimentos, as capacidades e as atitudes são os três aspetos inseparáveis nas novas tarefas que surgem aos alunos e no próprio processo de aprendizagem.

O aluno dá significado às coisas a partir daquilo que sabe, de toda a sua experiência anterior, e não necessariamente a partir da lógica interna dos conteúdos ou do sentido que o professor atribui às mesmas coisas. Muitas vezes o professor nem se apercebe dos sentidos que os alunos constroem ou apenas contacta com eles quando surge um erro inesperado ou uma afirmação surpreendente.

A aprendizagem da Matemática é um processo gradual de compreensão e aperfeiçoamento. À medida que se vão envolvendo em novas experiências, os alunos, vão relacionando aquilo que já sabiam com as exigências das novas

INTRODUÇÃO

situações. Na aprendizagem as relações que se vão estabelecendo não podem ser ignoradas, isto é, os conhecimentos anteriores não podem considerar-se adquiridos e arquivados. Antes, os novos conhecimentos devem ser relacionados com os que já possuem. Também o erro deve ser encarado na perspectiva de que cometer erros ou dizer as coisas de modo imperfeito ou incompleto não é um mal a evitar, é algo inerente ao próprio processo de aprendizagem. A partir dos erros dos alunos o professor pode aperceber-se das suas dificuldades.

A aprendizagem da Matemática requer o envolvimento dos alunos em atividades significativas e é fortemente influenciada pela cultura de sala de aula. Estas atividades têm de fazer sentido para o aluno quando as vai realizar e, no entanto, na prática continua a insistir-se sobretudo na resolução de exercícios. Outras tarefas que poderiam ser significativas, como a resolução de problemas, as atividades de modelação, as atividades de investigação e os projetos, recebem uma atenção reduzida no dia a dia escolar. A grande preocupação dos professores é cumprir o programa curricular, dado que os seus alunos, no final de cada ciclo estão sujeitos a uma avaliação externa, o exame nacional, onde são avaliados todos os conteúdos programáticos relativos ao respetivo ciclo.

As conações, que os alunos têm sobre a matemática e sobre o seu papel enquanto alunos de matemática, desempenham um papel crucial na aprendizagem. Muitos alunos chegam à escola já com uma má imagem da Matemática.

O professor não deve ignorar nem as experiências e nem os conhecimentos prévios dos seus alunos, ele precisa de estar atento, construir as situações de aprendizagem e promover a reflexão dos alunos sobre essas experiências e esses conhecimentos.

Uma vez que os alunos são diferentes uns dos outros e vão construindo diferentes imagens e conações sobre os temas em estudo, o professor necessita valorizar as interações entre os alunos e entre estes e o professor.

É do professor que se espera não só simples propostas de atividades como também que seja criativo, pelo que necessita ter sempre presente que são os alunos quem aprende e que a ele compete criar as melhores condições para que isso ocorra. É importante que as escolas possam suprimir as carências ao nível dos

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

equipamentos disponíveis na sala de aula proporcionando melhores condições de ensino/aprendizagem, quer para professores, quer para os alunos.

Cabe ao professor ser inovador, implementando metodologias que envolvam ativamente o aluno, que lhes permita a utilização do conhecimento e as capacidades de cada um, contribuindo assim, para uma mudança na situação do ensino, quer a nível cognitivo, quer a nível das atitudes.

Dado que a Matemática é uma disciplina que exige muita concentração, dedicação, hábitos de trabalho regulares e métodos de estudo adequados, os alunos muitas vezes, apesar dos apelos dos professores, desistem da disciplina. Esta barreira associada ou não às dificuldades na aquisição, compreensão e/ou aplicação de conhecimentos, e/ou do raciocínio lógico e/ou abstrato e/ou no cálculo numérico e mental conduz a que os alunos aceitem comodamente que não entendem Matemática e nem se esforcem para ultrapassar o obstáculo e/ou modificar a sua atitude.

Os professores são, constantemente, confrontados com a falta de interesse e empenho nas atividades e com a pouca predisposição para a aprendizagem revelada pela grande maioria dos alunos. Em alguns alunos, esta rejeição é tão profunda que nem tentam resolver as tarefas matemáticas que lhes são propostas na sala de aula, pois estão convencidos que não têm qualquer aptidão para a Matemática. Este problema, acrescido da necessidade do cumprimento de programas extensos, é muito difícil de gerir.

Muitos alunos apresentam, de um modo geral, falta de empenho progressivo ao longo dos anos nas diferentes áreas curriculares, trabalhando apenas para assegurar a transição de ano. Na maioria das turmas, os professores encontram grandes diferenças nos alunos ao nível dos conhecimentos, fruto de transições consecutivas com níveis inferiores a três, por exemplo, na disciplina de Matemática o que dificulta muito o papel do professor na transmissão de conhecimentos.

A falta de cumprimento de regras no que respeita a saber ser e saber estar, falta do material necessário para as aulas, dificultando o desenvolvimento dos trabalhos e a aprendizagem é outra das problemáticas com que os professores se deparam, no dia a dia dentro da sala de aula.

INTRODUÇÃO

Uma outra dificuldade com que os professores se debatem é a falta de empenho e interesse revelada por uma grande parte dos encarregados de educação relativamente ao percurso escolar dos seus educandos. Esta situação talvez se explique devido à sua situação social e económica, pois a maioria destas pessoas sai de casa muito cedo para se deslocar para Lisboa onde têm o seu emprego e regressam já tarde o que lhes permite disponibilizar pouco tempo para estarem em família e colocam assim a responsabilidade da educação e das aprendizagens dos seus educandos na Escola.

Os professores, os políticos e os pais estão muito preocupados com os resultados de cariz mais pragmático como, por exemplo, o problema do insucesso e do abandono escolar, para o qual chamam soluções mais ou menos milagrosas.

Um dos objetivos prioritários do Governo é a concretização de uma educação pré-escolar, básica e secundária de qualidade para todos e a valorização da escola pública como instrumento para a igualdade de oportunidades. Portugal poderá vencer, com mais confiança, os desafios do futuro e ocupar um lugar mais favorável na competição internacional, se reforçar o rigor e a exigência na promoção e na consolidação das aprendizagens, as quais deverão naturalmente ser expressas em melhores resultados escolares. A escolaridade obrigatória é gratuita, com o objetivo de tornar efetiva a universalidade do *ensino básico*, garantindo a todas as crianças o acesso ao ensino e ao sucesso escolar.

É, pois, vital numa altura em que um dos grandes desafios que se coloca à Educação e, em particular, à Educação Matemática, o de como proporcionar que na Escola sejam atingidos por todos os alunos, objetivos tradicionalmente reservados só para alguns Boavida (1994), que a investigação em Educação Matemática não se afaste desta realidade, dedicando-se a temas como sejam: o desenvolvimento curricular; a dimensão social na aprendizagem da Matemática; os processos facilitadores da matematização; a cultura da sala de aula portuguesa e os aspetos efetivos da aprendizagem entre outros.

A escola de hoje e provavelmente, ainda mais a dos próximos anos, será uma escola multiétnica e multicultural o que levantará dificuldades para conseguir uma coesão de grupo satisfatória na sala de aula com as implicações que isso tem tanto para o rendimento escolar, como para o insucesso dos alunos.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Face aos momentos decisivos que se vivem na sociedade atual, a Escola deve assumir atitudes mais cooperativas e menos competitivas. A formação de pessoas mais comprometidas com os valores sociais e os princípios de solidariedade devem ser assumidos pela Escola. (Ovejero s/d) citado por Ribeiro (2006).

Também Aguado (2000) citado por Ribeiro (2006) corrobora a ideia deste autor, ao considerar que a Escola deve proporcionar para além da aprendizagem dos conteúdos científicos específicos, a formação integral dos alunos desenvolvendo competências e atitudes, que permitam a sua intervenção e transformação na sociedade de que fazem parte.

Na nossa opinião, as ciências oferecem um panorama de ensino mais aberto à variedade de interesses e aptidões, conciliável com o ideal de uma escola multicultural. As Ciências da Naturais/Estudo do Meio podem ser um auxílio para fazer da escola um lugar de prazer e satisfação pessoais, porque oferecem a possibilidade das crianças realizarem «as coisas» de que realmente gostam.

Parece-nos pertinente mencionar que, ao abordar a área de Ciências Naturais/Estudo do Meio, também consideramos que podemos alargar os conhecimentos das crianças, através da partilha dos saberes entre as mesmas.

Como refere Esteves (1998):

A possibilidade de realizar experiências diretas, aprendizagens ativas e manipulativas, permitindo-lhes mediante a necessidade de investigação das causas, a oportunidade de conhecer e aprofundar, de modo integrado, temas de áreas disciplinares distintas, que surgem naturalmente e com sentido a partir das situações que investigam. Deste modo as crianças têm também oportunidade de serem agentes participantes das suas próprias aprendizagens pela realização de tarefas individualmente ou, e desejavelmente em trabalhos de grupo” (p. 147).

Por isso, é urgente alargar a reflexão sobre a educação em ciências, fomentando a discussão entre os professores, com vista ao desenvolvimento de materiais didáticos e de estratégias, envolvendo os meios humanos, técnicos e

INTRODUÇÃO

tecnológicos disponíveis, que facultem, às crianças e aos jovens das nossas escolas, construir conhecimentos e desenvolver competências cognitivas e afetivas-sociais adequadas a um mundo em mutação.

De acordo com Sá (2002):

A ciência, estrutura dinâmica em permanente evolução, constitui um instrumento privilegiado de estimulação do espírito humano, importante para o cidadão comum, enquanto parte integrante do seu desenvolvimento intelectual, em vista da compreensão do mundo em que vivemos e da capacidade de resolver de forma crítica os problemas cada vez mais complexos de hoje. (p. 33).

Segundo Nóvoa (1991):

A escola tem que ser encarada como um centro de reflexão educativa, como um espaço onde a cultura e o saber adquirem uma historicidade própria como um lugar de descodificação e de integração crítica das mensagens culturais com que as crianças e os jovens são confrontados no seu dia-a-dia. (p. 15).

Um dos desafios que se coloca à Escola é proporcionar aos seus alunos o desenvolvimento de competências e atitudes que permitam a sua intervenção e transformação na sociedade de que fazem parte.

De acordo com o Programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte et al., 2007):

A Matemática é uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação do mundo, natural, ou social, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se nos deparam e de prever e controlar os resultados da ação que realizarmos. (p.2)

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Exercer a cidadania implica a participação efetiva do indivíduo na produção e usufruto de valores no direito de falar e de ser ouvido. Implica também participar, interferindo criativamente na construção de uma sociedade mais justa e livre. A escola não se pode alhear desta realidade.

Na escola onde foi realizado o estudo, a população escolar é maioritariamente oriunda de famílias de classe média e média baixa, havendo também alunos com graves carências económicas e alunos filhos de pais separados vindos de famílias monoparentais. Alguns alunos que frequentam a escola são de origem estrangeira, oriundos do Brasil, dos países de leste e outros provenientes de Países Africanos de Língua Original Portuguesa. Esta situação acaba por se refletir no aproveitamento escolar dos mesmos. Alguns destes alunos têm graves problemas de aprendizagem e distúrbios afetivos/ emocionais que geram situações de agressividade entre os pares e às vezes com os adultos.

Na época em que vivemos, marcada por uma crise de socialização em que a família perdeu grande parte do seu papel como agente socializador, cabe às escolas a urgência de assumir este papel.

Segundo Ponte (2002):

Na sua prática quotidiana, os profissionais da educação defrontam-se com uma grande variedade de problemas, muitos dos quais de grande complexidade. Basta pensar em problemas como: (a) o insucesso dos alunos relativamente a objetivos de aprendizagem curricular e até a objetivos básicos de socialização e enculturação, (b) a desadequação dos currículos em relação às necessidades dos públicos a que se destinam, (c) o modo ineficaz e desgastante como funcionam as instituições educativas e (d) a incompreensão de grande parte da sociedade, a começar pelos meios de comunicação social, para as condições adversas em que se trabalha na educação. Em vez de esperar por soluções vindas do exterior, muitos professores do ensino primário, secundário e superior e muitos formadores de professores, têm vindo cada vez mais a pesquisar diretamente os problemas que se lhes colocam.

A investigação dos profissionais sobre a sua prática pode ser importante por várias as razões. Antes de mais, ela contribui para o esclarecimento e resolução

INTRODUÇÃO

dos problemas. Além disso, proporciona o desenvolvimento profissional dos respetivos atores e ajuda a melhorar as organizações em que eles se inserem e, em certos casos, pode ainda contribuir para o desenvolvimento da cultura profissional nesse campo de prática e até para o conhecimento da sociedade em geral. (p. 154)

Ao refletirmos sobre o que anteriormente foi exposto e preocupadas com o aumento gradual do insucesso, a que se tem assistido nos últimos anos, na disciplina de Matemática (sendo esta rejeitada por muitos dos alunos que frequentam o ensino básico e secundário) e percebendo que os alunos têm uma conceção depreciativa desta disciplina, que muitas vezes os conduz a um elevado nível de insucesso na mesma, surge a ideia da realização deste estudo, que pretende alterar as regras tradicionais do contrato didático e implementar práticas de sala de aula diferentes das habituais procurando-se, deste modo, que os alunos descubram capacidades que desconheciam possuir e desenvolvam atitudes mais positivas face a esta disciplina, contribuindo assim para promover a aquisição de conhecimentos e de competências matemáticas.

Como já foi referido, esta investigação será feita em cooperação por duas professoras do mesmo grupo disciplinar, mas lecionando em escolas com características muito diferentes. Uma está integrada no meio rural, a outra em meio urbano, a primeira tem uma população escolar bastante reduzida relativamente à outra, sendo de salientar que as realidades das crianças são bastante distintas. O referido justifica o facto das bases iniciais dos trabalhos, tal como todos os instrumentos a utilizar serem elaborados em conjunto.

Na investigação em educação o trabalho em equipa é quase sempre mais rico e motivador do que o trabalho desenvolvido isoladamente por um único investigador, para além de que é um meio privilegiado para desenvolver atividades inovadoras e vencer dificuldades.

Este trabalho tem como principal enfoque a produção, experimentação e avaliação de tarefas que visem a abordagem de conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar recorrendo ao trabalho de projeto e às novas tecnologias.

A pedagogia onde se enquadra este estudo, pelas suas características, é a investigação-ação em cooperação, cuja natureza dos dados será de carácter qualitativa/quantitativa e interpretativa. As investigadoras recorrem à triangulação

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

dos dados recolhidos como uma estratégia para melhorar a validade dos mesmos e a confiabilidade do estudo. O que se procura é a descrição e explicação dos fenómenos, que serão estudados no seu ambiente natural, a sala de aula. É uma investigação conduzida por professoras que procuram uma nova forma de ensinar/aprender mais motivadora e desafiante e que tenda a melhorar o seu próprio ensino e/ou as suas Escolas.

Na investigação-ação em particular, o professor-investigador, absorvido ao mesmo tempo pela ação didática e pelos procedimentos de investigação, sente muitas vezes a necessidade de um apoio de outros colegas, para observações complementares e ou aplicação de instrumentos na própria ação e sobretudo, para troca de ideias que ajudam a aperfeiçoar a investigação e a chegar às conclusões, sentindo-se assim mais confiante.

Para realizar este estudo, foi muito importante para cada uma das investigadoras poder contar com o apoio da outra, tal como foi muito importante também o apoio dos professores titulares de cada uma das turmas e dos nossos professores da Universidade de Salamanca uma vez que nos transmitem os seus sábios conhecimentos e uma maior segurança e por tudo aquilo que representam para nós. Consideramos que a presença de todos foi bastante importante para nós, pois sempre nos sentimos acompanhadas. As suas críticas construtivas foram bastante úteis e válidas, bem como todas as sugestões que nos iam dando, ao longo de toda a investigação, uma vez que nos permitiram fazer uma reflexão conjunta, ajudaram a aperfeiçoar o estudo e permitiram chegar a algumas das conclusões finais.

A teoria construtivista de Vygotsky suporta o nosso estudo ao nível cognitivo. O construtivismo é certamente o movimento predominante na educação em geral bem como na aprendizagem da Matemática (NCTM, 2000).

Segundo (Oliveira, 1993) citada por Ribeiro (2006):

De acordo com a teoria de Vygotsky, a escola deve dirigir o ensino, não para etapas intelectuais já alcançadas, mas sim para etapas de desenvolvimento ainda não interiorizadas pelos alunos, funcionando como um incentivador de novas conquistas psicológicas. Assim, a escola deveria ter como ponto de partida o nível de desenvolvimento real do aluno, e como

INTRODUÇÃO

ponto de chegada os objetivos definidos para a aula, ou seja, chegar ao potencial do aluno. Aqui, o professor e os seus pares têm o papel explícito de interferir na Zona de Desenvolvimento Proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente (p. 16).

A noção de que a Escola e os seus atores são os agentes privilegiados foi cada vez mais apoiada tanto por teorias para a criação de uma sociedade de aprendizagem e também pela necessidade de desenvolver competências nos estudantes que tornem possível a integração dos conhecimentos e habilidades. Por outro lado, a Escola também procura habilitar os alunos a usar, de forma inteligente, o que aprenderam em situações que se aproximam cada vez mais da vida real e da experiência dos adultos. Essa noção tem sublinhado a urgência da criação de um espaço curricular que pudesse, simultaneamente, contribuir para a construção de projetos interdisciplinares pelos estudantes e ser um espaço de reflexão sobre um programa que promove o trabalho cooperativo entre os professores.

Os conhecimentos feitos e compartimentados devem dar lugar à convergência e complementaridade das diferentes áreas do conhecimento, situação que é promovida pela interdisciplinaridade.

Refletindo sobre como os alunos se envolvem na Escola ao participarem na realização de um projeto, existe um conjunto de aspetos pedagógicos que importa salientar. Um projeto corresponde a um problema genuíno e relevante para os alunos que o realizam. Para além disto, uma abordagem interdisciplinar de uma situação, a mobilização de conhecimentos e a aquisição de novos conhecimentos ou a prática de uma aprendizagem cooperativa estão quase sempre associadas à realização de um projeto. Mas este não é apenas um trabalho sobre um tema, um conjunto de atividades práticas ou uma metodologia. Como escreveu Christopher Ormell em 1992, um projeto diz respeito a “um problema que os alunos gostariam de resolver, (...) sobre o qual podem falar aos amigos, (...) no qual de facto valha a pena falar”. (p. 35-41)

O método de trabalho de projeto é baseado na participação dos membros de um grupo, com o objetivo de realizar um trabalho planificado e organizado de comum acordo. O trabalho é orientado para a resolução de um problema.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

O projeto é um plano a realizar para responder a um problema, estudar um tema, concretizar uma ação. Baseia-se nas ideias de John Dewey, e de outros teóricos cognitivistas como De Bono. Alguns atores associam esta pedagogia à investigação-ação.

Para Almeida (2001) existem grandes vantagens na prática desta metodologia de investigação uma vez que ela implica o abandono do praticismo não reflexivo, favorece, quer a colaboração interpessoal, quer a prática pluridisciplinar – quando não interdisciplinar ou mesmo transdisciplinar - e promove, inegavelmente, a melhoria das intervenções em que é utilizada.

Segundo Cohen e Manion (1987):

Trata-se de um procedimento in loco, visando lidar com um problema concreto localizado num contexto imediato. Isto significa que o processo é constantemente controlado passo a passo (numa situação ideal) durante períodos de tempo variáveis, utilizando diversos modos de avaliação (diários, narrativas, entrevistas, questionários e estudo de um caso, por exemplo), de modo que os resultados obtidos levem a reformulações, modificações, ajustamentos e mudanças de direção, conforme as necessidades, de modo a orientar a investigação no caminho mais adequado. (p.95)

Hill e Kerber (1967) afirmam que a “investigação-ação funciona melhor quando se torna uma ação cooperativa de investigação. Este método de atuação passa a incorporar as ideias e expectativas de todas as pessoas envolvidas na situação. A investigação-ação em cooperação traz bastantes benefícios para a ação dos sujeitos, a atuação do professor, a preparação dos materiais e para uma mais criteriosa avaliação-reformulação da ação.”

Cohen e Manion (1987) referem que quase todos os professores se sentem atraídos para a investigação, possuindo capacidades que podem contribuir de modo muito positivo para as tarefas requeridas pela investigação-ação, sendo só necessário clarificar e definir as capacidades de cada um. Alguns professores, por exemplo, são hábeis na observação e registo dos acontecimentos de uma sessão, enquanto outros poderão ser exímios no tratamento de dados. Um professor poderá possuir aptidões para efetuar entrevistas e outro para a criação de

INTRODUÇÃO

questionários. Será importante que todos contribuam com as suas capacidades particulares num esforço cooperativo objetivado para uma maior qualidade da investigação.

A investigação ação em cooperação traduz-se no final numa maior qualidade da investigação e na resolução dos problemas pelos professores, diretores, alunos e até mesmo outras pessoas da comunidade escolar, pretendendo produzir logo consequências de melhoria educacional no quotidiano da escola, para além de melhor eficácia na investigação.

O trabalho em equipa permite também superar muitos dos constrangimentos com que os professores se podem defrontar nos locais onde trabalham, para levar a efeito uma investigação-ação. Algumas escolas, por exemplo, estão providas com o mais moderno equipamento audiovisual, enquanto outras não possuem sequer um simples gravador de som. Algumas escolas possuem poucos alunos por turma, espaços amplos e até gabinetes onde se poderão efetuar reuniões e entrevistas, enquanto outras lutam com dificuldades de espaço suficiente para a lecionação. Se a equipa for formada por professores de escolas diferentes, estas disparidades podem ser facilmente equilibradas na efetivação da investigação.

Há autores que quando se referem ao trabalho em equipa tratam como sinónimos a colaboração e a cooperação. Costa (2005) argumenta que, embora tenham o mesmo prefixo (*co*), que significa ação conjunta, o termo cooperar quer dizer operar, executar, fazer funcionar de acordo com o sistema, enquanto o verbo colaborar derivado do latim *laborare* significa trabalhar, produzir, desenvolver atividades tendo em vista determinado fim.

Torres, Alcântara e Irala (2004) salientam que, apesar das suas diferenças teóricas e práticas, ambos os termos (*cooperação e colaboração*) derivam de duas premissas principais: rejeição ao autoritarismo e promoção da socialização, não só pela aprendizagem, mas, principalmente, na aprendizagem. Eles argumentam que a *colaboração* pode ser entendida como uma filosofia de vida, enquanto que a *cooperação* seria vista como uma interação projetada para facilitar a realização de um objetivo ou produto final. O trabalho colaborativo entre docentes apresenta características que permitem enriquecer o seu modo de pensar agir e resolver problemas, possibilitando uma maior probabilidade de sucesso à complexa tarefa pedagógica. “A colaboração é essencial para o desenvolvimento profissional do

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Professor” (Day 2001; Hargreaves, 1998; Roldão, 2007; Serrazina, 1998). É entendida como um processo que envolve pessoas que trabalham em conjunto com objetivos comuns, sendo as experiências, e conhecimentos de cada um, potenciados neste tipo de trabalho, apresentando-se como uma estratégia para enfrentar e ultrapassar as dificuldades da atividade profissional. As culturas colaborativas visam, normalmente, relações de trabalho espontâneas, voluntárias e orientadas para o desenvolvimento, envolvendo negociação cuidadosa, tomada de decisões em conjunto, comunicação, diálogo e aprendizagem por parte de todos os participantes.

Roldão (2007), refere que o trabalho colaborativo se estrutura essencialmente como um processo de trabalho articulado e pensado em conjunto, que permite alcançar melhor os resultados visados, com base no enriquecimento trazido pela interação dinâmica de vários saberes específicos e de vários processos cognitivos.

O trabalho colaborativo conduz a uma procura constante de novas perspectivas de abordar os conteúdos e formas de relacionar os diversos temas matemáticos.

Outro facto importante que não podemos deixar de salientar relativamente à realização deste estudo foi a estratégia que elegemos para trabalhar com os alunos, ou seja, a aplicação da metodologia do trabalho de projeto e as novas tecnologias, recorrendo à interdisciplinaridade entre a Matemática e as Ciências Naturais denominadas de Estudo do Meio, no primeiro ciclo, pois se a maioria dos alunos têm uma visão depreciativa da Matemática, já o Estudo do Meio é uma das disciplinas que, normalmente, mais os fascina e motiva, bem como o uso das novas tecnologias.

Da experiência que têm tido ao longo da sua carreira e através do diálogo estabelecido com outros docentes, as investigadoras têm vindo a verificar que muitos alunos, senão a grande maioria, prefere o Estudo do Meio à Matemática. Os conteúdos abordados em Estudo do Meio estão muito ligados às suas vivências e ao meio próximo e proporcionam aulas onde se realizam atividades experimentais o que bastante os motiva e lhes desperta a curiosidade.

INTRODUÇÃO

Partindo do pressuposto de que os alunos reiteram estratégias motivadoras no processo de ensino-aprendizagem, em alternativa ao trabalho dirigido pelo professor em contexto de aula, dado que este impõe limites à sua capacidade de atenção e concentração, a ocupação autónoma dos discentes poderá ser uma alternativa de intervenção metodológica, face ao problema em causa. Considerando também que para os alunos, estar diante do computador, independentemente da utilização, é já, *de per si*, um grande estímulo à aprendizagem, o que se deve, de sobremaneira, ao envolvimento que a interatividade origina, optámos então pela utilização do computador no decurso da implementação do projeto com os alunos. Por outro lado, apontando as orientações curriculares para a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação em contextos reais de aprendizagem, sentimos a necessidade de contribuirmos para o rompimento do paradigma tradicional de aula, que continua persistente em permanecer. As novas tecnologias são ferramentas essenciais para o ensino/aprendizagem da Matemática, uma vez que permitem que os alunos aprendam mais e melhor sobre Matemática e de forma mais aprofundada. Pois ao utilizarem ferramentas tecnológicas, os alunos podem concentrar-se mais nas decisões a tomar, na reflexão, no raciocínio e na resolução de problemas.

De acordo com as NCTM (2000) “As tecnologias eletrónicas ...proporcionam imagens visuais das ideias matemáticas, facilitam a organização e a análise de dados, e realizam cálculos de forma eficaz e exata.” (p.26)

Para além disso, o recurso a este tipo de ferramentas permite ao professor adaptar, mais facilmente, o ensino às necessidades dos seus alunos.

Segundo as NCTM (2000) “Aqueles que se distraem facilmente, poderão concentrar-se nas atividades realizadas no computador de forma mais intensa, e aqueles que possuem dificuldades de organização poderão beneficiar das restrições impostas pelo ambiente de trabalho informático.” (p.27)

Relativamente à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação na aprendizagem da Matemática, o Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, (Abrantes et al., 2001):

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Quanto ao computador, os alunos devem ter oportunidade de trabalhar com a folha de cálculo... Entre os contextos possíveis incluem-se a resolução de problemas, as atividades de investigação e os projetos. (p.71).

As Tecnologias de Informação e Comunicação constituem-se uma ferramenta imprescindível quando se desenvolvam projetos, atividades de projeto, ou outro tipo de iniciativas *sui generis*. Recorde-se que uma das ideias-força preceituada na Reorganização Curricular do Ensino Básico, e edificada pelo Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro, Capítulo II, artigo 6.º, é precisamente o carácter transversal das Tecnologias de Informação e Comunicação, constituindo-se, atualmente um instrumento para a aprendizagem ao longo da vida. O seu potencial para que os alunos se envolvam em atividades autênticas e significativas, para responder a desafios ou problemas, é imenso. Podem ser utilizadas não só como uma ferramenta ao serviço do processo de ensino/aprendizagem, mas como instrumento que propicia representar e comunicar o pensamento, resolver problemas e desenvolver projetos.

Pelo que anteriormente foi dito e de acordo com o que afirma Ponte, Matos e Abrantes (1998):

Vive-se um tempo de grande prosperidade no que se refere às novas tecnologias – muitas vezes também designadas por tecnologias de informação e comunicação. Progressivamente, a escola vem incorporando estas tecnologias tanto na sua atividade geral como nas áreas curriculares e, em particular, na disciplina de Matemática. A investigação em educação matemática atribui-lhe significativas potencialidades de inovação e mudança. (p.20).

Quanto à metodologia do Trabalho de Projeto, vem referido no Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, (Abrantes et al., 2001) que:

Um projeto é uma atividade prolongada que normalmente inclui trabalho dentro e fora da sala de aula e é realizado em grupo. Pressupõe a existência de um objetivo claro, aceite e compreendido pelos alunos, e a

INTRODUÇÃO

apresentação de resultados. Qualquer tema de Matemática pode proporcionar ocasiões para a realização de projetos. Pela sua própria Natureza, os projetos constituem contextos naturais para o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar. (p.68).

Quanto ao Estudo do Meio, o Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais (Abrantes et al., 2001) refere:

O conhecimento do Meio abarca todos os níveis do conhecimento humano: desde a experiência sensorial direta até aos conceitos mais abstratos; desde a comprovação pessoal até ao conhecido através do testemunho, da informação e do ensino de outros; desde a apreensão global do Meio até à captação analítica dos diversos elementos que o integram. A articulação dos vários, mas inter-relacionados, modos de conhecimento constitui os eixos temático e pedagógico, e até um recurso metodológico, desta área de conhecimento, que é, por natureza, interdisciplinar. (p.75)

Para a Matemática, o Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais (Abrantes et al., 2001) refere:

Uma componente essencial da formação matemática é a compreensão de relações entre ideias matemáticas, tanto entre diferentes temas da matemática como no interior de cada tema, e ainda de relações entre ideias matemáticas e outras áreas de aprendizagem (... , a natureza, a tecnologia, etc). Atividades que permitam evidenciar e explorar estas conexões devem ser proporcionadas a todos os alunos. Um aspeto importante será o tratamento e exploração matemáticos de dados empíricos recolhidos no âmbito de outras disciplinas, nomeadamente as áreas das Ciências Físicas e Naturais. (p.70)

Tendo presente que a Matemática é indispensável, quer como instrumento de interpretação do real, quer como fator de desenvolvimento de uma estrutura dinâmica do pensamento e que se aprende construindo, vivendo experiências que liguem o concreto ao abstrato e associem a sua aprendizagem a uma realidade

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

mais vasta; este trabalho pretende ser uma contribuição para melhorar o sucesso dos alunos na aprendizagem desta disciplina. Desejamos que a Matemática deixe de ser considerada, pelos alunos em particular e pela comunidade em geral, “a disciplina complicada e incompreensível”. Por isso, procurámos desenvolver estratégias inovadoras e promotoras do ensino/aprendizagem, recorrendo ao Trabalho de Projeto e às Novas Tecnologias, e promovendo a interdisciplinaridade da Matemática com as Ciências Experimentais que tanto cativam os alunos. Procuramos assim, com esta nova forma de ensinar/aprender mais motivadora e desafiante quer para os alunos quer para os professores, modificar a sua atitude face a esta disciplina e promover e melhorar o sucesso escolar.

Segundo McGuire (1997), citado por Esteves (1998):

(...) o fio da história proporciona ao professor dois recursos fundamentais para ajudar o aluno a elaborar os seus processos de aprendizagem:

- Uma estrutura para a organização integrada dos temas curriculares é um recurso aliciante, motivador, apelativo ao interesse continuado das crianças, permitindo-lhes adquirir novas aprendizagens conceptuais de forma integrada e com significado, valorizando as suas experiências reais e imaginárias e os seus conhecimentos prévios, que são reflexo da cultura familiar que as envolve;

- Uma estratégia para atingir metas educativas mais amplas, visando o desenvolvimento do espírito de aceitação, de colaboração e de competência cívica das crianças, de modo que lhes permita, mais tarde, agirem consciente e participativamente numa sociedade democrática (p. 152).

O desenvolvimento da investigação apresenta-se desenhado em cinco capítulos. De seguida, damos uma visão geral sobre os referidos capítulos apresentando os seus principais aspetos.

Capítulo 1. Marco Teórico. – Neste capítulo apresentamos a eleição do nosso marco teórico, contextualizando o desenvolvimento da nossa memória. Para tal dividimo-lo nos dois grandes pilares que sustentam esta investigação, a

INTRODUÇÃO

interdisciplinaridade e o trabalho de projeto. Especificamos e delimitamos para cada um deles os aspectos mais relevantes e necessários ao seu desenvolvimento.

Capítulo 2. Estado da Questão – Na primeira seção expomos os antecedentes que correspondem a trabalhos já publicados, que se enquadram no nosso marco teórico e que nos facilitaram a escolha de questões que não tivessem sido tratadas anteriormente. Enquanto que na segunda seção (*Revisão da Literatura*) procuramos dar a conhecer os principais contributos da investigação científica e da reflexão teórica para o presente estudo.

Capítulo 3. Desenho da investigação – Começamos por apresentar o problema, os objetivos e as hipóteses da investigação. Definimos o curso metodológico que seguiu a nossa investigação e apresentamos de maneira detalhada o desenho da investigação, todos os passos que seguimos de acordo com a metodologia adotada.

Capítulo 4. Análise de dados – Apresentamos, analisamos e discutimos os resultados obtidos com o desenvolvimento do estudo durante toda a intervenção pedagógica e que nos permitiram tirar as nossas ilações.

Capítulo 5. Conclusões – Apresentamos aqui as conclusões e os resultados do ponto de vista dos objetivos definidos e a confirmação das hipótese enunciadas assim como as limitações do trabalho e as implicações para futuras investigações.

Após todos estes capítulos segue-se a lista das referências bibliográficas que sustentaram este trabalho. Por fim, acrescentamos os anexos que constituem os documentos que utilizámos para realizar este estudo.

Em jeito de conclusão, devemos ter presente que o conhecimento adquire-se e desenvolve-se através de experiências ricas e diversificadas e da reflexão sobre essas experiências, de acordo com a maturidade de cada de nós.

Capítulo I:
Marco Teórico

No Marco Teórico damos a conhecer os pilares basilares que contextualizam este estudo, a interdisciplinaridade e o trabalho de projeto. Especificamos e delimitamos para cada um deles os aspetos mais relevantes e necessários ao seu desenvolvimento.

1. A Interdisciplinaridade

1.1.1 - A Sociedade atual e a interdisciplinaridade

Há já alguns anos que caminhamos num tempo de intensas mudanças, para as quais somos pressionados a acelerar o passo se não as quisermos perder de vista e nos transformarmos em seres obsoletos e desintegrados da realidade que nos rodeia. A modernidade atua por divergência, aumentando a complexidade e estimulando a multiplicidade numa realidade geradora de uma multiplicidade de informação, regras e processos que se podem comparar a um constante jogo de contrastes.

Nóvoa; Hameline; Sacristán; Esteve; Woods e Cavaco (1999) destacam que:

Apercebemo-nos de que subjacente a todo este jogo de forças, que dá forma ao nosso viver, problemas profundos afetam a sociedade e, de uma maneira ou de outra, atingem as escolas e provocam efeitos vários. São, entre outros, o envenenamento progressivo do solo, da água e do ar do nosso planeta, a urbanização incontrolada, o anonimato e o vazio social, o agravamento das assimetrias, a reorganização do mundo do trabalho, as pressões da economia consumista e o efeito dos "mass media" sobre os sistemas de comunicação. (p. 159)

Esta situação tem levado a uma incessante procura de soluções que possibilitem recriar e redimensionar a escola. As limitações impostas pela mediocridade das condições de trabalho que condicionam o labor desenvolvido nos espaços escolares são impossíveis passar despercebidas através do habitual

discurso oficial que prima pela utilização de termos que visam ofuscar a realidade, como a inovação, a mudança, a criatividade e autonomia.

A grande parte das complexas problemáticas oriundas do campo cultural ou social que caracterizam a vida profissional ou quotidiana já não podem ser abordadas segundo um ponto de vista mono disciplinar. Estas problemáticas impõem uma colocação em rede dos conhecimentos e das competências desenvolvidas nas diferentes disciplinas. Neste cenário, a Matemática vem ganhando espaço porque é impelida a criar modelos para descrever e facilitar a compreensão de outras áreas do saber, produzindo desenvolvimento nesses campos e simultaneamente no seu próprio campo de conhecimento científico.

Embora se enumere facilmente um conjunto de fatores externos à escola que acene para a interdisciplinaridade, na prática difunde-se ainda, na maioria das escolas um conhecimento fragmentado que não prepara os alunos para os novos desafios duma sociedade altamente exigente e que muda à velocidade de um simples "click".

1.1.2 - A organização do ensino que conduz às disciplinas e posteriormente à interdisciplinaridade – Enfoque histórico

Ao longo da nossa história, a vontade de aprofundar o conhecimento do mundo que rodeava o Homem levou-o a analisar, fragmentando os saberes, surgindo daqui a prática de dissecação da realidade e de compartimentação dos saberes.

Segundo Descarte citado por Fourez; Maingain e Dufour (2008): “ Dividir cada uma das dificuldades a examinar no maior número de parcelas possíveis e necessárias para melhor as resolver”. (p. 18). Como tal parece pertinente estabelecer uma correlação entre a constituição progressiva de campos de saber específicos e o espírito de análise característico deste filósofo.

A partir da emergência do racionalismo cartesiano e do empirismo anglo-saxónico, o pensamento ocidental teve tendência para dividir, dissecando o real e compartimentando os campos de investigação ou de ação. Desta forma, a cultura ocidental, denota pouca preocupação com as interações entre as partes do todo.

Para além dos já enunciados, outros foram os fatores que contribuíram para a compartimentação do conhecimento e consequentemente para a especialização.

Pascal (1962) acrescenta que:

Sendo todas as coisas causadas e causantes, ajudadas e adjuvantes, mediatas e imediatas, e todas sustentadas por uma relação natural e insensível que liga as mais diferentes e as mais distantes, julgo impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, bem como conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes. (p. 56)

A partir do século XVIII, a interpretação da natureza só se considera consistente e válida quando apresentada do ponto de vista das diferentes ciências, enquanto que no século seguinte, o saber organizou-se em disciplinas científicas institucionalizadas em cursos universitários.

A universidade aos olhos da sociedade apresenta um duplo papel: estabelecer o "saber erudito" e zelar pela sua difusão. Sendo assim é profunda a influência do modelo universitário sobre a organização dos restantes níveis de ensino, particularmente sobre o ensino secundário, pois esta exerce um papel preponderante, em certos países, em matéria de formação inicial e continuada dos professores, bem como do poder que lhe é atribuído pela colocação dos diplomas que conferem os títulos exigidos para o ensino de uma disciplina particular. A tudo atrás mencionado acrescenta-se o facto dos diferentes atores encarregues de redigir os programas e as instituições metodológicas, bem como de acompanhar e avaliar os professores, serem eles próprios provenientes de um mundo universitário, com o qual mantêm frequentemente, laços estruturais de diferentes graus.

A revolução industrial veio ainda acentuar mais a divisão das atividades humanas em sectores, incluindo no domínio da produção de saberes. A constituição de grandes conjuntos tecno burocráticos tornou inevitável a divisão das tarefas e a complementaridade das funções. Os campos de competência são estritamente delimitados e ciosamente guardados; as especializações são estatutariamente protegidas para melhor se posicionarem num xadrez social.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

No domínio do ensino, a organização da formação em saberes compartimentados não deixa de colocar problemas de ordem educativa, cognitiva e cultural.

Em suma, no regime democrático, não deveria todo o cidadão ser formado na compreensão global dos fenómenos, das situações e das decisões? Para se tornar um ator social autónomo e crítico, face a situações e a problemáticas complexas, é incontornável uma formação na e pela interdisciplinaridade.

O espírito atomizante foi perdendo, progressivamente, terreno dando lugar à adoção de uma visão sistémica. A emergência do paradigma sistémico, no campo das ciências exatas e das ciências humanas instaurou, progressivamente, uma representação do real como um conjunto de sistemas abertos, complexos e interativos, sujeitos a uma circulação constante de informações. O modelo sistémico, tendo demonstrado a sua capacidade de informação, de análise, e até de resolução de certas problemáticas, foi adotado em muitas práticas científicas.

No decorrer dos anos sessenta assistiu-se, igualmente, ao aparecimento de ciências polidisciplinares, nascidas ou renovadas a partir de diversas disciplinas reencontrando “os objetos naturais” desmembrados pelas disciplinas isoladas: a astrofísica que trata do universo, a ecologia que trata da biosfera.

Ao mesmo tempo, a interdisciplinaridade, que tinha sido objeto de trabalhos e de preocupações a partir do início do século XX, emergiu mais abertamente, segundo dois grandes eixos:

- por um lado, no mundo científico, ela surgiu de uma interrogação epistemológica explorando as fronteiras das disciplinas científicas e as zonas intermédias entre elas;
- por outro, surgiu como um elemento de resposta às exigências do mundo profissional, confrontado com a necessidade de reagir face a problemáticas complexas.

É com base nesta complexidade que a colocação em rede dos saberes encontra, igualmente, o seu sentido na escola procurando, segundo Fourez, et al. (2008, p. 23): “equipar os alunos de ferramentas de inteligibilidade, de realidades cada vez mais complexas, ou mais exatamente, de realidades de que se decidiu não mais apagar a complexidade”.

A interdisciplinaridade afirmou-se, pois, simultaneamente, sob uma forma mais académica e numa versão mais instrumental.

Até ao final dos anos sessenta, no ensino geral, a formação essencialmente baseada nos estudos clássicos era, muitas vezes assegurada por professores polivalentes, que se apresentavam como os garantes da herança clássica. As humanidades greco-latinas implicavam uma unidade do saber sendo a pessoa culta, na época, definida como aquela que se revelava capaz de apreender os conhecimentos essenciais, por oposição ao especialista encerrado num saber único.

A partir do final dos anos sessenta, constatou-se, no seio da escola secundária, um duplo movimento: uma tendência para a especialização e uma procura de pontes entre as disciplinas. Esta dupla corrente pode explicar a existência atual de controvérsias entre partidários das disciplinas e partidários da sua descompartimentação.

No decurso dos anos setenta, de forma lenta mas constante, impôs-se progressivamente na escola uma corrente de especialização disciplinar. Pode-se dizer que nestes últimos trinta anos, passou-se do tempo dos generalistas para o tempo dos especialistas. Assim, a instituição escolar funciona segundo o modelo da compartimentação disciplinar, no qual, o professor é então o único a exercer uma visão global sobre a matéria, enquanto os alunos apenas têm uma apreensão fragmentária.

A visão aditiva, compartimentada e linear do ensino permanece no modelo solidamente ancorado. Apesar das exortações oficiais, existem diferentes formas de resistência às propostas de colocação em rede das disciplinas. Quaisquer que sejam as razões, importa reconhecer que a lógica disciplinar permanece globalmente dominante no mundo do ensino.

Podemos descrever o funcionamento habitual da instituição escolar pela seguinte fórmula: frações de alunos recebem frações de saber em frações horárias, ou seja, espera-se dos alunos uma atenção, muitas vezes descontextualizada, face a saberes disciplinarizados, segundo horários artificialmente ritmados. Os efeitos perversos da compartimentação não são menores nos alunos do que nos professores. Do ponto de vista dos professores a repartição dos programas e do

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

tempo escolar incita a considerar as aprendizagens unicamente no quadro disciplinar e a reparti-las em objetos independentes e bem identificados. Será, então, legítimo lamentar que as aprendizagens raramente sejam integradas pelos estudantes em conjuntos estruturados de saberes ou de competências?

Durante os anos oitenta grandes alterações se adivinhavam, com a publicação da Lei de Bases do Sistema Educativo em 14 de Outubro de 1986 que visava a formação integral do aluno, como pessoa nas suas diversas dimensões. Por este motivo, o processo de ensino-aprendizagem deverá valorizar, não só o domínio dos conhecimentos, como também os domínios das atitudes e valores e das capacidades. Esta conceção reconhece o aluno como sujeito da construção do saber, competindo ao docente o papel de mediador das aprendizagens que se desejam ativas, significativas e integradoras.

O Decreto-Lei 286/89, de 29 de Agosto, institucionaliza a Área-Escola como uma «área curricular não disciplinar», que tinha por finalidades a materialização dos saberes através de atividades e projetos multidisciplinares, a articulação entre a instituição escolar, o meio e a formação pessoal e social do aluno.

A Área-Escola, sendo de natureza curricular e visando o desenvolvimento de projetos aglutinadores dos saberes, aparece como um espaço e um tempo apropriado à produção plena da interdisciplinaridade. Deste modo, contribui para a realização de um saber que se quer integrado e para o desenvolvimento do espírito de iniciativa e de hábitos de organização e autonomia dos discentes.

A concretização da interdisciplinaridade origina a abordagem e o tratamento de um tema, de um problema, de uma situação, numa perspetiva que se pode denominar de transversal, enquanto aprofunda os objetivos comuns às diversas disciplinas ou áreas disciplinas, recorre aos seus métodos, e harmoniza-se com os seus conteúdos dos programas.

O desenvolvimento desta nova Área não disciplinar implica uma cooperação, não só de todos os docentes que se envolvem na realizar o mesmo projeto, como também, de outros agentes educativos, como pais e encarregados de educação, e representantes das comunidades envolventes valorizando-se, assim, a

autonomia cultural e o papel da escola enquanto pólo de desenvolvimento da comunidade local.

Em 1989 iniciou-se a Reforma do Sistema Educativo, ao nível do 1º ciclo, que foi generalizada em 1991, nos outros níveis de ensino, verificando-se várias alterações ao nível curricular, entre elas alterações pontuais de várias disciplinas e alterações nos planos curriculares. Esta reforma tem a particularidade de ser a primeira discutida no domínio público. O Ministério da Educação promoveu a sua discussão junto dos professores, solicitando contributos de várias instituições e organizações de professores. Já na fase de experimentação dos novos programas, foram realizados vários estudos com o objetivo de identificar problemas e necessidades e de escrever a forma como a experiência decorreu em algumas escolas (o estudo de Ponte et al., 1991). No entanto, basicamente, os programas foram generalizados sem alterações significativas, não tendo em conta os estudos da avaliação da sua experimentação.

No ano de 1996, o Ministério da Educação, inicia uma reforma que inclui as preocupações e conceções partilhadas pela grande parte dos sistemas educativos das sociedades ocidentais. A avaliação está de acordo com a tradição do sistema recaindo sobretudo nos programas encarados como textos normativos. A escola não tem sido capaz de lidar com a complexidade e diversidade colocadas por uma educação para todos.

O Ministério admite os limites e desconexões do processo de implementação da reforma de 1991 e equaciona a mudança, passando a encarar o currículo como um projeto que deve ser desenvolvido e gerido pelos professores.

Na continuação desta linha de ideias, tem vindo a desenvolver-se em Portugal desde 1996/97 o projeto de Gestão Flexível do Currículo que inspirou a reorganização curricular que se generalizou a todas as escolas em 2002:

A Gestão Flexível do Currículo corresponde (DEB, 1999) a possibilidade de cada escola, dentro dos limites do currículo nacional, organizar e gerir autonomamente todo o processo de ensino/aprendizagem. Este processo deverá adequar-se às necessidades diferenciadas de cada contexto escolar, podendo contemplar a introdução no currículo de componentes locais e regionais. (p.7).

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Os acontecimentos ocorridos nos anos 80, 90 e inícios de 2000 vieram dar sentido a um novo paradigma educativo, o da interdisciplinaridade. Agora dever-se-ia ligar as disciplinas entre si para tornar os alunos capazes de exercer um “olhar relacional”. Cabe pois aos professores difundir este novo comportamento intelectual.

Atualmente, no mundo da formação e da educação, muitos atores são culturalmente convertidos a modos de abordagem sistémica e ou interdisciplinar, mas permanecem, contudo, paralisados no momento da aplicação pedagógica, entre outras coisas pelo peso de constrangimentos institucionais e pela falta de métodos bem estabelecidos.

A nova organização dos currículos, colocando em rede os saberes e as competências dos diferentes campos disciplinares, é suscetível de responder às exigências atuais das nossas sociedades. Esta implica uma nova abordagem da formação profissional dos professores e exige, da sua parte, um empenho pessoal com vista a modificar as condições da escola atual, pois nesta, encontra-se ainda muito enraizada a preocupação, por parte dos professores, devido à sua formação e também às exigências do Ministério, o cumprimento dos programas curriculares.

1.1.3 - Distinção epistemológica

O objeto do processo interdisciplinar é a construção de uma representação, de uma noção pela participação de mais do que uma mera disciplina.

Parece não haver consenso relativamente ao conceito de interdisciplinaridade, nem está bem definida qual a fronteira exata a partir da qual uma determinada experiência de ensino pode ser dita interdisciplinar e não multidisciplinar, pluridisciplinar ou transdisciplinar.

Na literatura especializada também não existe uma definição unívoca do conceito de interdisciplinaridade.

Por exemplo, para Piaget (1972), a interdisciplinaridade aparece como “ intercâmbio mútuo e interação recíproca entre várias disciplinas (... tendo) como resultado um enriquecimento recíproco”.

Jean Luc Marion (1978) explica a interdisciplinaridade como a “cooperação de diversas disciplinas na examinação de um mesmo objeto”.

Por outro lado, Palmade (1979) vai mais longe, propondo que por interdisciplinaridade se entenda “a integração interna e conceptual que rompe a estrutura de cada disciplina para construir uma axiomática nova e comum a todas elas, com o fim de dar uma visão unitária de um sector do saber”.

Demo (1998) define interdisciplinaridade “[...] como a arte do aprofundamento com sentido de abrangência, para dar conta ao mesmo tempo da particularidade e complexidade do real”.

Para Japiassú (1976), interdisciplinaridade “... pode ser caracterizada como um nível em que a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os sectores heterogéneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas, isto é, a uma certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida.

Podemos dizer que nos reconhecemos diante do empreendimento interdisciplinar todas a vezes em que ele conseguir incorporar o resultados de várias especialidades, que tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicas, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, afim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e julgados.”

Quer isto dizer que, tomando como base estas definições, damo-nos conta, imediatamente, de como o significado da palavra interdisciplinaridade é objeto de significativas flutuações: da simples cooperação de disciplinas ao seu intercâmbio mútuo e integração recíproca ou, ainda, a uma integração capaz de romper a estrutura de cada disciplina e alcançar uma axiomática comum.

1.1.4 - A multidisciplinaridade e a pluridisciplinaridade

O conceito de interdisciplinaridade faz parte de uma extensa família de vocábulos todos ligados entre si pelo radical disciplina e todos estes conceitos que daqui resultam têm uma dupla vertente, epistemológica e pedagógica, porque a

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

palavra disciplina tem uma raiz comum que tanto diz respeito aos ramos do saber (disciplinas científicas) como as entidades curriculares (disciplinas escolares).

Noëlle De Smet (1992) citado por Fourez et al. (2008) propõe-nos a seguinte reflexão:

Quando três cursos se juntam sem demasiado esforço, simplesmente por via de um projeto, sem pesquisa exaustiva a propósito de esclarecimentos específicos trazidos pelas diferentes disciplinas sobre determinado núcleo conceptual, isso é interdisciplinaridade? Esclarecer questões, realizar intenções com a contribuição de diferentes disciplinas não escolhidas por si mesmas mas pelos professores que as lecionam sem vontade inicial, simplesmente a partir da realidade palpitante, isso é interdisciplinaridade? (p. 61)

As práticas e colocação em rede dos saberes e ou competências consistem, frequentemente, numa justaposição das disciplinas por focalização em torno de um conceito, de um tema, de uma situação problemática, tais como:

- abordagem simultânea e complementar de um mesmo tema por diversos professores;
- tratamento de um mesmo tema em diferentes disciplinas para mostrar aos alunos que os professores falam de uma mesma realidade;
- esclarecimento convergente sobre um tema abordado por diferentes disciplinas.

Estas práticas designam-se como multi ou pluridisciplinares e permanecem bastante distantes daquilo que se define como interdisciplinar.

Inúmeros autores propõem diferentes definições para as quais não me cabe agora discutir a sua pertinência, reconhecendo que todo o conceito se constrói e se define em função das necessidades das pessoas que o utilizam e em função do contexto em que é manuseado. Sobre este aspeto, uma definição é, ao mesmo tempo, relativa e evolutiva.

Em 1977, Guy Palmade classifica a multi e a pluridisciplinaridade com o facto de terem como traço comum a justaposição de disciplinas diversas, mais ou menos vizinhas no campo dos saberes instituídos.

A observação das práticas – nos domínios da pesquisa, da formação e da vida profissional – permite distinguir os dois casos de justaposição das disciplinas, que são a multi e a pluridisciplinaridade, em função da presença ou ausência de um projeto explícito.

A **multidisciplinaridade** trata de uma questão por justaposição de contribuições disciplinares, sem que os parceiros no processo tenham, previamente fixado objetivos comuns.

A **pluridisciplinaridade** consiste em tratar uma questão justapondo as contribuições de diversas disciplinas, em função de uma finalidade convencionada entre os parceiros do processo. Este último traço distingue a meu ver, a pluridisciplinaridade da multidisciplinaridade.

A pluridisciplinaridade apresenta-se como uma oportunidade de visar um desenvolvimento harmonioso do aluno e de instaurar um equilíbrio entre as disciplinas.

Ela difere da interdisciplinaridade na medida em que, pergunta sucessivamente a cada especialista disciplinar qual é a “sua” representação de uma problemática ou de uma situação determinada, sem procurar, contudo, elaborar uma representação sistémica e inovadora, para lá dos standards disciplinares.

Não basta criar uma equipa composta por indivíduos provenientes de horizontes disciplinares distintos para obter um efeito integrador das diferentes contribuições ou pontos de vista disciplinares, ou seja, uma forma ilusória de interdisciplinaridade. Esta última consiste em reunir representantes de especialidades diferentes, com a ideia de que uma tal reunião suscitaria “magicamente” uma linguagem comum entre indivíduos que não têm de facto nada em comum e que produziria um campo unitário de conhecimento.

1.1.5 - A interdisciplinaridade em sentido estrito

Ao contrário da multi e da pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade implica, antes de mais, uma verdadeira interação entre duas ou mais disciplinas, o que vai além de uma simples justaposição de pontos de vista. Sobre este aspeto, ela constitui uma prática integradora com vista à abordagem de certos problemas na sua particularidade.

Segundo Gusdorf (1984) citado por Fourez et al. (2008) :

O termo interdisciplinaridade evoca um espaço comum, um fator de coesão entre fatores diferentes. Cada qual aceita fazer um esforço fora do seu domínio próprio e da sua linguagem técnica própria, para se aventurar num domínio de que não é proprietário exclusivo. Trata-se de promover (...) o aparecimento de um tipo de especialistas da não especialidade. (p. 69).

No quadro da interdisciplinaridade, a interação/interdependência entre as disciplinas vai além da importação de conceitos, metodologias, competências, o que deriva mais, da transdisciplinaridade em sentido estrito. A prática interdisciplinar consiste numa abordagem integrada dos problemas.

1.1.6 - A interdisciplinaridade na prática escolar e em particular na Matemática

No discurso pedagógico, a interdisciplinaridade é, geralmente, concebida como uma prática de interconexão das disciplinas. Ela coloca em prática processos de aprendizagem integradores e visa a aquisição de saberes estruturados, transferíveis e atualizáveis na ação.

Segundo Baily (1988) citado por Fourez et al. (2008), “O termo genérico de interdisciplinaridade designa toda a prática que favorece, de uma maneira ou de outra, o relacionamento entre conhecimentos habitualmente repartidos por diferentes cursos.” (p. 75). Também Boillot citado por Fourez et al. (2008), afirma

que “A interdisciplinaridade designaria o ensino... no qual as diferentes disciplinas escolares estariam, entre si, o menos justapostas e o mais articuladas possível.” (p. 75)

A interdisciplinaridade escolar visa, pois, a elaboração de uma representação fundada já não em critérios próprios de uma disciplina particular, mas em critérios negociados em função de um projeto teórico e por vezes prático. Nesta perspetiva, as matérias já não são mobilizadas segundo os seus objetivos próprios: elas estão ao serviço de uma representação interdisciplinar, ligada ao “objeto” tratado.

Em situação escolar, na maior parte dos casos, a intenção educativa de um trabalho interdisciplinar é dupla, simultaneamente cognitiva e metodológica.....

Num mundo impregnado de números e assinalado por variadas representações matemáticas, tornou-se quase unânime o reconhecimento da Matemática como sendo uma ferramenta muito útil na compreensão do real.

Nesta conjuntura tem sido largamente defendida uma formação matemática para todos, capaz de potenciar cada indivíduo a contribuir para o desenvolvimento local, nacional e internacional. A matemática escolar passou assim, a ser vista como um meio de levar o aluno à participação mais crítica na sociedade, à formação de cidadãos com conhecimentos em diversos domínios, desenvolvimento de valores, habilidades e atitudes capazes de contribuírem ativamente para um mundo melhor. Esta formação poderia ser alcançada com a adoção de um currículo flexível, constituído pelas disciplinas escolares, mas tomando como principal critério a contextualização dos saberes e a interdisciplinaridade. (Tomaz e David, 2008).

Conclusões

A interdisciplinaridade tem servido de mote ao desenvolvimento de múltiplos projetos um pouco por todo o mundo, constituindo um dos temas preferenciais ao nível da investigação no Brasil e que tem comprovado as suas grandes potencialidades na educação em geral e na matemática em particular.

Segundo Boaler (2002) citado por Tomaz e David (2008):

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Quando os alunos são envolvidos em práticas matemáticas mais abertas e diversificadas, em que são encorajados a desenvolver as suas próprias ideias eles desenvolvem um relacionamento mais produtivo com a Matemática. Tornam-se aptos a usar a Matemática em situações diferentes fazendo transferência de aprendizagem de uma situação para outra. (p. 125).

1.2. O Trabalho de Projeto

1.2.1. Contexto histórico do aparecimento do termo projeto

O termo Projeto é relativamente novo na nossa cultura e, nem sempre se encontra o seu homólogo em outras línguas. Este termo aparece com uma utilização mais uniforme ao longo do século XV e com conexão à arquitetura, elementos arquiteturais como balcões numa fachada, ou seja, o termo apresentava fortes conotações de ordenação espacial "lançado para a frente".

Na idade média, o projeto era algo estranho ao pensamento característico da altura, mas a partir do Renascimento passou a valorizar-se a racionalidade que, a pouco e pouco, começou a caracterizar a arquitetura, pois o arquiteto deixou de ser o chefe de um conjunto de trabalhadores especializados, mediando os eternos conflitos entre os diversos ofícios, para tentar separar o plano da sua realização arquitetural. Esta nova conceção foi, de tal modo aceite, que persistiu até aos nossos dias. (Boutinet, J. 1996). Esta situação está relacionada com a preocupação em usar métodos científicos e particularmente à descoberta das leis da perspetiva e ao uso de sistemas de projeção (projeção bidimensional e desenho antecipador da obra).

Segundo Boutinet (1996):

A modernidade encontra no projeto um modo de expressão é procurar pôr em dia toda uma arqueologia do projeto, que nos mostrará facilmente duas derivações constitutivas desta modernidade, expressas em duas utilizações contrastantes do projeto: uma derivação racionalizante, permitiu a lenta afirmação das condutas de antecipação sempre preocupadas em melhor dominar o futuro, uma derivação mais existencial, feita de interrogação sobre o sentido de uma evolução individual e coletiva e o tipo de finalidade que encarna, exprimindo por aí a pesquisa inquieta de um ideal inacessível. (p. 24).

A arquitetura evoluiu com a tecnologia industrial, na medida em que se tornou muito importante o antecipar de realização de algo.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

A partir do século XVIII, o conceito de projeto surge associado à evolução social e ao progresso em geral, impulsionado por novas filosofias e pelo desenvolvimento científico.

No século XIX e no século XX, o projeto aparece associado a um outro conceito, o de intencionalidade, mas também surge relacionado com utopia concreta, inquietação ou consciência antecipadora.

Atualmente, o projeto varia entre o significado de programa e a ideia de lançar-se para a frente, antecipar o futuro, projetar-se para o que é ambicionado. Mas não podemos deixar de destacar que segundo Boutinet (1996):

As relações progresso-projeto são, pois, relações contraditórias; umas vezes o projeto está destinado a assegurar o crescimento nos seus aspetos, tanto quantitativos, como qualitativos, outras vezes, denunciando o carácter absurdo deste crescimento, pretende substituir-se ao progresso para atenuar as suas ambiguidades. A figura do projeto pode, alternativamente, mesmo simultaneamente, ser portadora de sentido através da intuição criadora que a atravessa e a pesquisa de inteligibilidade que a caracteriza. (p. 98).

O termo projeto apresenta diversas conexões e o modo como é utilizado suscita alguma dubiedade. Em algumas situações, o projeto está associado a uma intenção ou a um propósito, independentemente da sua materialização. Noutras situações, o sentido dominante é o de um esboço, um projeto ou um programa. Porém, aquilo que o conceito pode trazer de novo em relação a outros é a presença simultânea, embora em maior ou menor grau e de modo mais ou menos explícito, destes dois aspetos.

1.2.2. O contexto da emergência do termo projeto no terreno educativo

O conceito de projeto não é novo na literatura educacional. Na opinião da maioria dos autores, este termo tem a sua origem no movimento de educação progressista no início do século XX, nos Estados Unidos da América, sendo a sua

principal referência o pensamento de John Dewey (1859-1952). O autor considerou a educação em termos de experiência e defendeu a ideia de uma pedagogia aberta em que o aluno se tornasse autor da sua própria formação através de aprendizagens concretas e significativas (learning by doing). As palavras escritas por Dewey em 1897 no seu Credo Pedagógico ficaram mundialmente conhecidas: “A educação é um processo de vida e não uma preparação para a vida futura. A escola deve representar vida presente – tão real e vital para a criança como aquela que ela vive em casa, no bairro ou no pátio”. (p. 430).

William H. Kilpatrick (1871-1965) durante muitos anos professor de Educação na Universidade de Columbia em Nova Iorque, deu continuidade ao pensamento de Dewey e terá sido o principiante da reflexão sobre o trabalho de projeto enquanto método educativo geral. No artigo publicado em 1918, intitulado “The Project method”, Kilpatrick tenta definir o conceito de projeto, e discute a sua importância educativa, procurando relacioná-lo com os processos de aprendizagem. O termo “projeto” surge como denominação possível de um conceito que procura incorporar vários aspetos relevantes do processo de aprendizagem: a ação realizada com empenhamento pessoal; a intencionalidade dessa ação e a sua inserção num contexto social.

O trabalho desenvolvido por Kilpatrick, acabou por se repercutir na educação, especialmente no movimento da denominada Escola Progressiva (Dewey 1983) e no movimento da Escola Nova, com origem na Europa, onde o lema principal era que o currículo deveria ser “como a vida em si e não como uma mera preparação para a vida”.

Para este autor a essência do projeto como método educativo é o “ato verdadeiramente intencional” ou a “conceção de atividade premeditada num ambiente social” (2007, p. 12). Por esta razão, podemos considerar que a característica que distingue o conceito de projeto do de uma simples atividade (isolada, mecânica ou forçada), é o seu carácter intencional e criador. Outra característica que lhe é imputada corresponde à necessidade de um plano para que possa ser realizado, pois este nasce de uma intenção na qual devemos colocar toda a nossa alma para alcançarmos a sua materialização.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

A este propósito leiam-se as considerações realizadas por Kilpatrick, W. (1918) in (The project method):

À medida que estas interrogações se tornaram mais claras no meu pensamento, emergiu de modo crescente a convicção – corroborada de muitos lados – de que a ideia unificadora que eu procurava se encontrava no conceito de atividade intencional feita com todo o coração e desenvolvendo-se num contexto social, ou mais brevemente, no elemento unitário de tal atividade, o ato intencional feito com coração.

É a este ato intencional com a ênfase na palavra intenção [purpose] que eu aplico o termo “projeto”. Não inventei o termo, nem o introduzi na educação. Na verdade, desconheço há quanto tempo ele terá começado a ser utilizado. Contudo, apropriei-me conscientemente desta palavra para designar a unidade típica da vida que vale a pena ser vivida.

(...)

Nós admiramos o Homem que é dono do seu destino, aquele que olha de modo deliberado para uma situação e define objetivos claros de longo alcance, aquele que planeia e executa cuidadosamente os projetos assim formados. Um homem que habitualmente regula a sua vida deste modo com referência a objetivos sociais valiosos encontra-se imediatamente perante exigências de eficiência prática e responsabilidade moral. Isto tem a ver com o ideal da cidadania democrática. (pp. 319-335).

Segundo Kilpatrick (2007), o homem deve estabelecer objetivos de vida e um plano para concretizá-los, reforçando a utilidade deste ter uma vida democrática. No plano escolar sublinha a importância da planificação não pertencer só ao professor mas também aos alunos, para que aprendam a esculpir ideias articulando-as em projetos e responsabilizando-se pelas suas ações dentro de determinados limites.

Portugal não ficou imune a estas ideias e depois de 1974, o alcance e a escala da educação básica e secundária mudaram dramaticamente – o número elevado de estudantes que se dirigiram às escolas para efetuar as suas matrículas deu origem à construção de novas escolas e à contratação e formação de novos

docentes. A estrutura já existente foi incapaz de responder à demanda da educação em massa, levando à necessidade de uma reforma educativa. Em meados dos anos 80, a urgência de uma reestruturação e reorganização da educação tinha-se tornado ainda mais evidente e o reconhecimento dos princípios gerais, como o direito universal à educação e cultura, igualdade de oportunidade para todos, a preparação para uma boa cidadania, a aprendizagem ao longo da vida e o desenvolvimento social lançaram as bases para uma nova política de educação nacional, exigindo que o sistema educativo atendesse às necessidades de uma sociedade à beira do século XXI.

A implementação desta reforma foi projetada e conduzida de 1986/1991 e generalizada a partir de 1992, no entanto sofreu alguns problemas e atrasos. Esta situação deveu-se à inércia das escolas e dos professores e foi causada pelo sistema político antes da revolução de 1974 e também pela anarquia das teorias curriculares implementadas nos anos seguintes. Isto deu origem a um caótico processamento de inclusão de várias perspectivas teóricas dentro do currículo, originando uma reprodução acrítica das práticas ou uma inconsistente adesão a cada "nova moda" introduzida pela administração ao contrário de o fazer de um modo formativo.

A noção de que a escola e os seus atores são os agentes privilegiados foi, cada vez mais apoiada tanto por teorias para a criação de uma sociedade de aprendizagem, como também pela necessidade de desenvolver competências nos estudantes que tornassem possível a integração dos conhecimentos e habilidades. Por outras palavras, passou a dar-se ênfase ao ato de instruir os alunos para que usem de forma inteligente o que eles aprenderam em situações que se aproximavam cada vez mais da vida real e da experiência dos adultos. Esta noção foi sublinhada pela urgência da criação de um espaço curricular que pudesse, simultaneamente, contribuir para a construção de projetos interdisciplinares pelos estudantes e constituir um espaço de reflexão sobre um programa que promovesse o trabalho cooperativo entre os professores. Esta última dimensão, que estava muito distante da prática profissional da maioria dos docentes em Portugal, foi timidamente surgindo e ganhando dinâmica em algumas escolas, através do desenvolvimento de seminários de formação.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Na sequência da tímida dinâmica referida no parágrafo anterior foi emergindo um espaço, ao qual foi dado o nome de Área-Escola que veio a constituir uma inovação sem precedentes nos currículos do ensino básico e secundário. Embora tenha dado origem a alguma controvérsia quanto ao seu posicionamento no currículo, também teve de enfrentar dinâmicas de trabalho que eram mais adequadas a outras dimensões da vida escolar, tais como as atividades extra curriculares.

Nas várias estruturas existentes na escola, tais como, o conselho escolar, o conselho pedagógico, os departamentos e os professores, a Área-Escola foi estimulando e promovendo o debate sobre a conceção de projeto, formas de gestão e organização de recursos e as relações entre a comunidade escolar.

As dificuldades decorrentes de uma nova perspetiva de gestão curricular, no que respeitou aos objetivos, metas e metodologia desta nova dimensão de currículo – chamada interdisciplinaridade – e a sua gestão pelos departamentos e pela organização dos recursos e a avaliação dos alunos dentro de um contexto de trabalho multidisciplinar, levou as escolas a performances que nem sempre correspondiam ao paradigma educacional que fez nascer a Área-Escola.

Com a publicação do *Currículo Nacional do Ensino Básico* foram introduzidas modificações curriculares importantes que vieram alterar os objetivos e finalidades da aprendizagem, uma vez que o anterior documento datado do início dos anos 90 há muito precisava de ser revisto. O processo de reorganização curricular apresenta a gestão do currículo como um projeto a ser desenvolvido em vários níveis, introduzindo os conceitos de projeto curricular de escola e de turma (DEB, 2001a). Além disso, cria em todos os ciclos uma nova área curricular “não disciplinar”, designada “Área de Projeto”, apresentado como um espaço de articulação de saberes das diversas disciplinas, com o propósito de envolver os alunos na conceção, desenvolvimento e avaliação de projetos (DEB, 2001a). O documento das “competências essenciais” estabelecidas no quadro do currículo nacional do ensino básico, refere explicitamente o trabalho de projeto entre as ações a desenvolver por todos os professores em relação com o desenvolvimento de algumas competências gerais e transversais, assim como entre os tipos de experiências que devem ser proporcionadas a todos os alunos em vários domínios disciplinares específicos (DEB 2001b).

Atualmente a realidade educacional escolar torna indispensável uma sistematização e um planeamento contínuo das diversas atividades a serem desenvolvidas pelos alunos, adolescentes e jovens e impõe que se considerem diferentes ambientes e contextos sócio-culturais, que se compreenda e se dê espaço aos modos diferenciados de construção/apropriação de conhecimentos por parte daqueles que frequentam a escola.

Pode dizer-se que o trabalho com projetos requer uma planificação por parte do docente de modo que este seja intencional, isto é, as várias atividades deverão estar dotadas de unidade e sentido. Segundo PONTE (s/d) o trabalho com projetos deverá:

- tirar partido do envolvimento afetivo do aluno, com sua maneira de ser e sentir. No desenvolvimento das fases do projeto mantém uma dedicação intensa e contínua que não se observa ao longo das atividades escolares usuais;

- permitir a ação do próprio aluno no processo de aprendizagem, fazendo-o ir em busca do que quer aprender e possibilitando reorganizar as ações reconhecendo os erros e tirando conclusões sobre eles já que fazem parte do processo de aprendizagem;

- aprender a trabalhar em grupo (cooperação) e aprender a executar a difícil tarefa de organizar, comunicar e divulgar os resultados obtidos através de diferentes meios (mídia, jornal, texto, entre outros).

Segundo o mesmo autor podem-se distinguir, em qualquer que seja o projeto, as seguintes fases:

- A realização das atividades.
- Definição do objetivo do projeto.
- Definição da estratégia metodológica a adotar.
- A realização das atividades.
- Elaboração das conclusões.
- Divulgação e comunicação dos resultados.

Assim, para se trabalhar com projetos dever-se-á adotar uma postura na qual se entenda o conhecimento construído em estreita relação com o contexto em que é utilizado, sendo impossível, por isso, separar os aspetos cognitivos, emocionais

e sociais presentes no processo. Da mesma forma, aprende-se participando, tomando atitudes diante de certos factos, escolhendo procedimentos para atingir determinados objetivos. Ensina-se não só por respostas dadas, mas pelas experiências proporcionadas por problemas criados e pela ação desencadeada na sua resolução (Leite, Malpique & Santos, 1991).

1.2.3. Características do trabalho de projeto

O conceito de projeto pode ser definido, e tem sido definido, de várias maneiras. Porém, há um conjunto de características fundamentais que lhe estão quase sempre associadas, segundo Ponte, J., Brunheira, L., Abrantes, P. e Bastos, Rita (2002) podemos-las sintetizar através dos seguintes aspetos:

1. "Um projeto é uma atividade intencional". (p. 15). Subentende-se que os autores do projeto o executem de acordo com um objetivo previamente elaborado e que dê sentido às diversas atividades que o constituem e, que conduzem à obtenção de um produto final que responderá ao objetivo inicial.

2. "Um projeto pressupõe uma margem considerável de iniciativa e de autonomia daqueles que o realizam" (p. 15), a responsabilidade deverá ser também assumida por aqueles que o executam e tomam decisões ao longo das várias fases do seu desenvolvimento. Normalmente a realização de um projeto é assumida por um grupo de pessoas (cooperação), mas também pode ser individual.

3. "A autenticidade é outra característica fundamental de um projeto".(p.15). Destaca-se a importância da originalidade do problema que dá sentido ao projeto.

4. "Um projeto envolve complexidade e incerteza".(p.15). Daqui estar subjacente a necessidade do planeamento e do objetivo que em si constitui o problema ou assume-se como uma fonte criadora de problemas.

5. "Um projeto tem um carácter prolongado e faseado".(p.15). Na sua essência será de realização mais ou menos longa e constituído por fases distintas.

Um projeto não é somente um desígnio ou traduz simplesmente um objetivo, mas também não se pode resumir a uma intenção, um objetivo ou a uma

metodologia. Estas duas características aparecem em simultâneo e influenciam-se mutuamente. Talvez aquilo que mais fortemente distingue o projeto de outras perspectivas de trabalho é o facto de não existir separação entre os que pensam e os que executam.

Quando pensamos em termos de projeto pedagógico, existem também algumas características que importa salientar. Este deve constituir um problema genuíno para os estudantes que o vão executar. Para além disto, um projeto pressupõe normalmente, uma abordagem interdisciplinar, a disponibilização e a aprendizagem de novos conhecimentos ou a utilização de uma aprendizagem cooperativa. Como afirmou Ormell (1992) citado por Abrantes (2001), um projeto diz respeito a “um problema que os alunos gostariam de resolver, (...) sobre o qual podem falar aos amigos, (...) no qual de facto valha a pena falar”. (p. 29).

Boutinet, (1996) ao argumentar sobre a pedagogia do projeto, refere alguns parâmetros que lhe são intrínsecos. O primeiro é a negociação que este autor vê como “a dimensão essencial de uma pedagogia que se apresenta como aberta, estimulando a motivação e a imaginação de todos os interessados, permitindo-lhes apropriar-se da situação na qual são atores”.(p. 204). A ideia de apropriação adquire aqui um papel fundamental. Sem ela, dificilmente se pode falar de projeto. Por outro lado, para que um projeto coletivo possa existir, é necessário articular os projetos dos diversos atores implicados que, na verdade, são diferentes uns dos outros.

Outra ponderação importante é que os objetivos, enunciados e negociados, devem ser exequíveis. Um projeto não é a mera declaração de boas intenções, a sua função é concretizar e realizar as intenções. Por esta razão, é imprescindível ter em conta o tempo, os meios possíveis de concretização e os obstáculos a ultrapassar. Além disso, é importante ainda pensar qual é o horizonte temporal do projeto adequado à situação.

O autor anteriormente mencionado salienta, a existência de dois tempos na conceção e desenvolvimento de um projeto: o primeiro abrange um diagnóstico da situação, uma negociação de prioridades e uma descrição de meios; o segundo implica a planificação das atividades, a execução propriamente dita do projeto e a sua avaliação. Numerosas vezes, apenas este segundo tempo é referido, esquecendo-se todo o trabalho anterior que, na verdade, tem um papel decisivo na

formulação dos objetivos, no modo como os atores envolvidos se ajustam ou não à situação e na avaliação cuidadosa das possibilidades de concretização do projeto.

As etapas de realização do projeto, uma vez ultrapassado o primeiro tempo e na sequência deste, merecem igualmente atenção. A partir de uma estratégia de ação é preciso planejar e calendarizar as atividades a desenvolver; em seguida, há que gerir o desenvolvimento do trabalho, ao longo do qual surgirão imprevistos e obstáculos diversos; finalmente, é fundamental avaliar não só o produto final mas também o percurso realizado.

A gestão do progresso de um projeto implica enfrentar tensões e situações que por vezes podem ter aspetos contraditórios. Há um vaivém constante entre teoria e prática. As lógicas individuais versus lógicas coletivas. Surgem ainda, incertezas entre um sentimento de sucesso em determinados momentos e um sentimento de fracasso noutros momentos.

Relativamente à conclusão de um projeto, é preciso considerar dois aspetos muito importantes: a avaliação do projeto e a divulgação dos seus resultados mais significativos.

A avaliação do trabalho desenvolvido ao longo do projeto é fundamental. Mas essa avaliação (interna e externa), feita de um modo colaborativo, é essencial para se retirarem os ensinamentos da experiência vivida em comum.

Por outro lado, o modo como os resultados e os produtos do projeto são divulgados é igualmente merecedor de atenção. Não se pode transmitir toda a experiência vivida mas os produtos de um projeto são, no essencial, aquilo que se pode partilhar e constituir matéria criticável por outras pessoas. A divulgação é indispensável não só para outras pessoas como para os próprios executores do projeto, auxiliando na reflexão acerca do trabalho realizado.

1.2.4. O trabalho de projeto e o ensino da Matemática

Atualmente é aceite por todos os que estão direta ou indiretamente ligados ao ensino da Matemática que um bom desenvolvimento das capacidades matemáticas deve ter início nos primeiros anos e que as futuras aprendizagens

matemáticas estão intimamente relacionadas com a qualidade das experiências iniciais em Matemática. Algumas das primeiras aprendizagens realizadas acontecem de modo informal, no dia-a-dia. O professor assume um papel chave para garantir um ambiente favorável à aprendizagem da Matemática, proporcionar aos alunos atividades adequadas, partindo dos conhecimentos informais dos discentes, possuir um conhecimento/compreensão profundos desta disciplina e que se traduza num conhecimento explícito, entre outras.

Pelo que foi explanado no parágrafo anterior, o trabalho de projeto tem vindo a suscitar curiosidade e interesse junto dos professores e em 2001, no Currículo Nacional, os projetos são referidos como experiências de aprendizagem que devem ser proporcionadas aos estudantes, nomeadamente no caso de algumas disciplinas e áreas disciplinares, como, por exemplo, as Ciências, a Matemática e o Estudo do Meio.

Infelizmente, o trabalho de projeto na maior parte das vezes, não adquiriu uma posição de destaque como seria expectável, por variadíssimas razões, tais como o facto de não ser tarefa fácil, para alunos e professores, de exigir muito empenho por parte dos vários a atores, desvalorização dos produtos alcançados, etc. Muitas das suas potencialidades encontram-se mal exploradas para uns, desconhecidas para outros ou então postas completamente de parte pelo "tempo perdido" para o "treino" dos exames.

Conclusão

Na opinião de Abrantes (1994), é fundamental evidenciar algumas ideias associadas ao desenvolvimento de projetos nas aulas de Matemática:

No caso da disciplina de Matemática, o trabalho de projeto pode assumir um papel relevante. Por um lado, os alunos constroem o seu conhecimento como resposta a situações problemáticas significativas, a partir das suas interpretações e da sua experiência. Por outro lado, um dos objetivos centrais da educação matemática é desenvolver competência crítica no uso da Matemática em situações da vida real. O envolvimento dos alunos em

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

problemas autênticos, trabalhando de um modo autónomo e participando em todo o processo, pode contribuir para esse objetivo.

Mas o êxito ou o fracasso de um projeto depende de diversas questões de carácter pedagógico. O professor não dispõe de receitas que garantam o sucesso. Em cada situação, terá de considerar muito cuidadosamente, entre outros aspetos, o tipo e a natureza das propostas de trabalho, o ambiente de aprendizagem proporcionado aos alunos e o seu papel como orientador do processo. (s/p)

Capitulo II:
Estado da questão

Neste capítulo enunciamos os antecedentes que correspondem a trabalhos realizados em Portugal e no estrangeiro que, de uma forma ou de outra, se enquadram neste estudo e que nos facilitaram a escolha de questões que consideramos pertinentes, mas que até à data ainda não foram estudadas. De seguida apresentamos a revisão da literatura que analisámos e nos ampararam durante a realização desta memória. Aqui abordamos os temas: o Insucesso na disciplina de Matemática; As atitudes dos alunos face à Matemática; Competências/literacias; Estudos PISA e A aprendizagem das Ciências e a interdisciplinaridade.

2.1. Investigações e projetos que se aproximam do presente estudo

Das pesquisas que fizemos, verificámos que em Portugal a investigação em Educação Matemática teve um impulso significativo nestes últimos anos, mas revela para além de uma inclinação por certos temas preferenciais, uma grande incidência ao nível do 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Salienta-se que estes estudos são realizados em grande parte por professores universitários, pois as universidades têm um maior potencial de investigação e naturalmente uma tendência para centrar a maioria dos trabalhos que realizam nos níveis de ensino para que também fazem formação. No entanto, ao nível do 2º ciclo do Ensino Básico, as investigações surgem com bastante menor importância e, no 1º ciclo do Ensino Básico, de forma apenas pontual.

A investigação-ação em cooperação, o trabalho de projeto e a interdisciplinaridade são os pilares que sustentam a investigação que pretendemos levar a cabo. Relativamente a este estudo encontramos um conjunto de investigações que têm em comum um ou mais destes pilares, das quais salientamos:

- Cação, Dulce Maria Mendes *“Estratégias e protótipos e estratégias multimédia na aprendizagem de questões sobre o ambiente.”* (Universidade do Porto, Portugal). Com este estudo, a investigadora procurou projetar uma experiência educativa que visava averiguar as possibilidades de utilização de um protótipo multimédia, enquanto fator de motivação e de criação de condições

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

propícias à aprendizagem das temáticas na área do ambiente. A metodologia utilizada nesta memória é a investigação-ação e a investigadora articula as novas tecnologias com temáticas ambientais de forma interdisciplinar. Assim sendo, esta investigação relaciona-se com a nossa, apesar de não estar relacionada com a Matemática.

Ao realizar este estudo a investigadora pretende:

- Colocar os alunos numa situação de aprendizagem autónoma, na medida em que poderá ser um importante contributo para que se realize uma aprendizagem verdadeiramente significativa e relevante;

- Desenvolver nos alunos capacidades de elevada complexidade, no domínio taxionómico, de modo a instrumentá-los com poderosas ferramentas para futuras aprendizagens;

Após a realização do estudo a investigadora verificou que:

- A metodologia utilizada para além de ser muito interessante foi, sem dúvida, válida;

- Em relação à metodologia inovadora que se constituiu no recurso à web, confirmamos que é fundamental dotar os alunos de um certo “saber-fazer” tecnológico, no âmbito da pesquisa em rede, antes de enveredarmos pela sua implementação, para que eles invistam mais nos conteúdos e na aprendizagem, do que na aprendizagem de técnicas de pesquisa e de navegação;

- As tecnologias são estratégias metodológicas inovadoras que podem funcionar como uma alavanca, na medida em que podem ajudar os alunos a aprender e a pensar.

- Mendes, Fernanda M. P. “A Matemática na Natureza que pretende identificar relações entre a matemática e a natureza, fomentando a interdisciplinaridade Matemática/Ciências da Natureza ao nível do segundo ciclo do ensino básico.” (Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Portugal). Quer a nível nacional, quer a nível internacional, esta foi uma dissertação de mestrado que embora sendo distinta em vários aspetos é a que mais se aproxima da nossa. Ainda que apresente uma metodologia bastante diferente da nossa procura, contudo, revelar uma relação aprofundada entre a Natureza e a Matemática, fomentando a interdisciplinaridade entre a Matemática e as Ciências

da Natureza (Estudo do Meio) na tentativa de dar um contributo para melhorar e incentivar o processo de ensino/aprendizagem da Matemática e promover a imagem desta disciplina.

Os principais objetivos desta tese são:

- Melhorar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática relacionando-a com a Natureza;
- Fomentar a interdisciplinaridade Ciências da Natureza / Matemática;
- Promover a imagem e o gosto pela Matemática;
- Identificar relações entre a Matemática e a Natureza;
- Explicar fenómenos e manifestações da Natureza que possam revelar estruturas, organizações e regularidades matemáticas.

De acordo com a investigadora, este estudo permitiu proporcionar a aquisição de uma perspetiva diferente e mais aprofundada da relação da Natureza com a Matemática e uma maior sensibilização para alicerçar o ensino/aprendizagem da Matemática e também das Ciências da Natureza em motivações e contextos abrangentes e interdisciplinares ao serem propostas atividades que se podem aplicar na e fora da aula.

Este estudo tem como principal propósito a identificação de relações entre a Matemática e as Ciências da Natureza, denominadas por Estudo do Meio no primeiro ciclo do Ensino Básico, promovendo a interdisciplinaridade no sentido de contribuir para um ensino/aprendizagem mais motivador e aliciante. O nosso estudo toca-se com este, no sentido em que também tem como um dos seus pilares a interdisciplinaridade entre estas duas disciplinas.

- Martinho, Maria Helena S. S. *“A comunicação na sala de aula de matemática: um projeto colaborativo com três professoras do ensino básico.”* (Universidade de Lisboa, Portugal). Neste estudo a autora revela a importância do projeto desenvolvido em parceria por três professoras e sublinha a relevância da cooperação, da ajuda mútua e da investigação acerca da prática pedagógica. Este trabalho realça também a importância da reflexão acerca da complexidade das práticas de comunicação na sala de aula de Matemática.

Os objetivos desta tese são:

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

- Compreender o papel do professor – as suas conceções, as suas práticas e a sua reflexão sobre elas – no que concerne à comunicação na sala de aula;

- Compreender de que modo as conceções práticas e a reflexão sobre as práticas acima referidas podem ser problematizadas e reformuladas no contexto de um projeto de investigação colaborativa com os próprios professores.

A investigadora concluiu que este estudo lhe permitiu encontrar fatores que influenciam o modo como as professoras vêem o seu papel assim como as potencialidades da colaboração para proporcionar a evolução das suas práticas. O projeto de investigação colaborativa que sustentou este estudo, revelou-se importante como lugar de troca, reflexão e investigação sobre a complexidade das práticas de comunicação.

O projeto contribuiu também para desenvolver a capacidade de reflexão crítica e para um maior e melhor conhecimento sobre si próprio e o seu modo de viver a profissão de professor.

No nosso estudo também pretendemos destacar a reflexão sobre a prática pedagógica bem como a realização de um projeto colaborativo entre duas investigadoras.

- Almeida, António J. A. “Avaliação em matemática escolar implementando portfolios de aprendizagem dos alunos: contributos de um projeto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores.” (Universidade do Minho, Portugal). Este projeto de investigação envolvendo a problemática da avaliação em Matemática escolar, reveste-se de um carácter colaborativo entre duas professoras. Segundo o investigador, os professores, quando implicados em projetos, são capazes de inovar ao nível das suas práticas, experimentando novas formas de atuar e contribuindo assim para a melhoria dos seus conhecimentos e competências profissionais.

- Almeida, Maria M. R. (2011) “ Insucesso na Matemática: As Perceções dos alunos e as Perceções dos Professores (Universidade Portucalense, Porto).

Esta dissertação estuda o insucesso na disciplina de Matemática. Esta foi uma das ideias que nos levou à realização do nosso estudo.

Dentro da problemática estudada, o objetivo geral definido é:

CAPITULO II: ESTADO DA QUESTÃO

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

A investigadora recorreu a uma metodologia mista, ou seja, com uma vertente quantitativa e outra qualitativa para atingir os objetivos definidos.

Podemos destacar as seguintes conclusões a que a investigadora chegou:

- A visão que os alunos têm acerca da disciplina de Matemática é negativa e do seu desempenho individual também;

- As principais causas do insucesso na disciplina de Matemática são a falta de atenção e concentração e a falta de empenho e de trabalho individual;

- As percepções de professores e alunos são semelhantes no que se refere às causas de insucesso na disciplina de Matemática associadas aos alunos;

- Os professores mencionaram a não implementação de materiais e metodologias diversificados, na sala de aula, como causa do insucesso e os alunos destacam a importância da motivação.

A nível internacional, muitas foram as investigações que encontramos nas quais se relaciona a matemática com outras disciplinas, isto é, a matemática é trabalhada em contexto interdisciplinar, recorrendo ao trabalho de projeto. Destas destacamos:

- Ng, K.E.D. “Pensando, interações em pequenos grupos e projeto de trabalho interdisciplinar.” (Universidade de Melbourne, Austrália);

- Baker, M. “Uma investigação sobre o efeito da reflexão dos professores acerca do seu desenvolvimento no conhecimento sobre conteúdos pedagógicos para o ensino da matemática primária.” (Universidade de Melbourne, Austrália);

- Dizotti, Fernanda P. “*Trabalho com projeto e a construção do conhecimento matemático.*” Universidade do Cruzeiro do Sul – UNICSUL, Brasil). Deste mestrado salienta-se a sua questão principal: “Como a aprendizagem da Matemática ocorre no desenvolvimento de um projeto interdisciplinar?” Como foco desta investigação foi realizado um projeto interdisciplinar com os alunos do 6º ano do ensino fundamental, numa escola particular onde a investigadora leciona. Este trabalho pretende apresentar o

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

projeto de uma pesquisa cujo objetivo é analisar a possibilidade de trabalhar o ensino da Matemática no desenvolvimento de um projeto interdisciplinar. A metodologia utilizada no desenvolvimento desta pesquisa é de natureza qualitativa, destacando-se a investigação-ação, a observação e a análise documental. De acordo com o referido, este estudo relaciona-se com o nosso, uma vez que em ambos encontramos vários pontos em comum. No entanto, é de referir que não tivemos acesso à leitura completa da dissertação e não conhecemos as suas conclusões.

- Manchioni, Hélio H. “ *Ecomatemática: um fazer matemático com material reciclável na perspectiva da educação matemática crítica e ambiental.*” (Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil.). O ponto fulcral deste trabalho foi o projeto da Eco-matemática no qual a Matemática é trabalhada em contexto interdisciplinar com a Educação Ambiental. A Eco-matemática insere-se na interface da Educação Matemática crítica com a Educação Ambiental, numa perspetiva progressista, na tentativa de contribuir como um instrumento de transformação social. Este projeto pretende ser uma ferramenta que auxilie o trabalho com os conteúdos matemáticos de uma forma mais atraente, interessante e motivadora focada no aluno.

O objetivo geral deste estudo:

- Ensinar e aprender Matemática com a utilização do material reciclável promovendo uma análise sócio ambiental crítica da realidade a partir do lixo.

Destacamos as seguintes conclusões a que o autor chegou:

- O processo de construção dos conhecimentos pelos alunos por meio da Ecomatemática foi muito produtivo e influenciado, principalmente, pela mobilização e participação ativa dos atores em torno de um aspeto relevante do seu contexto familiar: o lixo;

- A aplicação prática dos conhecimentos matemáticos em materiais como: caixas de papel, palitos de fósforo e tampinhas de refrigerante permitiu que os alunos percebessem a vasta conexão existente entre o conhecimento escolar e a sua própria realidade, considerando as suas diferenças individuais e culturais;

- A Ecomatemática promove a mudança de atitude, numa perspetiva crítica, da ação social dos alunos e familiares dentro do seu contexto sócio cultural.

CAPITULO II: ESTADO DA QUESTÃO

- Promoção de um debate crítico sobre as questões ambientais, utilizando conceitos matemáticos e incentivando no ambiente familiar a separação seletiva de lixo.

- O projeto PARSEL (Popularity and Relevance of Science Education for Scientific Literacy), financiado no âmbito do Sexto Programa-Quadro (2005). Ciência e Sociedade da União Europeia. Este surgiu para responder ao crescente desinteresse manifestado em relação às ciências e às disciplinas e carreiras de ciências bem como aos níveis elevados de iliteracia científica, envolveu oito países, entre eles, Portugal, correspondendo a oito universidades. Tem como objetivo identificar, desenvolver e divulgar materiais/recursos de educação em ciência com potencialidades no estímulo do interesse dos alunos pela ciência e na promoção da sua literacia científica e tecnológica. Procura, assim, reunir exemplos de boas práticas e partilhá-los com a comunidade educativa e científica internacional.

- Gonçalves, Harryson e Pires, Célia *“A educação profissional e o ensino da matemática: conjunturas para uma abordagem interdisciplinar”*. (Pontifícia Universidade Católica de S. Paulo, Brasil). O presente estudo defende a interdisciplinaridade como um dos eixos norteadores necessários para viabilizar o desenvolvimento curricular, tendo como premissa a organização coletiva e colaborativa do trabalho pedagógico da escola.

Certamente que estes trabalhos correspondem apenas a uma pequenina amostra dos estudos que se têm realizado ou que ainda se estão a realizar atualmente no âmbito da educação matemática, tanto a nível nacional como internacional e que se sustentam sobre um ou mais dos pilares por nós eleitos para suporte da nossa investigação. No entanto, esta amostra serviu-nos para ter uma percepção do que se tem feito na área da educação matemática e do muito que ainda há por desbravar. Enquanto professoras devemos ter presente as seguintes palavras de Freire, (2009, p.29) “Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.”

2.2. Revisão Literária

2.2.1. O Insucesso na disciplina de Matemática

A Matemática tem sido vista como uma disciplina que transmitia um conjunto de saberes que resultariam na sua aprendizagem. Esta perspetiva de, uma aprendizagem matemática associada à simples aquisição de conteúdos, levou a conceções erradas sobre esta área do saber e à ideia de uma disciplina curricular difícil de compreender, de aprender, de dominar, sendo, por isso, só acessível a alguns. A par deste estigma de que a Matemática tem sido alvo ao longo dos tempos, o insucesso nesta disciplina curricular também não tem contribuído para uma visão mais positiva da Matemática por parte dos alunos e da sociedade em geral. Outro aspeto que também tem contribuído para uma visão negativa da Matemática relaciona-se com a conceção tradicionalista que a sociedade ainda possui a seu respeito, ao aceitar o insucesso nesta área disciplinar como quase uma inevitabilidade, fruto da seleção natural ao nível cognitivo. Até mesmo muitas pessoas com algum relevo social revelam, sem problemas, a sua ignorância em relação à Matemática mais elementar ou os seus insucessos na disciplina enquanto alunos. Não obstante o que foi exposto, os alunos tanto do ensino básico como do secundário têm vindo a obter resultados bastante insatisfatórios tanto em estudos internacionais (TIMSS e PISA) como nacionais (exames nacionais).

De um modo geral, um pouco por todo o mundo, e em Portugal também, o insucesso escolar hoje é um grande problema para professores, alunos, pais e governantes. Se, para os professores, o insucesso lhes traz ‘dores de cabeça’, com relatórios intermináveis, justificações exaustivas que, muitas vezes, pouco têm de eficaz, para os alunos e os pais provoca frustração e angústia, limitando objetivos e expectativas numa sociedade cada vez mais individualista e competitiva. Para os governantes, a questão coloca-se do ponto de vista social e económico. As pessoas exigem resultados rápidos e permanentes. Ora, este é um dos principais problemas que tem afetado as políticas educativas, porque cada governo tem a sua perspetiva de como a educação deve funcionar. Pelo exposto, este é um fenómeno que se tem vindo a ser amplamente estudado pelos especialistas em educação, a nível internacional.

CAPITULO II: ESTADO DA QUESTÃO

No entanto, além de se verificar e estudar o fenómeno do insucesso escolar, tem-se vindo a analisar também o insucesso na disciplina de Matemática, em particular. Alguns mitos que surgiram ao longo dos anos condicionam o processo de ensino-aprendizagem da Matemática e determinam, em certa medida, o insucesso da disciplina. Um dos mitos existentes é que a Matemática é uma ciência que não permite o erro, estática e cumulativa. Além disso, a Matemática tem sido vista como a disciplina do cálculo, não dando valor aos restantes conteúdos que levam ao desenvolvimento doutras capacidades.

No que concerne à disciplina de Matemática e aos resultados obtidos ao longo dos tempos, Guillen (1987), afirma que o medo da Matemática é aquele terror doentio e a humilhação confusa que a Matemática provoca em centenas de milhões de pessoas, reação que tem sido uma constante ao longo da história.

No mesmo âmbito, Cabrita (1993) refere que a conceção que têm acerca da Matemática estar, ser, completamente desligada do real, pura, abstrata, auto suficiente por natureza. É frequente a ideia que esta disciplina tem que ser obrigatoriamente expressa utilizando os símbolos específicos.

Consequentemente, segundo este autor, não admira que achem a Matemática uma disciplina acessível somente aos génios, onde os “menos inteligentes” nada teriam de interessante e novo a propor.

A Matemática é vista pela sociedade como a disciplina mais difícil. Como refere Guillen (1987):

O medo da Matemática, tal como a senilidade, é, na verdade, não um, mas o conjunto de vários males cada um dos quais proveniente de determinada ideia errada acerca da matemática. (...) Em primeiríssimo lugar, o medo da matemática deriva do desconhecimento dos limites da mesma. (p. 11).

As conceções que a sociedade em geral tem da Matemática, permitem concluir que, como destaca Jorge (2003):

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

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

A Matemática é uma disciplina obrigatória para a maioria das áreas vocacionais disponíveis para os alunos, o que atribui especial importância ao insucesso nesta disciplina visto que pode determinar o percurso escolar de cada aluno. Em Portugal, esta disciplina, juntamente com o Português, são as duas disciplinas que estão sujeitas, não só a avaliação interna, mas também à avaliação externa, no final e cada ciclo do ensino básico e no ensino secundário com a realização de um exame a nível nacional.

Foi a constatação do que acabámos de referir, enquanto docentes de Matemática, que serviu de grande impulso e nos conduziu à nossa investigação. Pois, é frequente ouvirmos falar dum grande percentagem de alunos com insucesso nesta disciplina, o que desperta e aguça a necessidade de estudar este tema e/ou procurar estratégias inovadoras de ensino que nos permitam auxiliar os alunos na procura do seu sucesso. As dificuldades sentidas pelos alunos na disciplina de Matemática, para além de atingirem uma elevada percentagem, apresentam ainda um carácter cumulativo e geram facilmente, no seio de alunos e professores, sentimentos negativos transpostos por verbalizações de opinião de que “já não vale a pena”.

Como refere Coelho (2008), os maus resultados na Matemática, estão na génese do insucesso e do abandono escolar, da orientação para profissões não requeridas pelos empregadores e/ou mal remuneradas e conseqüentemente para disfunções pessoais e sociais subsequentes. Assim, Barros (1988) refere que a Matemática é uma dos motivos de prejuízo, tantas vezes irreparável, para muitos estudantes no mundo e, em particular, em Portugal.

A Matemática tem sido, ao longo dos tempos, sinónimo de maus resultados, quer internos, quer externos, que colocam os professores desta disciplina numa posição incómoda. Os planos que constantemente surgem, com medidas isoladas e

por vezes contraditórias, não têm resolvido a situação e tornam difícil garantir resultados positivos.

É com grande tristeza que, ao longo dos tempos, temos vindo a tomar conhecimento, das informações fornecidas pela comunicação social, quando esta noticia o ‘desastre’ que tem sido os resultados nos Exames de Matemática em Portugal bem como os resultados de estudos internacionais, como por exemplo, o PISA, relativamente à literacia matemática.

Como é de conhecimento geral, e como refere Ponte (1994):

(...) o insucesso nesta disciplina é uma realidade incontornável. Reconhece-se não só pelos maus resultados dos alunos em testes e exames, mas muito especialmente pela sua generalizada dificuldade na resolução de problemas, no raciocínio matemático, às vezes nas tarefas mais simples e, sobretudo, no seu desinteresse crescente em relação à Matemática. O insucesso não só existe como tende a agravar-se.” (p. 1)

Uma vez que a Matemática desempenha um papel muito importante na formação os alunos e que está presente nas atividades do dia a dia e em quase todas as áreas do saber, o Currículo Nacional do Ensino Básico, (Ministério da Educação, 2001a, p. 58), destaca que “A educação matemática tem o objetivo de *desocultar* a Matemática presente nas mais variadas situações, promovendo a formação de cidadãos participativos, críticos e confiantes nos modos como lidam com a Matemática.”

O insucesso manifestado na Matemática tem feito questionar as metodologias e as estratégias utilizadas no ensino e desde algum tempo alertou para o facto de termos de considerar os anseios, as necessidades e as convicções dos alunos face à disciplina. Uma prova disto é o facto de os novos programas chamarem a atenção para a necessidade de levar em consideração as atitudes dos alunos em relação à Matemática e até que ponto eles revelam confiança em si próprios.

Quando planificamos as atividades letivas traçamos um certo número de objetivos e metas que são alinhados com aquilo que entendemos ser o ‘saber

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Matemática’, ‘aprender Matemática’, e ser ‘matematicamente competente’. Este alinhamento é feito a partir da nossa interpretação dos currículos, dos programas e dos próprios manuais escolares mas também através do que entendemos ser “aceite e exigido em matemática” tanto pela instituição escolar, como pela comunidade educativa, pelos alunos e pela sociedade em geral.

A ideia do que é ‘saber Matemática’ é uma construção social alimentada por diversos quadrantes, nomeadamente do mundo profissional, da tradição familiar, da opinião pública, dos formadores de professores, etc.

Aprender Matemática é um elemento residual da ligação dos alunos a práticas que envolvam a necessidade da perceção e da evolução de um ponto de vista matemático sobre as coisas. O que implica abandonar a ideia de que o professor de Matemática tem como missão “ensinar matemática” aos alunos, ou seja conduzi-los à ‘aquisição de conceitos e técnicas da matemática’ enquanto ciência produzida pelos matemáticos. E reconhecer que a sua vocação deve ser educá-los matematicamente, ou seja, levar os alunos a apropriar-se de modos de entender matematicamente as situações do dia-a-dia.

Como refere Crato (2006):

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

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

Na escola, a Matemática é vista como o principal instrumento de seleção de alunos, sobretudo no acesso destes ao ensino superior, dadas as suas distintas aplicações. Além disto, os resultados dos discentes na disciplina de Matemática têm servido de sinal de desenvolvimento e de método de comparação com os restantes países. Esta disciplina deve estimular o desenvolvimento dos alunos,

incrementando uma forma de pensar essencial para a sua vida e para o exercício da cidadania.

De acordo com Matos (1991):

A Matemática tem vindo a adquirir uma importância crescente na sociedade. A interpretação de múltiplas situações e acontecimentos em áreas tão variadas como a vida empresarial e a economia, o desporto, as artes, etc., é cada vez mais realizada através da Matemática. (p. 35)

Ao nível do ensino, Oliveira (1996), refere que a Matemática é uma disciplina-*chave no sistema de ensino*. Nesta perspetiva, Abrantes, Serrazina & Oliveira (1999), referem que aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas e uma resposta às suas necessidades individuais e sociais. Dada a importância desta disciplina é essencial que todos os cidadãos adquiram competências para compreender os modelos matemáticos relacionados com as situações do dia a dia de forma crítica.

Algumas pessoas argumentam que saber Matemática significa ou implica necessariamente conhecer factos matemáticos, saber usá-los em “novas situações” e saber pensar matematicamente. Podemos obviamente questionar a questão da capacidade de utilizar conhecimentos matemáticos em novas situações, nomeadamente em situações não matemáticas. A questão é que é necessário que exista algum conhecimento acerca dessas ditas “novas situações” para que se torne possível o uso da Matemática. Mas uma das razões fundamentais apontadas por diversos autores para se ensinar matemática na escola é o facto de se querer contribuir para desenvolver neles o pensamento matemático. Se assumirmos que pensar matematicamente tem que ver com ter um ponto de vista matemático sobre as coisas, então é essencial desenvolver esse ponto de vista nos alunos e isso implica necessariamente o conhecimento de factos matemáticos mas também a análise de situações que consideramos tipicamente fora da matemática.

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

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

(...) a disciplina de Matemática no ensino básico deve contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, deve proporcionar a formação matemática necessária a outras disciplinas e ao prosseguimento dos estudos (...) e deve contribuir, também, para sua plena realização na participação e desempenho sociais e na aprendizagem ao longo da vida. (p. 3)

As razões que justificam a Matemática escolar vão para lá da própria disciplina e, de acordo com Abrantes (1994):

(...) têm a ver com a sua importância histórica e atual nos domínios científico, social e cultural, mas ao mesmo tempo a aprendizagem da Matemática requer que se atenda à natureza e processos próprios desta disciplina e aos modos específicos como ela se relaciona com problemas da realidade. (p. 5)

De acordo com Ponte (2002b):

A capacidade de entender a linguagem matemática usada na vida social e a capacidade de usar um modo matemático de pensarem situações de interesse pessoal, recreativo, cultural, cívico e profissional. Em teoria, todos reconhecem que esta é a função fundamental do ensino da Matemática. Na prática, infelizmente, é muitas vezes a função que parece ter menos importância. (p. 13),

As práticas de ensino são influenciadas pelo sistema de avaliação, pelos manuais escolares e pela cultura profissional dos docentes e, por isso, ficam distantes do que é proclamado oficialmente.

Nesta perspetiva, Mourão & Almeida (1993), afirmam que:

(...) o Insucesso não é necessariamente sinónimo de ‘nota negativa’ no final do período e/ou do ano letivo, mas diz respeito aquele aluno que, apesar

CAPITULO II: ESTADO DA QUESTÃO

de ter atingido níveis classificativos razoáveis, não compreende o que faz nem porque o faz (...). (p. A-1)

Esta situação é muito preocupante dado que o mundo em que estamos inseridos está cada vez mais matematizado.

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

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

Dentro das finalidades da educação matemática devemos ter em atenção o desenvolvimento do poder matemático 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. A finalidade última da educação é a mudança social em direção a uma sociedade mais justa e mais igualitária. Na prática escolar isto significa o questionamento permanente e sistemático, abrindo espaços de discussão e permitindo (e encorajando) o conflito de opiniões e pontos de vista, o questionamento dos temas matemáticos e da sua relevância e a negociação de objetivos partilhados.

De acordo com Abrantes et al (1999):

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. A Matemática faz parte dos currículos, ao longo de todos os anos da escolaridade obrigatória, por razões de natureza cultural, prática e

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

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.

A matemática constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos. Neste sentido, seria impensável que não se proporcionasse a todos a oportunidade de aprender matemática de um modo realmente significativo, do mesmo modo que seria inconcebível eliminar da escola básica a educação literária, científica ou artística. Isto implica que todas as crianças e jovens devem ter possibilidade de contactar, a um nível apropriado, com as ideias e os métodos fundamentais da matemática e de apreciar o seu valor e a sua natureza. (s/p)

Assim, tendo em consideração a complexidade do fenómeno do insucesso na disciplina de Matemática e a relevância desta disciplina na nossa vida é importante e necessário que os especialistas em educação continuem a trabalhar no sentido de combater esta problemática e que a eles se juntem os governantes, os encarregados de educação, os professores e os alunos, pois só assim se poderão encontrar e aplicar as soluções adequadas.

Guzmán (1993) defende que é necessário romper a ideia preconcebida e fortemente enraizada na nossa sociedade, oriunda provavelmente de bloqueios iniciais na infância, de que a Matemática é necessariamente aborrecida, inútil, inumana e muito difícil.

É indispensável, ainda, verificar como têm evoluído os resultados dos alunos portugueses na disciplina de Matemática, tanto em diferentes estudos internacionais, comparando-os com os resultados dos discentes de outros países, como nos exames nacionais, é o que faremos mais adiante.

2.2.2. As atitudes dos alunos face à Matemática

Encontram-se na literatura muitos estudos que investigaram a associação entre as atitudes dos alunos em relação à Matemática e o seu desempenho. Do fruto da nossa experiência docente, temos vindo a verificar que os alunos com

aproveitamento abaixo da média apresentam uma maior frequência de atitudes negativas em relação à Matemática, quando comparados aos alunos com aproveitamento acima da média.

Para Gonzalez (1996) as definições de atitudes elaboradas por diversos autores, apresentam pontos comuns, como por exemplo, predisposição de uma pessoa para responder a um determinado objeto de maneira favorável ou desfavorável.

Gonçalves (2000) enfatiza que o trabalho do professor necessita ser voltado para o desenvolvimento de atitudes favoráveis em relação à escola e às disciplinas, aumentando a probabilidade de que os seus alunos desenvolvam atitudes mais positivas em relação às mesmas.

A metodologia de ensino a ser utilizada em sala de aula possivelmente será influenciada pelo papel que o professor terá de desempenhar de acordo com as concepções.

Faria (2006) na sua tese de doutoramento analisou os trabalhos já realizados no Brasil, e noutros países, no que se refere às atitudes em relação à Matemática. Concluiu que existem alguns pontos em comum entre os pesquisadores no que se refere às atitudes em relação à Matemática. Segundo o autor, as atitudes negativas surgem por influência de diversos fatores como, por exemplo: ensino deficiente; uso inadequado de metodologias; rejeição à Matemática por parte de professores, alunos, pais, de entre outros.

Gonzalez-Pienda et al. (2006) investigaram dados relativos às diferenças de género levando em consideração o ano de escolaridade, o contexto educativo e a escolaridade obrigatória do sistema educativo espanhol. A amostra analisada foi composta por 2.672 estudantes com idades compreendidas entre os 12 e os 16 anos. Os resultados obtidos mostram um efeito estatisticamente significativo da variável género sobre as diferentes dimensões do Inventário de Atitudes Face à Matemática. O interesse pela Matemática e a perceção da sua utilidade face ao futuro decresceram significativamente à medida que avançaram os anos de escolaridade. A competência percebida para aprendizagem e sucesso na Matemática também diminuiu claramente à medida que os estudantes progrediam no seu grau de escolaridade.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Muitos estudos têm tratado o papel da afetividade no ensino e aprendizagem da Matemática. A afetividade não pode ser vista como um sentimento eliminatório em relação à cognição. O desafio do professor é desenvolver um ambiente favorável à afetividade e a partir dele avançar nas competências matemáticas.

De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME, 2001), “a competência é um processo de desenvolvimento integrado de conhecimentos, capacidades e atitudes.” (p. 58).

Segundo Bishop (1999):

Educar matematicamente a las personas es mucho más que enseñarles simplemente algo de matemáticas. Es mucho más difícil de hacer y los problemas y las cuestiones pertinentes constituyen un reto mucho mayor. Requiere una consciência fundamental de los valores que subyacen a las matemáticas y un reconocimiento de la complejidad de enseñar estos valores a los niños. No basta simplemente con enseñarles matemáticas: también debemos educarles acerca de las matemáticas, mediante las matemáticas y con las matemáticas. (p.20).

Com a aplicação do projeto interdisciplinar junto dos alunos envolvidos no nosso estudo, interessou-nos olhar para o poder da Matemática com um sentimento que resulta da satisfação pessoal que encontramos ao constatar que esta permite interagir com a realidade, de uma forma mais efetiva.

É premente a criança construir também a sua própria perspetiva de poder matemático e refletir sobre ela, podendo tomar consciência dessas competências e do seu poder.

O poder da Matemática como incentivo para a atividade matemática tenderá a ser mais efetivo quando as crianças contemplam aquilo que as ferramentas matemáticas lhes permitem construir, do que quando constatarem a sua eficácia, se esta última não for conseqüente com os seus desejos e preocupações: a eficácia das ferramentas matemáticas pode ser constatada no mero treino isolado de técnicas, ou problemas rotineiros, enquanto que a contemplação do seu poder de

realizar algo aponta já para outros caminhos, onde a renovação da escola, por exemplo.

A Matemática deve possibilitar que todas as crianças tenham o privilégio de utilizar ideias matematicamente poderosas com competência, confiança e prazer.

A confiança e o prazer são aspectos incontornáveis do domínio afetivo da aprendizagem da Matemática, para que o poder matemático seja também perspectivado por parte das próprias crianças como o resultado da sua dedicação à disciplina.

Acreditamos que existe uma reciprocidade entre atitudes com o desempenho dos alunos. É importante que o professor se consciencialize da importância de que se reveste a ligação das aprendizagens escolares da Matemática às situações do dia a dia dos alunos. Pois só assim é possível provocar uma mudança de atitude nos discentes face a esta disciplina e melhorar o seu sucesso escolar.

Em jeito de conclusão destacamos a seguinte citação de CHACÓN (2003, p. 75). “O autoconceito em relação à matemática é formado por conhecimentos subjetivos (crenças, cognições), as emoções e as intenções de ação sobre si mesmo referentes à matemática”.

2.2.3. Competências/Literacia

2.2.3.1. Como surge a ideia de competência?

As mudanças sociais, culturais e políticas dos últimos tempos levaram a que os sistemas educativos sentissem necessidade em responder de forma diferente à diversidade de alunos, à expansão da escolaridade e à emergência de maior eficácia educativa. A UNESCO fez alguns estudos e verificou que as crianças que só vão alguns anos à escola saem sem saber utilizar os conhecimentos que ali lhes eram transmitidos. Esta situação era preocupante porque a escola básica não pode ser só uma preparação para os estudos, mas deve também preparar o indivíduo para a vida. Assim, em 1990, na Declaração Mundial sobre Educação para Todos, aquela instituição concebeu recomendações tendo em vista mudanças na gestão

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

curricular e nas práticas. De acordo com Abrantes, P.; Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999) esta organização:

(...) indica explicitamente a resolução de problemas como um dos instrumentos de aprendizagem essenciais (ao lado de outros como a leitura, a escrita e o cálculo) e refere que, além dos conhecimentos, também as capacidades, os valores e as atitudes constituem conteúdos básicos de aprendizagem. É esta, igualmente, a perspetiva dos programas de Matemática para todos os ciclos do ensino básico aprovados no âmbito da última reforma curricular, aliás em consonância com o que sucede na generalidade dos países e de acordo com as recomendações dos mais importantes documentos programáticos internacionais sobre o ensino da Matemática.

Pensar naquilo que é básico, essencial, para todos, remete--nos habitualmente para a noção do que é ser-se alfabetizado. A verdade é que esta noção tem evoluído consideravelmente.

(...)

Inicialmente, consideravam-se alfabetizados todos aqueles que tinham feito um conjunto de aprendizagens básicas (de leitura, escrita e cálculo) como resultado de terem frequentado a escola durante um certo número de anos. Mas esta identificação de alfabetizado com formalmente escolarizado não resistiu à verificação de que sectores significativos da população, embora escolarizados, não eram capazes de realizar adequadamente tarefas da vida corrente que requeriam a mobilização dos conhecimentos supostamente adquiridos. Num primeiro momento, começou-se então a falar de alfabetização funcional, um conceito que procurava equacionar as competências necessárias à realização de novas tarefas. (s/p).

Vários países elaboraram currículos escolares com base em competências. No nosso país, o Ministério da Educação definiu, também de acordo com os princípios do Decreto-Lei 6/2001, definiu o perfil de competências a desenvolver ao longo do ensino básico. Estas competências e sugestões educativas deram origem a um documento de referência a nível nacional em 2001, intitulado o *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*, com a intenção de provocar uma transformação gradual no desenvolvimento do currículo, ou seja,

torná-lo mais flexível e adequado a cada contexto. Este documento introduziu modificações curriculares importantes em relação ao Programa de Matemática para o ensino básico, datado do início dos anos noventa e que há muito precisava de ser revisto. Esta nova publicação veio alterar os objetivos e finalidades da aprendizagem, colocando em situação de destaque a noção de competência. Por outro lado, também modificou a apresentação dos temas matemáticos a abordar e sublinhou a necessidade de melhorar a articulação entre os programas dos três ciclos do ensino básico.

Na nota de apresentação deste documento, Paulo Abrantes (2001) à altura diretor do Departamento da Educação Básica, refere que se pretende, sobretudo, passar de um tipo de ensino baseado em programas por disciplinas e por anos de escolaridade, para um que considere o ensino básico como um todo e promova o desenvolvimento de competências e experiências por áreas disciplinares e por ciclo.

Surge então um currículo de natureza bem diferente, um currículo orientado mais para o desenvolvimento de competências, de forma a promover novas práticas pedagógicas, capazes de um trabalho mais eficaz e satisfatório, onde os conteúdos a trabalhar são importantes, não pela simples memorização de factos, de saberes e de tarefas previamente definidas, mas por terem presente a sua finalidade ou as competências a alcançar.

Assim, as disciplinas ou saberes não estão no currículo do ensino básico por direito próprio, mas enquanto elementos necessários ao desenvolvimento dos alunos com determinadas competências. Deste modo, no currículo constam as competências gerais de operacionalização transversal a serem atingidas no final da educação básica, as competências específicas para cada área disciplinar de acordo com cada um dos três ciclos e, ainda, diversos exemplos de experiências educativas a serem desenvolvidas pelo professor, para que todos os alunos alcancem as competências consideradas essenciais para a vida ativa.

Com esta reorganização curricular no ensino básico, a verdadeira funcionalidade da escola consiste em, mais do que memorizar saberes, gerar e estimular atividades que criem bases para a mobilização de conhecimentos e capacidades de maneira pertinente, de forma a tornar todos os alunos competentes. A função dos professores torna-se, por sua vez, mais complexa e exigente,

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

implicando uma formação e renovação permanente, a qual nem sempre está acessível, pois, as necessárias mudanças na formação dos professores e nas condições de trabalho, a fim de responderem às novas circunstâncias e exigências profissionais, geralmente não acompanham a evolução dos normativos curriculares.

O termo “competência” pode assumir diferentes significados pelo que no referido documento houve o cuidado de deixar claro em que sentido é usado, (DEB/ME, 2001):

A noção de competência aparece como o pilar em torno do qual se organiza, e desenvolve e se gere o currículo; como aquela que integra conhecimentos, capacidades e atitudes; como saber em ação, onde não se sobrevaloriza uma educação que tem por base a transmissão de conhecimentos, mas ativa conhecimentos e processos em diversos tipos de situações problemáticas. (p. 9).

(...)

Adota-se aqui, uma noção ampla de competência que integra conhecimentos, capacidades e atitudes e que pode ser entendida como saber *em ação* ou *em uso*. Deste modo, não se trata de adicionar a um conjunto de conhecimentos um certo número de capacidades e atitudes, mas sim de promover o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes que viabilizam a utilização dos conhecimentos em situações diversas, mais familiares ou menos familiares ao aluno. (p.21)

Deste modo, os alunos associam a aquisição de conhecimentos ao aperfeiçoamento de capacidades de reflexão e de atitudes convenientes à aprendizagem.

De acordo com DEB/ME (2001, p.21), neste sentido, a noção de competência aproxima-se do conceito de *literacia, associado ao de cultura geral que os alunos devem desenvolver no ensino básico e*, pressupõe “ (...) um certo número de conhecimentos e apropriação de um conjunto de processos fundamentais mas não se identifica com o conhecimento memorizado de termos,

factos e procedimentos básicos desprovido de elementos de compreensão, interpretação e resolução de problemas.”

Não obstante o cuidado em clarificar a noção de competência e o sentido em que este termo é usado, surgiram entre a comunidade educativa muitas dúvidas, tais como: *Vieram as competências substituir os objetivos? As competências são conteúdos?* Esta situação conduziu a constrangimentos na implementação daquela abordagem curricular, que vieram inviabilizar em parte, as grandes expectativas dos professores, em geral, e particularmente dos professores e investigadores de Matemática que viram colocada em causa a execução de um currículo que tinha como base a promoção da competência matemática.

2.2.3.2. Esclarecer o significado de competência e de competência matemática

A partir de 2001, o termo competência passou a ocupar uma posição de destaque, como se evidencia anteriormente.

O termo competência admite diversas interpretações e significados dependentes do contexto em que é utilizado.

Barreira (2004) julga que na pedagogia das competências, os saberes não são um fim em si mesmo mas um meio, acontecendo o mesmo com o desenvolvimento das capacidades. O autor lembra que no domínio das competências, o objetivo final não está nos saberes nem nas capacidades, mas na resolução de um problema em contexto. Na pedagogia das competências, a situação-problema ocupa um papel crucial. Para o desenvolvimento de competências deve-se recorrer a diversas atividades de aprendizagem: atividades de exploração; de aprendizagem por resolução de problemas; de aprendizagem sistemática; de estruturação; de integração e de avaliação.

Com o aparecimento das competências no campo educacional, muitas têm sido as dúvidas levantadas quanto às suas relações com as inteligências (Gardner, 1995), com as aptidões, com as predisposições, com as capacidades, com os objetivos e com os conteúdos.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Quanto à importância da(s) inteligência(s) que é atribuída na pedagogia das competências, Antunes (2001) faz recurso a uma metáfora que facilmente clarifica a relação entre elas. “As competências são a pedra que amola as inteligências como se esta de uma faca se tratasse” (p.19). Pode-se extrapolar a partir desta afirmação, que, segundo este autor, as inteligências não são estáticas, imutáveis e pré-definidas permanecendo inalteráveis ao longo de toda a vida. De facto, e de acordo com o autor referido, as inteligências poderão ser estimuladas e aguçadas, por via do desenvolvimento de competências.

A noção de competência “está longe de ser transparente e refletir um sentido único e unanimemente aceite.” Rey et al. (2005, p. 13), nem que seja pelo facto deste termo ter vindo do mundo do trabalho e empresarial, que naturalmente apresenta características diferentes do universo escolar.

Para Barbosa (2000) a competência é a capacidade de mobilizar determinados recursos (saberes teóricos, saberes metodológicos, saberes de ação e de experiência, atitudes, esquemas motores, esquemas de perceção, esquemas de vigilância, de atenção, de antecipação, de decisão) para fazer face a diversas situações.

Outra das definições atribuídas ao termo competência, referida no dicionário de língua portuguesa da Porto Editora, é “conhecimento aprofundado que confere a uma pessoa o direito de julgar e decidir em certas matérias ou de exercer determinadas funções; capacidade”.

Philippe Perrenoud (1996) é um dos autores que mais se tem debruçado sobre a origem da palavra, as suas conotações e as consequências, na procura de estabilizar o conceito. Define competência “como a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações. O mesmo autor acrescenta que outras competências estão ligadas a contextos culturais, profissionais e condições sociais. Os seres humanos vivem em condições distintas, e por isso desenvolvem competências adaptadas à sua realidade. A selva das cidades exige competências diferentes da floresta virgem, os pobres têm problemas diferentes dos ricos para resolver.

Através das descrições apresentadas, como se pode constatar, o conceito de competência tanto pode ser considerado como estático “ (...) conhecimento aprofundado”, ou como dinâmico “ (...) saber em ação”, “capacidade de mobilizar (...)”. Quando se acredita numa perspectiva construtivista para a aprendizagem escolar e para a construção do conhecimento parece-nos ser mais lógico defender o sentido dinâmico do termo.

Becker (2001) destaca, como paradigma construtivista, que “ (...) o conhecimento não nasce com o indivíduo nem é dado pelo meio social. O sujeito constrói o seu conhecimento na interação com o meio – tanto físico como social”. Algumas das características das teorias construtivistas são evidenciadas pelo autor a partir das teorias empirista e apriorista, De acordo com a teoria empirista, o autor salienta que “(...) o conhecimento acontece porque vemos, ouvimos e tateamos e não porque agimos”. Já sobre a teoria apriorista refere que a concepção do conhecimento que “acredita que se conhece porque já se traz algo, ou inato ou programado na bagagem hereditária para amadurecer mais tarde em etapas previstas”. Segundo o mesmo autor, a educação deve ser um processo de construção de conhecimento ao qual ocorrem em condições de complementaridade, por um lado alunos e professores e, por outro, os problemas sociais atuais e o conhecimento já construído.

Ponte (2001) realça a importância dada ao desenvolvimento de competências quando refere: “ na verdade, em termos de objetivos, considera-se hoje fundamental a construção do conhecimento, competências e valores que vão muito para além daquilo que se aprende por simples memorização e prática repetitiva”.

Este termo que surge entre outros já muito utilizados e banais em meio escolar como objetivos, conteúdos, estratégias, (...) parece reclamar para si todas as atenções dos elementos que constituem a comunidade educativa e que direta ou indiretamente a ela estão ligados, “empurrando” para segundo plano os termos que pareciam ter segura a sua posição de destaque. A palavra competência que já fazia parte do vocabulário comum, passou a integrar o discurso habitual dos professores, associado ao currículo e à gestão e desenvolvimento curriculares. (...) implicou alterações importantes na organização curricular para o período da

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

educação obrigatória (Rico e Gómez, 2008). Em que contexto surgiram estas profundas alterações?

Os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2000) reforçam a ideia anterior afirmando que:

Vivemos em tempos de mudança rápida e acentuada. Novos conhecimentos, ferramentas e formas de procedimento e comunicação da matemática continuam a emergir e a evoluir. (...) A necessidade de compreender e de usar a matemática na vida quotidiana, e no local de trabalho, nunca foi tão premente e continuará a crescer:

- *Matemática para a vida.* (...) Os conhecimentos básicos necessários á vida quotidiana possuem, cada vez mais, um carácter matemático e tecnológico. (...)

- *Matemática enquanto parte da herança cultural.* A matemática constitui uma das maiores aquisições culturais intelectuais da espécie humana, e os cidadãos deverão desenvolver apreço e compreensão dessa aquisição, incluindo os seus aspetos estéticos e, até mesmo, lúdicos.

- *Matemática para o local de trabalho.* Tal como se verificou para o nível de matemática necessário a uma cidadania consciente, também os níveis de raciocínio matemático e de resolução de problemas exigidos no local de trabalho – em áreas profissionais desde a saúde ao design gráfico – aumentaram extraordinariamente.

- *Matemática para a comunidade científica e tecnológica.* Muito embora todas as áreas profissionais exijam fundamentos de matemática, algumas exigem uma matemática mais aprofundada. Cada vez mais alunos deverão seguir uma via educativa que os prepare para a vida, enquanto matemáticos, estatísticos, engenheiros e cientistas. (pp. 4-5).

Estas Normas (2000, p.50) referem 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.”

Esta exigência, em particular, na última década do século XX, conduziu a que decisores políticos de diferentes países se mobilizassem no sentido de investigadores, empregadores, professores e pais discutirem sobre as questões surgidas com esta nova realidade. Seguindo as tendências internacionais, também no nosso país se procedeu a um debate, e confluuiu numa reflexão em torno do(s) significado(s) de currículo e gestão curricular.

O conceito de currículo, a forma como devia ser formulado em termos nacionais e o papel das escolas e dos professores na sua organização e gestão estiveram no centro desse debate. Desta análise e reflexão emergiu uma outra compreensão em que o currículo nacional constitui um referencial teórico, objetivo e normativo, comum ao leque de disciplinas do ensino básico.

Para Serrazina, L. e Oliveira, I. (2004) neste cenário, no que diz respeito à Matemática, explicita-se o que se entende por competência matemática, ser matematicamente competente e o que isso inclui, apontando-se para a resolução de problemas como uma orientação geral. Valoriza-se o empenhamento dos alunos em diversas experiências de aprendizagem, tais como atividades de investigação, realização de projetos e jogos e a possibilidade de acederem a aspetos da história, do desenvolvimento e da utilização da Matemática através do seu reconhecimento na tecnologia e nas técnicas. Do mesmo modo valoriza-se a realização de trabalhos sobre a Matemática e a sua história.

No conjunto das referidas experiências, não devem ser esquecidos os aspetos transversais da aprendizagem desta disciplina, nomeadamente a comunicação matemática, a prática compreensiva de procedimentos e a exploração de conexões. Como refere Abrantes, P.; Serrazina, L.; Oliveira, I. (1999):

Se a criança se habitua a experimentar e a tentar encontrar generalizações, a procurar o que há de invariante numa situação — o que não muda quaisquer que sejam os exemplos concretos — e se ela compreende que não basta que uma hipótese formulada se verifique em alguns casos para poder tomar essa hipótese como uma afirmação verdadeira, sendo necessário encontrar uma argumentação lógica para a validar, ou um contra exemplo para

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

a rejeitar, então a criança está a desenvolver aspetos essenciais da sua competência matemática.

É importante referir que não há aqui apenas elementos cognitivos. A criança adquirirá esta competência também na medida em que goste de se envolver neste tipo de atividade intelectual, em que se sinta confiante para fazê-lo com autonomia, e em que vá desenvolvendo a conceção de que aquilo que torna válida uma afirmação em Matemática não é o simples facto de coincidir com a resposta do manual ou com a aprovação do professor mas a consistência da argumentação lógica apresentada. (s/p).

O raciocínio matemático não se desenvolve sem conteúdos. Ao longo dos primeiros anos de aprendizagem, os aspetos relevantes deste tipo de raciocínio podem desempenhar um papel essencial para que a criança se torne matematicamente competente, a um nível apropriado à sua idade e grau de escolaridade, bem como, ao mesmo tempo, permitir que esteja melhor preparada para contactar com outros aspetos da Matemática, devendo estes manter-se ao longo de toda a escolaridade Como menciona Abrantes, et al: (1999):

Não se imagina o desenvolvimento da criança sem o conhecimento e a compreensão de noções matemáticas fundamentais e a aquisição progressiva de capacidades ligadas a situações matemáticas. As situações a explorar tornam-se progressivamente mais complexas mas isso não altera a natureza da atividade intelectual. (...)

No fim do 3º ciclo, um aluno matematicamente competente deve ser sensível ao interesse de demonstrar conjeturas, compreender o raciocínio seguido em demonstrações simples e mesmo, nalguns casos, ser capaz de as fazer por si próprio. (...)

Outros aspetos da Matemática tornam-se igualmente relevantes na educação básica, à medida que os alunos vão avançando na aprendizagem. Um deles é o modo como, no contexto da atividade matemática, as afirmações são formuladas e justificadas, através de uma linguagem que deve ser gradualmente mais precisa. Se nos situarmos a um nível próximo do final da escolaridade obrigatória, a competência matemática básica inclui a

CAPITULO II: ESTADO DA QUESTÃO

compreensão da importância de se produzir afirmações não ambíguas e, mesmo, a capacidade para usar uma terminologia matemática específica.

Porém, o rigor da linguagem, assim como o formalismo, devem corresponder a uma necessidade sentida e não a uma imposição arbitrária. A experiência em tarefas que implicam a comunicação de ideias e de descobertas matemáticas pode evidenciar essa necessidade. Ser capaz de comunicar matematicamente, tanto por escrito como oralmente, constitui um aspecto essencial da competência matemática que todos devem desenvolver. (s/p).

No ensino básico, os alunos devem compreender as noções de conjectura e teorema, e distingui-las, devem compreender o que é uma demonstração, bem como compreender o que é uma definição e ter alguma experiência de situações em que se examinam as consequências de se usarem diferentes definições, pois estas são competências básicas. No entanto, não podemos esperar que, ao nível da educação básica, os alunos percebam com alguma profundidade o carácter axiomático da Matemática.

Como afirma Abrantes et al. (1999, p.5) a competência matemática é essencial a todas as pessoas na interpretação de diferentes situações e na resolução de diversos tipos de problemas. Deparamo-nos com muitas dessas situações na vida de todos os dias, pelo que a competência matemática que todos os cidadãos devem desenvolver não se limita às situações que envolvem raciocínio numérico, mas também é necessária em situações muito diferentes e recorrendo a objetos matemáticos distintos. A competência matemática está relacionada com esta tendência para “ver” a estrutura abstrata por detrás daquilo que observamos.

Abrantes et al, (1999) consideram que a competência matemática que todos devem desenvolver, no seu percurso ao longo da educação básica, inclui:

- a predisposição e a aptidão para raciocinar matematicamente, isto é, para explorar as situações problemáticas, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações, pensar de maneira lógica;
- o gosto e a confiança pessoal em desenvolver atividades intelectuais que envolvem raciocínio matemático e a conceção de que a validade de uma

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

afirmação está relacionada com a consistência da argumentação lógica e não com alguma autoridade exterior;

- a aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem, escrita e oral, não ambígua e adequada à situação;

- a compreensão de noções como conjectura, teorema e demonstração, assim como a capacidade de examinar consequências do uso de diferentes definições;

- a predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a capacidade de desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas;

- a tendência para procurar “ver” e apreciar a estrutura abstrata que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte, envolva ela elementos numéricos, geométricos ou ambos;

- a capacidade de decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos.

(...)

A tecnologia que hoje todos devem ter oportunidade de aprender a utilizar, em relação com a Matemática escolar, inclui não só a calculadora elementar mas, também, à medida que progredem na educação básica, os modelos científicos e gráficos das modernas calculadoras e, ainda, o computador. Quanto a este, uma iniciação ao trabalho com a folha de cálculo e com programas de gráficos de funções e de geometria dinâmica deve fazer parte da experiência de aprendizagem de todos os alunos. (s/p)

Saber o que são hoje as competências matemáticas essenciais a todos os cidadãos constitui uma questão importante que diz respeito a toda a sociedade. A competência matemática desenvolve-se gradualmente, ao longo dos vários anos da escolaridade básica, e envolve a compreensão de um conjunto de noções matemáticas fundamentais, como: *Números e Operações (NO)*; *Geometria e Medida (GM)*; *Álgebra (ALG)* e *Organização e Tratamento de Dados (OTD)*.

A noção de competência matemática está relacionada com as atitudes, as capacidades e os conhecimentos relativos à Matemática que, de uma forma integrada, todos devem desenvolver e ser capazes de usar, podendo identificar-se com a noção de literacia matemática.

2.2.3.3. Literacias Matemáticas

Ler, escrever e contar eram tradicionalmente consideradas as aprendizagens indispensáveis e suficientes a serem transmitidas pela escola. Por isso, a sua frequência era a razão para a aquisição de tais aprendizagens, precisamente porque esse constituía o seu objetivo primordial. O não-domínio dessas capacidades designava-se por analfabetismo.

No entanto, como vimos, a evolução das sociedades e o aparecimento de novas formas de comunicação como por exemplo através as tecnologias de informação e comunicação (computadores, Internet, ...) conduziram a novas necessidades próprias à evolução das sociedades. O papel de transmissão e reprodução de procedimentos na escola tradicional tornou-se obsoleto. Saber ler, escrever e contar, continuou a ser necessário mas passou a não ser suficiente. Assim, segundo Sim-Sim (2004) o conceito de alfabetização foi alargado e substituído por outro de maior abrangência, o de literacia, cujos objetivos surgiram com a obrigatoriedade da escolarização.

De acordo com Benavente, (1996):

Se o conceito de alfabetização traduz o ato de ensinar e de aprender (a leitura, a escrita e o cálculo), um novo conceito – a literacia – traduz a capacidade de usar competências (ensinadas e aprendidas) de leitura, de escrita e de cálculo. Tal capacidade de uso escapa, assim, a categorizações dicotómicas, como sejam “analfabeto” e “alfabetizado”. Pretende-se, com aquele novo conceito, dar conta da posição de cada pessoa num continuum de competência que tem a ver, também, com exigências sociais, profissionais e pessoais com que cada um se confronta na sua vida corrente. (p.4)

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

A OCDE, em 1999, através do PISA define a literacia matemática como:

“A capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na resolução matemática das necessidades da sua vida, enquanto cidadão construtivo, preocupado e reflexivo.” (GAVE, 2004)

No estudo apresentado pela OCDE, *Measuring Students Knowledge and Skills* (1999), citado por Tiana e Rychen (2005), definem-se três domínios de literacia:

(1) literacia na leitura que consiste na “compreensão, uso e reflexão sobre textos escritos, de forma a atingir os objetivos individuais, desenvolver conhecimento e potencial e participar na sociedade” (...);

(2) literacia matemática que compreende a “identificação, compreensão e motivação para a matemática e realização de juízos bem fundamentados acerca do papel que a matemática desempenha, tal como é necessária na vida presente e futura do indivíduo, enquanto cidadão construtivo, preocupado e consciencioso” (...) e

(3) a literacia científica que contempla a “capacidade para usar o conhecimento, identificar questões e elaborar conclusões baseadas em factos, de forma a compreender e ajudar a tomar decisões acertadas do mundo natural e das mudanças nele operadas através da atividade humana” (p.88).

O conceito de literacia é pois, muito vasto e envolve-se no domínio de distintas disciplinas. Posto isto, a interdisciplinaridade poderá ser uma forma de permitir, em contexto escolar, o aumento dos horizontes das crianças e consequentemente cultivar o desenvolvimento da(s) literacia(s), tão necessário para um cidadão crítico e participativo na sociedade onde se insere.

Os estudos internacionais de avaliação de competências desenvolvidos pela OCDE, como por exemplo o PISA, surgiram com a necessidade de desenvolver indicadores de resultados comparáveis no domínio da educação. As competências avaliadas nesse estudo estão relacionadas com as áreas da Língua Materna (literacia em leitura), da Matemática (literacia matemática) e com a área científica

(literacia científica), dado que estas áreas são consideradas como cruciais para o sucesso da economia e das sociedades atuais.

Thompson (2003) e Jablonka (2003) clarificam o conceito de literacia matemática. Para Thompson é a capacidade de processar, comunicar e interpretar informação numérica. Jablonka apresenta uma definição mais ampla, que pode ser vista como o uso de capacidades básicas de cálculo e de domínio da geometria, o conhecimento e compreensão de noções fundamentais matemáticas, a capacidade de desenvolver modelos matemáticos ou a capacidade de compreender e avaliar o uso dos números e de modelos matemáticos por terceiros. Na sua definição de literacia matemática, Jablonka não só se cinge ao domínio individual de conhecimentos e conceitos fundamentais da Matemática, como também tem em linha de conta o aspeto comunicacional e interpessoal.

Lee (2006) ao definir literacia, faz também referência ao aspeto comunicativo.

Literacy is about being able to communicate your ideas clearly to other people and to understand what other people are trying to communicate to you. Therefore, learning to express your mathematical ideas, whether orally or in writing, is improving your literacy in mathematics. (p.78)

O relatório do National Research Council of the National Academies by the Learning Study Committee, referido por Jablonka (2003), distingue Literacia Matemática de Proficiência em Matemática. Neste relatório, proficiência matemática é um conceito mais restrito do que o de literacia matemática. O primeiro, relaciona-se com aspetos mais específicos da disciplina, sem que haja a preocupação com outros, como sejam a comunicação, o contexto da situação ou a cultura envolvida. A Literacia Matemática inclui a compreensão de conceitos matemáticos, das operações e das relações e dos procedimentos.

Compete ao professor um desempenho importante na promoção da literacia matemática dos seus alunos. Deve levá-los a perceber, mediante distintas abordagens, que a Matemática não é aquela ilha do saber desgarrada das outras

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

áreas, a disciplina em que se é bom ou se é mau e nada será possível fazer para mudar este quadro.

Pode, pois, considerar-se, por um lado, que o desenvolvimento da literacia é um objetivo central da escola de hoje e que, por outro, o despertar e a promoção da comunicação sobre o que e como se aprende é fundamental para o cidadão do mundo global do século XXI. Cabe pois, ao professor, proporcionar aos seus alunos experiências matemáticas que lhes permitam criar e desenvolver o gosto e descobrir o prazer por aprenderem de forma reflexiva e crítica, de modo a tornarem-se cidadãos matematicamente competentes.

2.2.4. Estudos PISA

A participação em estudos internacionais permite aferir os desempenhos dos alunos portugueses em relação aos desempenhos dos alunos de outros sistemas educativos.

Em 1991, Portugal participou, pela primeira vez, num estudo internacional sobre avaliação de leitura, o Reading Literacy. Neste estudo, os alunos que frequentavam o 9º ano de escolaridade, obtiveram resultados ligeiramente acima da média internacional, ao contrário do que sucedeu com os alunos mais novos que frequentavam o 4º ano, que se situou significativamente abaixo da média. A discrepância então observada entre as duas faixas etárias teve como explicação as taxas de escolarização que, no 4º ano, se situavam acima dos 90% e, no 9º ano, pouco ultrapassavam os 50 %. Houve um aumento significativo das taxas de escolarização no 3º ciclo, de 1991 a 2000, ou seja, houve um alargamento da escolaridade a número superior de jovens, o que ajuda a explicar a diferença entre os resultados obtidos pelos alunos nos dois estudos.

O estudo PISA - Programme for International Student Assessment ou Programa Internacional de Avaliação de Alunos

Apresentação geral do PISA

O PISA é um estudo internacional de avaliação comparada sobre as competências dos alunos de quinze anos, idade em que se pressupõe a terminação da escolaridade obrigatória na maioria dos países participantes. Este estudo abrange uma amostra de alunos de vários países industrializados, os países membros da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico – OCDE - e de países convidados. Foi cuidadosamente desenhado por uma rede internacional de instituições e de especialistas, que constituiu o Consórcio Internacional, o qual definiu os critérios para a seleção dos alunos envolvidos.

O PISA é coordenado pelos governos dos países participantes através da OCDE. Através deste estudo, especialistas internacionais contribuíram para o desenvolvimento de uma avaliação, cujos resultados são suscetíveis de comparação em diferentes contextos nacionais e culturais. A nível nacional, cada um dos países participantes tem uma coordenação; em Portugal a entidade que o coordena é o Gabinete de Avaliação Educacional do Ministério da Educação e Ciência – GAVE.

Em Portugal, as escolas foram selecionadas segundo um processo de amostragem aleatória estratificada. Nesta seleção, explicitamente, foram tidas em conta a representação das regiões (NUT) - Alentejo, Algarve, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Norte, Região Autónoma dos Açores e Região Autónoma da Madeira – e a dimensão de cada escola. De uma forma implícita, foram considerados o caráter público ou privado da escola e o estatuto socioeconómico médio dos alunos.

O estudo avalia o modo como os alunos, que se encontram perto de completar ou que já completaram a escolaridade obrigatória, adquiriram alguns dos conhecimentos e das competências essenciais para a participação ativa na sociedade (OECD, 1999), tornando-se um desafio para as escolas se adaptarem cada vez mais à vida moderna.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

As avaliações do PISA são cíclicas, acontecem de três em três anos e abrangem três áreas do conhecimento, Leitura, Matemática e Ciências, sendo que cada estudo dá maior ênfase a uma destas áreas. O primeiro estudo Pisa ocorreu no ano 2000, tendo como foco a Leitura, em 2003, a Matemática e em 2006 as Ciências. No ano de 2009 iniciou-se um novo ciclo do estudo PISA; sendo novamente a Leitura o seu foco, em 2012, a Matemática e em 2015 estarão as Ciências no âmago deste estudo.

Em cada ciclo do PISA é recolhida informação sobre os conhecimentos específicos e competências dos alunos nos três domínios. A avaliação do PISA tem como principal objetivo medir o conhecimento, as competências e as atitudes que refletem as mudanças em curso nos currículos dos vários países, indo além de uma mera abordagem escolar para a utilização dos conhecimentos em tarefas quotidianas. É uma avaliação baseada num modelo dinâmico de aprendizagem ao longo da vida, em que novos conhecimentos e capacidades são necessários para uma adaptação bem sucedida num mundo em constante mudança. (GAVE, 2010)

O grande interesse do PISA é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação proporcionada nos países participantes de modo a subsidiar políticas de melhoria da educação. A avaliação procura verificar até que ponto as escolas estão a preparar os seus alunos para exercerem o papel de cidadãos ativos na sociedade em que se inserem e enfrentar os desafios com que se irão deparar na vida futura. Podemos então dizer que o estudo pretende medir o nível de literacia através do qual os alunos adquirem novos conhecimentos.

O conceito de literacia tal como é utilizado no PISA remete para a capacidade dos alunos aplicarem os seus conhecimentos e analisarem, raciocinarem e comunicarem com eficiência, à medida que colocam, resolvem e interpretam problemas numa variedade de situações concretas (OECD, 1999 e 2003; GAVE, 2001).

PISA defines scientific literacy as the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and human interactions with it (OECD, 2003).

Níveis de Proficiência

Para facilitar a interpretação dos resultados, o PISA estabeleceu em cada domínio ou área de avaliação vários níveis/escalas de desempenho a que se denominou de níveis de proficiência. As escalas em que os resultados são apresentados foram construídas com base na classificação da pontuação associada às capacidades que os estudantes devem possuir para alcançar a pontuação correspondente. Esta classificação, por um lado permite catalogar o desempenho dos alunos e por outro descrever o que estes são capazes de fazer.

O nível atribuído a cada aluno é indicativo das tarefas mais difíceis que esse aluno é capaz de realizar com sucesso. No entanto, o Projeto PISA aponta classificações aos alunos que se convertem na pontuação do país. O seu objetivo não é qualificar ou classificar o aluno em particular, mas saber como está o sistema educativo do seu país. Estas escalas foram feitas de forma que, no conjunto dos países da OCDE, a média fosse de 500 pontos e cerca de dois terços dos alunos tivessem entre 400 e 600 pontos. As pontuações nas escalas de cada literacia foram agrupadas em seis níveis de proficiência que representam conjuntos de tarefas de dificuldade crescente, em que o nível 1 é o mais baixo e o nível 6 o mais elevado. Os alunos que tiveram menos de 358 pontos na escala foram classificados como estando «abaixo do nível 1». Estes alunos, não foram capazes de utilizar as capacidades requeridas para tarefas mais simples do estudo PISA, em cada uma das áreas.

PISA 2000

No ano 2000 ocorreu a recolha de informação do primeiro ciclo PISA que envolveu cerca de 265 000 alunos de 32 países, 28 dos quais membros da OCDE.

Em Portugal, participaram neste estudo 4 604 alunos que frequentavam a escola desde do 5º ao 11º anos. Estes pertenciam a 149 escolas, 138 públicas e 11 privadas que foram selecionadas aleatoriamente.

Este estudo teve como principal domínio de avaliação a literacia em contexto de leitura.

A literacia de leitura foi definida como a capacidade de cada indivíduo compreender, usar textos escritos e refletir sobre eles, de modo a atingir os seus

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

objetivos, a desenvolver os seus próprios conhecimentos e potencialidades e a participar ativamente na sociedade. (OCDE, 2001).

Ao analisar o relatório do PISA verifica-se que os alunos portugueses envolvidos no estudo na literacia em contexto de leitura tiveram um desempenho médio modesto, quando comparados com os valores médios dos restantes países pertencentes à OCDE. É de referir que neste estudo não foram definidos níveis de proficiência para o domínio da Matemática nem para o das Ciências, dado que o estudo envolveu um maior número de questões sobre a leitura. No entanto, apresentaram-se descrições genéricas de categorias de questões com classificações distanciadas na escala que foi construída.

O desempenho dos alunos em literacia matemática é classificado no PISA numa escala que mede a capacidade dos alunos reconhecerem e interpretarem problemas matemáticos encontrados no mundo em que vivem, de traduzirem esses problemas para um contexto matemático, de usarem o conhecimento e os procedimentos matemáticos na resolução de problemas, de interpretarem os resultados em termos do problema original, de refletirem sobre os métodos aplicados e de formularem e comunicarem os resultados (OCDE, 2001).

O desempenho dos alunos em literacia científica também foi classificado no PISA através de uma escala. Esta mede a competência dos alunos para usarem o conhecimento científico (compreensão de conceitos científicos), para reconhecerem questões científicas e identificarem o que está envolvido em investigações científicas (compreensão da natureza da investigação científica), para relacionarem dados científicos com hipóteses e conclusões (uso de evidência científica) e comunicarem estes aspetos da ciência (OCDE, 2001).

Tanto os melhores como os piores alunos portugueses em Ciências, assim definidos, têm classificações inferiores à média encontrada para a OCDE.

A figura seguinte ilustra as médias de desempenho em literacia matemática do conjunto dos países participantes.

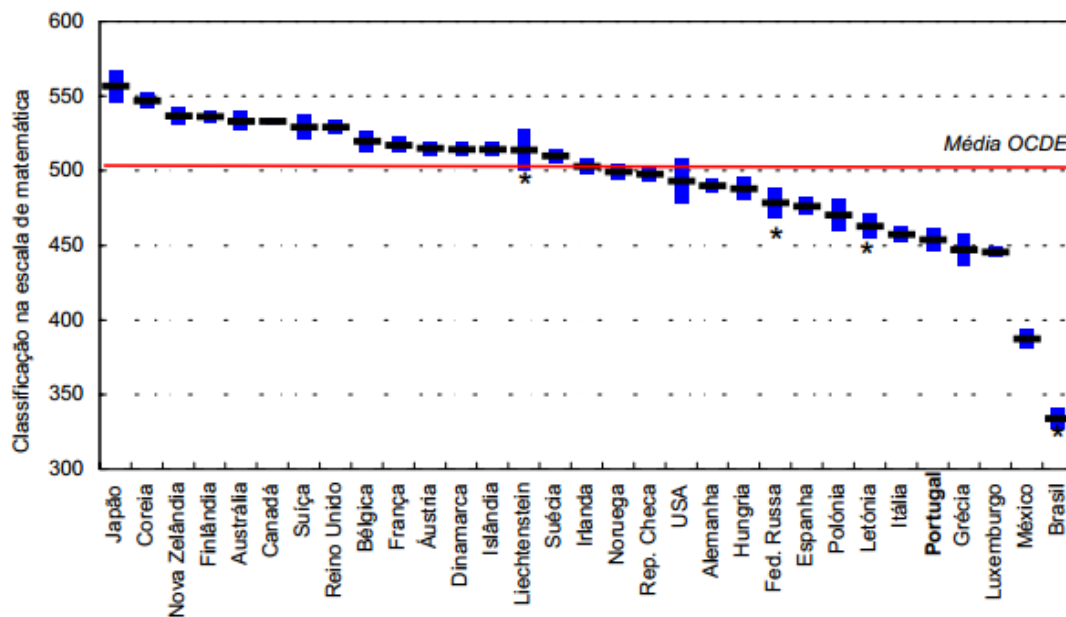


Figura 1: Desempenho médio em literacia matemática: semelhanças e diferenças entre países. A barra horizontal indica a média, e a área a azul indica o I.C. (intervalo de confiança) a 95%. Os países com * não pertencem à OCDE. (Retirado de Ministério da Educação, 2001b, p. 31).

Os resultados médios conquistados pelos alunos portugueses foram visivelmente inferiores, em média, aos dos países da OCDE que participaram neste estudo. A média obtida pelos estudantes portugueses foi de 454 pontos, enquanto a média dos resultados obtidos no espaço da OCDE foi de 500 pontos.

PISA 2003

O PISA 2003 contou com 41 países, incluindo 30 membros da OCDE, envolvendo cerca de 250 000 alunos de 15 anos de idade. A sondagem efetuada neste estudo deu um maior enfoque à literacia matemática e teve como domínios secundários a literacia da leitura e a científica, bem como a resolução de problemas. Este estudo envolveu 153 escolas portuguesas, 141 públicas e 12 privadas, abrangendo um total de 4608 alunos. Segundo dados disponibilizados pelo GAVE (2004):

A literacia matemática no PISA é definida como a capacidade de um indivíduo identificar e compreender o papel que a Matemática desempenha no mundo, de fazer julgamentos bem fundamentados e de usar e se envolver na

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

resolução matemática das necessidades da sua vida, enquanto cidadão construtivo, preocupado e reflexivo. (p. 7)

Uma capacidade crucial implicada nesta noção de literacia matemática é a de colocar, formular, resolver e interpretar problemas que utilizam a matemática numa variedade de situações e de contextos.

Apresentam-se em seguida as distribuições dos vários níveis de proficiência, estando os países colocados por ordem crescente da percentagem de alunos no nível 1 e no nível inferior a 1.

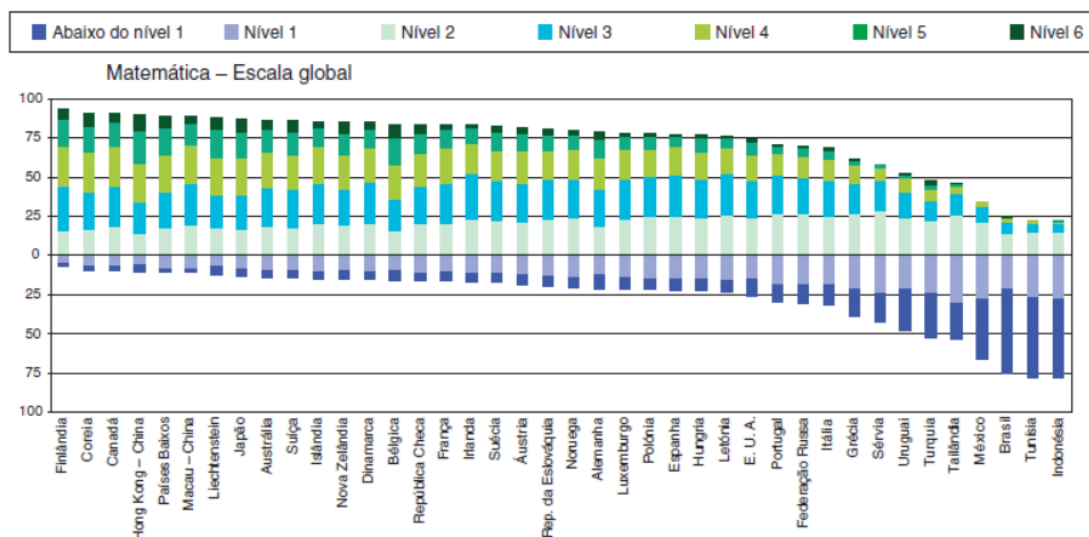


Figura 2: Desempenho dos alunos em literacia matemática – Percentagem dos alunos por nível de proficiência na escala global e nas subescalas de matemática. (Retirado de OECD, 2004a).

Analisando os resultados acima verificados, podemos concluir que existe um elevado número de estudantes com níveis muito baixos de literacia matemática: cerca de 30% dos alunos portugueses têm um nível de literacia matemática, no PISA, igual ou inferior a 1, quando entre os países da OCDE esse valor é de 21%.

Constata-se ainda, que as percentagens de alunos nos níveis mais altos de literacia, apresentam uma grande diferença. Enquanto 15% dos alunos do espaço da OCDE estão nos níveis de proficiência 5 ou 6 do PISA, somente 5% dos alunos do nosso país se encontram na mesma situação.

CAPITULO II: ESTADO DA QUESTÃO

Relativamente aos resultados médios obtidos pelos estudantes portugueses que participaram, estes corresponderam a 466 pontos, enquanto que a média dos resultados obtidos pela OCDE foi de 500 pontos.

Na figura seguinte podemos observar que o ano de escolaridade está fortemente relacionado com o desempenho dos alunos ($p < 0.001$), como podemos observar na figura seguinte.

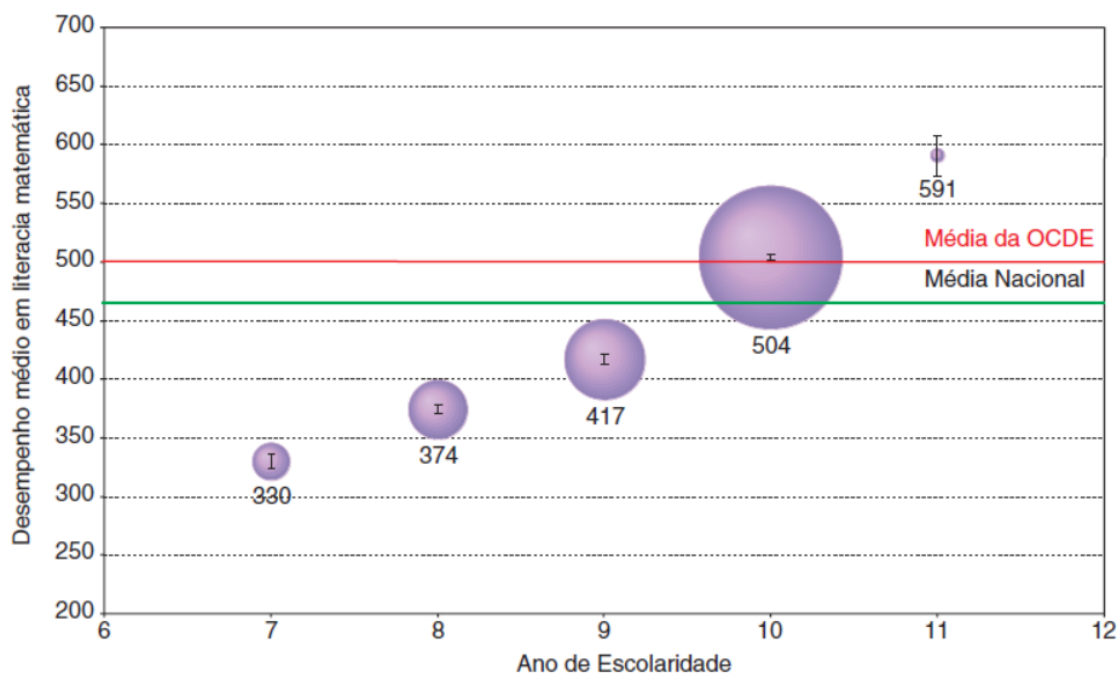


Figura 3: Desempenho médio na escala global de literacia matemática, por ano de escolaridade. (retirado de GAVE, 2004a).

Tal como se aferiu no PISA 2000 e em todos os outros estudos internacionais nos quais Portugal participou, no PISA 2003, os alunos a frequentarem anos de escolaridade inferiores ao 10.º ano, certamente o correspondente à repetição de um ou mais anos, estão claramente afastados dos seus colegas que realizam o mesmo percurso, embora sem retenções. Os valores de desempenho médio, por ano de escolaridade, são, aliás, tanto mais baixos quanto menos elevados são os anos de escolaridade.

PISA 2006

Neste terceiro ciclo do PISA foi dada preponderância à literacia científica, com uma recolha intensiva no domínio das ciências. Assim, o enfoque dado à

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

análise subjacente a este relatório, centra-se nas ideias, conhecimentos e opiniões de alunos de escolas portuguesas, com 15 anos de idade, sobre variados assuntos alusivos à ciência.

No estudo PISA que decorreu em **2006** (*terceiro ciclo*), houve preponderância da literacia científica e contou com a participação de 57 países, 30 dos quais membros da OCDE, envolvendo mais de 200 000 alunos de 7 000 escolas. No nosso país participaram 173 escolas (155 públicas e 18 privadas), abrangendo 5.109 alunos, desde o 7.º ao 11.º ano de escolaridade. (Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007)

Na figura seguinte podemos analisar a evolução do desempenho médio dos alunos portugueses por nível de proficiência verificado entre 2000 e 2006.

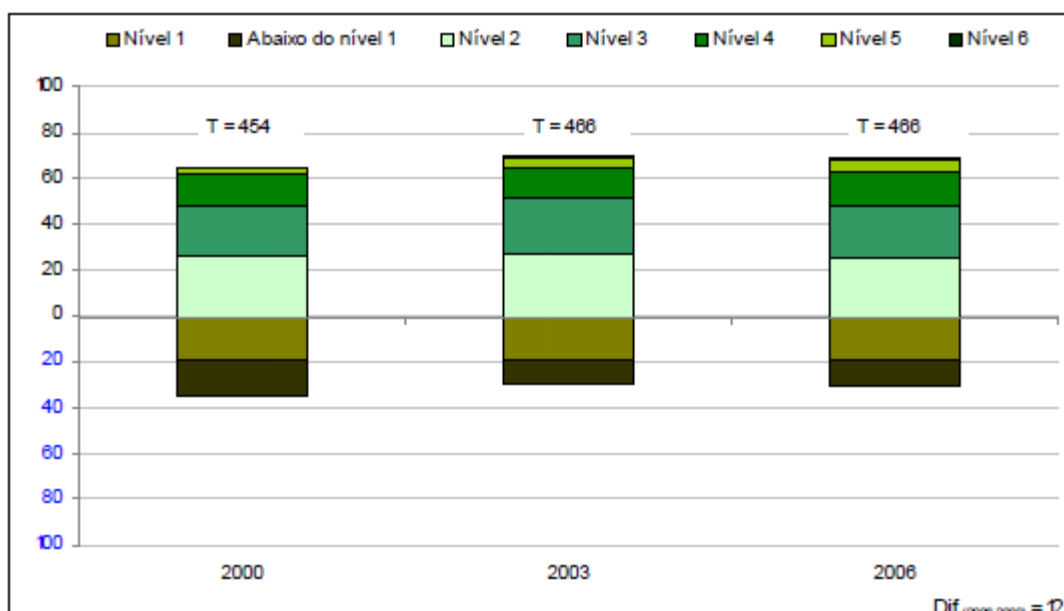


Figura 4: Desempenho a literacia matemática, por nível de proficiência. Evolução temporal 2000-2006 (Retirado de OCDE (2007 cit. Por Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007, p. 54))

O aspeto mais significativo corresponde ao aumento da percentagem de alunos portugueses com desempenhos nos níveis 4 e 5 (de 13,4% em 2003 para 14,2% em 2006 e de 4,6% em 2003 para 5,2% em 2006, respetivamente).

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

CAPITULO II: ESTADO DA QUESTÃO

Neste ciclo PISA, o desempenho médio global dos estudantes portugueses em literacia matemática manteve-se igual (466 pontos).

Na figura seguinte pode observar-se a evolução do desempenho médio dos estudantes portugueses, por ano de escolaridade.

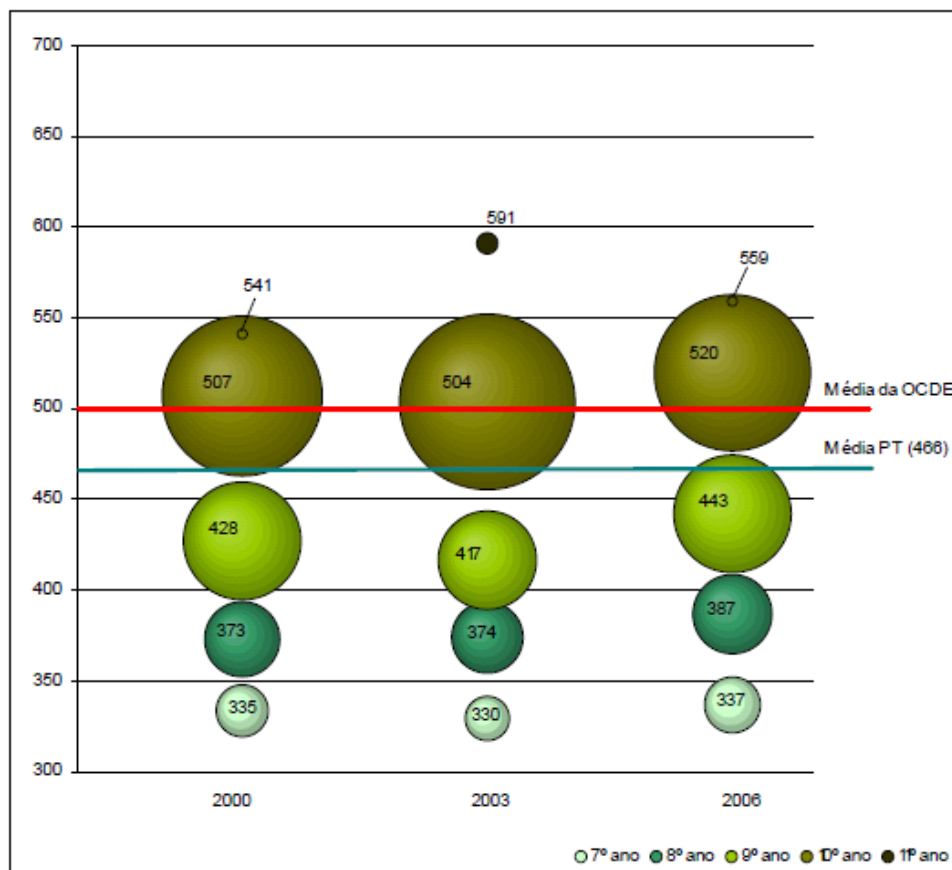


Figura 5: Desempenho a literacia matemática, por ano de escolaridade. Evolução temporal 2000-2006
(Retirado de OCDE (2007 cit. por Pinto Ferreira, Serrão & Padinha, 2007, p. 53))

Neste ciclo os estudantes dos 7º e 8º anos continuam a apresentar um baixo desempenho na literacia matemática, mas os do 9º ano apresentaram melhores resultados.

PISA 2009

No ano de 2009 realizou-se o quarto ciclo do estudo e contou com a participação de 65 países, 33 dos quais membros da OCDE. Em Portugal, para a sondagem foram seleccionados aleatoriamente cerca de 6 298 alunos,

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

aproximadamente 40 de cada escola, pertencentes a 212 escolas, 184 públicas e 28 privadas.

De acordo com a OCDE, pela primeira vez, desde o início do PISA em 2000, os alunos portugueses atingiram pontuações que se situam na média dos desempenhos da OCDE. Tal como já foi referido, nos três ciclos anteriores (2000, 2003 e 2006), os alunos portugueses tiveram um desempenho muito inferior à média.

Variação do desempenho dos alunos portugueses, entre 2000 e 2009

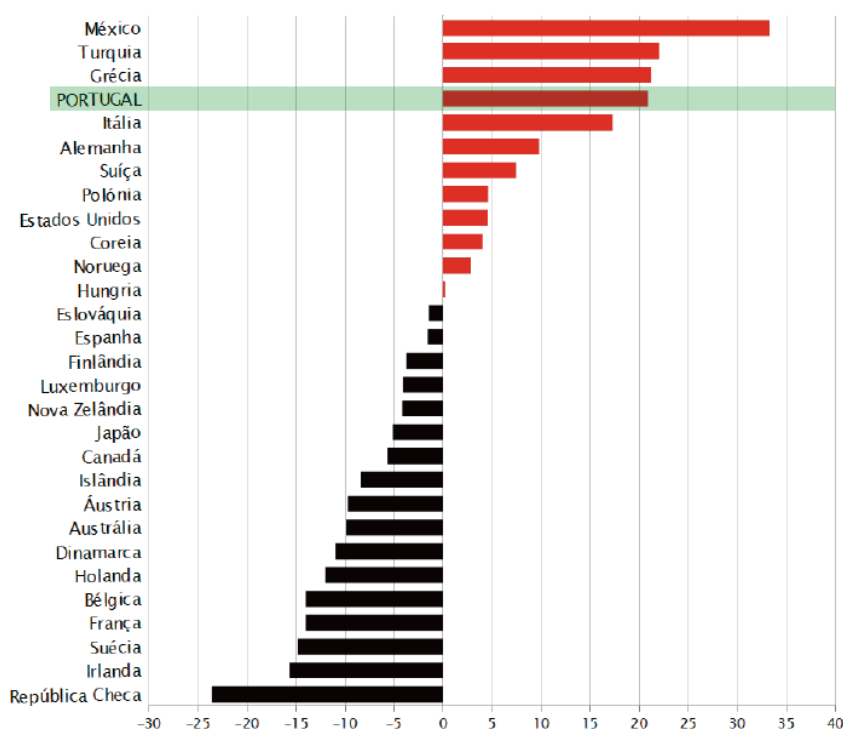


Figura 6: Variação do desempenho entre 2000 e 2009 (Retirado de Serrão, Ferreira e Sousa, 2010, p.9)

O nosso país é um dos que mais progride nos três domínios. Entre o primeiro e o quarto ciclo passa de 470 para 489 pontos em leitura, entre o segundo e o quarto ciclo, passa de 466 para 487 em matemática e entre o terceiro e o quarto ciclo passa de 474 para 493 em ciências.

De acordo com o mesmo relatório, esta progressão resulta da redução da percentagem de alunos com níveis de proficiência 1 ou inferior a 1, desempenhos negativos, e o aumento das percentagens de alunos com níveis de proficiência 3, 4, 5 e 6, desempenho médio a excelente.

Em Matemática entre 2003 e 2009 diminuiu a percentagem de alunos com desempenhos de níveis inferiores ou iguais a 1 e aumenta a percentagem de alunos com desempenhos de nível 3 ou superior.

PISA 2012

É de referir que ocorreu um novo ciclo do PISA em 2012, o quinto ciclo PISA, que contou com a participação de 65 países, 34 países membros da OCDE e 31 países /economias parceiros da OCDE. Cerca de 510 mil alunos dos 65 países participantes realizaram a avaliação PISA, entre os quais 7151 alunos portugueses.

Relembrando o conceito de literacia Matemática, OCDE, PISA (2012) citado por ProjAVI (2012):

É a capacidade que os indivíduos têm para formularem, aplicarem e interpretarem a matemática em contextos variados. Implica raciocinar matematicamente e usar conceitos matemáticos, processos, factos e ferramentas para descrever, explicar e prever fenómenos. Contribui para que os indivíduos reconheçam o papel que a matemática desempenha no mundo e para que cidadãos empenhados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados. (p. 1)

No gráfico da figura seguinte podemos observar a progressão realizada entre os ciclos 2003 e 2012 (a Matemática como domínio principal).

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

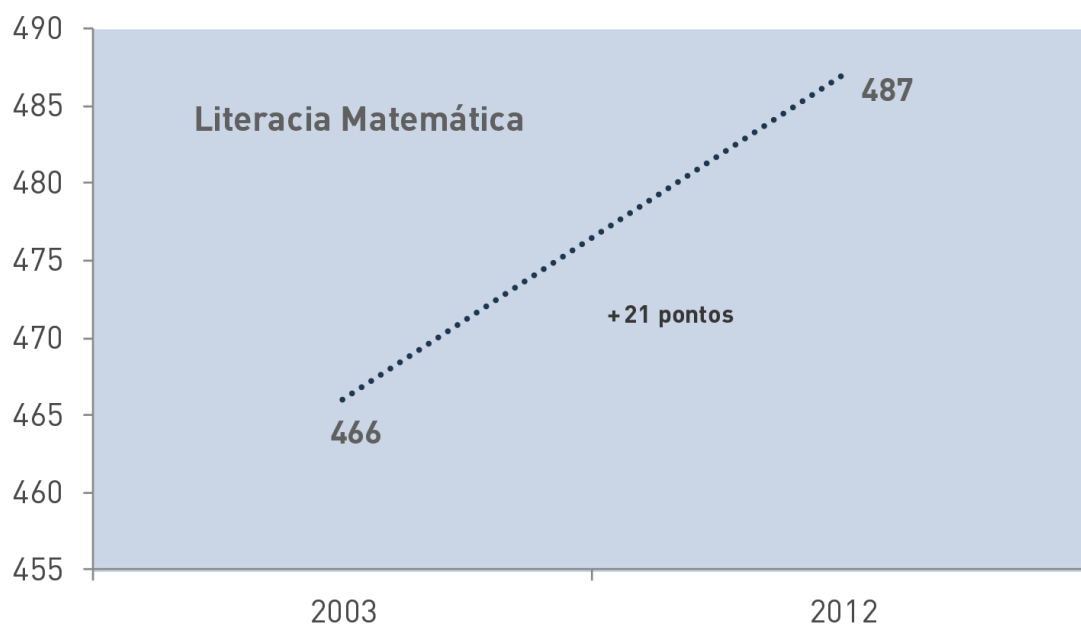


Figura 7: Resultados de Portugal nos ciclos PISA de 2003 e 2012 (retirado de ProjAVI, a partir de OCDE, PISA 2012)

Portugal obteve 487 pontos na escala da Matemática, representando uma progressão de 21 pontos em relação ao resultado alcançado em 2003 – ano em que a Matemática também foi domínio principal. Esta pontuação coloca Portugal, pela primeira vez, desde o início do Programa, na média da OCDE.

2.2.5. A aprendizagem das Ciências e a Interdisciplinaridade

Ao aplicar este projeto interdisciplinar, procurámos uma forma inovadora para concretizar as experiências educativas de modo a contribuir para melhorar o sucesso dos alunos. Tivemos a preocupação de enveredar por conteúdos que fossem atuais e estimulantes para os alunos, que se prestassem ao tipo de atividades que pretendíamos implementar na aplicação do referido projeto.

Os conteúdos programáticos selecionados tiveram como ponto de partida o estudo dos temas, *A água*, a lecionar em Estudo do Meio e de seguida, *A Organização e Tratamento de Dados e As Percentagens*, a lecionar em Matemática, no 4º ano de escolaridade. A partir daí, procurámos complementá-los e articulá-los de forma interdisciplinar com o contributo das TIC recorrendo à metodologia do Trabalho de Projeto. A sensibilização para um tema organizador e

unificador como é o das questões ambientais, pode ser iniciativa de qualquer disciplina do currículo.

De um modo geral, a maioria dos alunos tem uma visão depreciativa da Matemática o que, muitas vezes, lhes serve de justificção para o seu insucesso na disciplina e dizem não lhe reconhecer grande utilidade, ao invés do que acontece com as Ciências Naturais/Estudo do Meio.

Mesmo em conteúdos que são tradicionalmente considerados independentes e sem qualquer relação, consideramos que o esforço da interdisciplinaridade, de gestão colaborativa e coordenada das orientações curriculares, deve ser claramente assumido.

É frequente ouvirmos os alunos dizerem que se sentem abafados em informação descontextualizada (muitos dizem que o que se aprende na escola nada tem a ver com a realidade) e sem interconexão. Para além disso, os saberes e as competências desenvolvidas nem sempre são os mais fundamentais nas diversas situações do seu quotidiano (presente e futuro). Os próprios alunos questionam o saber transmitido, não lhe reconhecendo total validade.

É de salientar, contudo, que é necessário fazer os alunos entenderem que há um corpus teórico de conhecimentos que, embora teorista, é primordial e indispensável à aquisição de determinados conhecimentos e competências relevantes, ainda que os discentes não vislumbrem a sua importância, no imediato.

A interdisciplinaridade poderá dar a possibilidade de fazer chegar aos alunos os saberes “não disciplinares” (mas necessários a compreensão da realidade) e as competências que eles começam, cada vez mais, a “exigir” à Escola, para que lhe possibilitemos uma experiência escolar bem-sucedida, a fim de que se sintam integrados nesta sociedade em constante mudança e exerçam, em pleno, a sua cidadania. No entanto, para que isso aconteça é necessário que os professores superem também, a questão das barreiras disciplinares e que a autonomia das escolas, seja uma realidade verdadeiramente implementada. Só assim, se pode garantir um currículo de acordo com as necessidades dos alunos, passando a estar vinculado à realidade do meio.

No entanto, é importante reconhecer que a compartimentação do saber é também vantajosa em determinadas situações, uma vez que permite compreender

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

uma coisa de cada vez mas, simultaneamente, nega a contextualização que é fundamental para que os alunos compreendam a diversidade, a parte dentro de um todo, que justamente dá sentido a cada uma das aprendizagens ao estruturá-las e ancorá-las.

Laszlo (1996) citado por Galvão et al (2001) refere que:

Na visão emergente da ciência de vanguarda, o mundo é uma totalidade sem costuras, composta pelas suas partes. Mais do que isso, é uma totalidade em que todas as partes estão constantemente em contato umas com as outras. Há um contacto íntimo e constante entre as coisas que coexistem e co-evoluem no universo: uma partilha dos laços e das mensagens que transforma a realidade numa prodigiosa rede de interação e comunicação: uma lagoa murmurante, mas omnipresente. (p.5).

Há, portanto, cada vez mais, precisão de se construir uma cosmovisão abrangente do conhecimento, para que os nossos alunos lhe confirmem validade e vejam a sua utilidade prática, na sua vida quotidiana, que compreendam o mundo em que vivem com as suas múltiplas interações. A este propósito Galvão [et al] (2001), refere a importância do desenvolvimento de competências nos alunos, quer para os preparar para a vida adulta, quer para o desempenho de uma atividade profissional, quer para a aprendizagem ao longo da vida (e não apenas porque fazem parte das orientações curriculares).

O grande e atual desafio dos professores será refletir acerca de uma intervenção, cada vez mais transdisciplinar e coordenada (é, aliás, essa a grande finalidade da Reorganização Curricular), em que as opções de gestão curricular tomadas, devem considerar os interesses locais, a atualidade de assuntos e as características dos alunos. Os professores tornar-se-ão, deste modo, gestores/construtores do currículo, ao tomarem as suas opções curriculares em conjunto.

Devemos pensar a escola a “sério”, de forma crítica e criativa, alterar todo o aparato educacional, para uma forma vantajosa, quer para alunos, como para professores e para a própria Escola (enquanto instituição social). Essa forma deverá conseguir melhorar a formação geral, superar a dicotomia ensino/pesquisa,

como condição *sine qua non* para uma educação permanente, como forma de compreender e modificar o mundo.

A própria Lei de Bases do Sistema Educativo, no ponto h do artigo 7º, preconiza o proporcionar de experiências aos alunos que favoreçam a sua maturidade cívica e sócio-afetiva, criando neles atitudes e hábitos positivos de modo a terem uma intervenção consciente e responsável na realidade circundante. As atividades de sensibilização para a importância de termos comportamentos “amigos do ambiente” vão ao encontro desse primado reforçando, precisamente, a eco-responsabilidade.

A fortalecer esta ideia, estão os princípios orientadores da organização e gestão curricular do Ensino Básico, que apontam para a integração, com carácter transversal, da Educação para a Cidadania (consignado no Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro, Capítulo I, artigo 3º, ponto c). Compete, assim, a todos os professores, em todas as situações vividas na escola, criar nos alunos uma consciência atenta aos desafios do desenvolvimento, qualidade de vida e preservação do meio ambiente. Mas para que esse despertar de consciências ocorra, é necessário confrontar os alunos com os problemas ambientais que enfrentamos.

No nosso estudo, a experimentação no terreno foi efetivada, com legitimidade, contemplando a transversalidade dos saberes e competências das disciplinas estudadas.

Não é por acaso que elegemos estas temáticas, pois aparecem associadas às disciplinas da área científica: os problemas ambientais acerca da preservação da água tiveram, de um modo geral, origem ou maior impacto, com estudos científicos efetuados a nível mundial, ou seja, há todo um suporte científico que faz soerguer estas questões ambientais que vêm preocupando na globalidade toda a humanidade.

Um dos desafios do ensino das Ciências Naturais/Estudo do Meio é trazer a ciência para a realidade do aluno, para que seja compreendida como construção humana a partir de problemas humanos. De acordo com FOUREZ (2003):

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

(...) “os alunos teriam a impressão de que se quer obrigá-los a ver o mundo com os olhos de cientistas. Enquanto o que teria sentido para eles, seria um ensino de Ciências que ajudasse a compreender o mundo deles.” (...) “compreender a “sua” história e o “seu” mundo. (p.110)

Para ajudar a compreender o mundo do estudante, o ensino das ciências precisa de se debruçar sobre este mundo, encontrar relações entre o interesse dos alunos e a proposta curricular e a prática pedagógica. Fourez (2003), sugere a interdisciplinaridade como uma opção, uma vez que esta tem a preocupação de estabelecer a relação entre diferentes conhecimentos científicos na análise de um problema e que deve estar presente no mundo do aluno. Este autor defende a pertinência de se ensinar aquilo que outros talvez esperassem que os alunos aprenderem sozinhos:

“saber construir uma representação clara (um “modelo”) de uma situação concreta”; “saber utilizar os especialistas”; “saber cruzar, para compreender uma situação, conhecimentos padronizados das ciências e das abordagens singulares de usuários”; “saber quando vale a pena aprofundar uma questão e quando é melhor se contentar – ao menos provisoriamente – com uma representação mais simples”; “saber avaliar o nível de rigor com o qual convém abordar uma situação precisa”; “saber o bom uso das linguagens e dos saberes padronizados”; “saber utilizar os saberes estabelecidos para esclarecer uma decisão ou um debate”; “saber testar a representação que se tem de uma situação, confrontando-a tanto à experiência quanto aos modelos teóricos, etc.” (p.117).

O autor argumenta ainda que as ciências constroem-se através de representações sempre ligadas a um contexto e a uma finalidade, não havendo espaço para uma verdade global, mas sim para uma multiplicidade de concepções e de modelizações possíveis da mesma situação que se procura representar. Assim ele sai em defesa de uma abordagem interdisciplinar no ensino afirmando que “na prática, para se representar adequadamente uma situação concreta, é raro que baste uma só disciplina” (FOUREZ, 2003, p.122).

Mas Fourez também provoca reflexão trazendo uma questão de extrema importância para os que desenvolvem uma atividade interdisciplinar no ensino de ciências: fortalecer uma base disciplinar para posteriormente abordar problemas complexos ou trabalhar desde cedo com uma abordagem interdisciplinar?

A principal finalidade da interdisciplinaridade escolar é a difusão do conhecimento favorecendo a integração de aprendizagens.

Pensando acerca da formação da educação básica, parece aceitável um ensino de ciências que articule saberes não somente restritos aos conteúdos disciplinares, mas, sobretudo saberes que permitam: representar modelos, discutir possibilidades, avaliar riscos em contextos envolvendo o conhecimento científico e tecnológico, tornando o aluno capaz de tomar decisões orientadas por tais saberes. A interdisciplinaridade escolar é um dos caminhos para o alcance desta meta. O ensino das ciências não pode ser compreendido na perspectiva das disciplinas científicas, que se estruturam sobre o fundamento da pesquisa e do desenvolvimento científico, mas sim das disciplinas escolares, as quais se organizam para tornar possível a aprendizagem. Nesta perspectiva, as disciplinas como as Ciências Naturais/Estudo do Meio e a Matemática, passam a cooperar junto com as demais disciplinas para tornar possível a aprendizagem de um conhecimento integral.

Muitas pessoas sentem o peso emocional da Matemática o que, muitas vezes, se transforma numa barreira que as afasta de uma plena apreciação das descobertas científicas e impede-as de desfrutar de grandes áreas da Natureza, que têm sido reveladas por intensas investigações. A imagem negativa que a sociedade tem da Matemática é absorvida por alguns, (se não a maioria), dos nossos jovens e o estudo desta disciplina torna-se indesejável. Perante tais evidências, o objetivo do professor de Matemática não se reduz à exposição de conhecimentos, mas em estimular no aluno o “gene da Matemática”, procurando transmitir que os momentos de dificuldade, obstáculo e erro acontecem, porque a Matemática assim o determina.

Sendo a Matemática uma área necessária, não deixa de ser lamentável que seja tida por uma vasta maioria como algo difícil. Dizem que, quando um dia Euclides estava a ensinar geometria a um rei, este queixou-se de que essa ciência era muito difícil. Euclides ter-lhe-á mencionado que não existe nenhuma estrada

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

real para a geometria. Se queremos aprender algo sobre a Natureza, se queremos apreciar a Natureza, temos de compreender a linguagem em que está escrita.

A Matemática e as Ciências Naturais contribuem em conjunto com muitas pontes e assuntos que permitem aos alunos fazer uma interpretação do que os rodeia. É ao nível da interpretação do Mundo que reside a importância da interdisciplinaridade no processo ensino/aprendizagem na Matemática e Ciências Naturais.

A Matemática, ao contrário das outras ciências, não é limitada pelo mundo, mas, a longo prazo, contribui para uma melhor compreensão desse mundo.

Conclusão

É sabido que a ciência, devido à sua natureza e sobretudo ao seu desenvolvimento, deixou de ser um assunto apenas dos cientistas e diz respeito aos cidadãos em geral; ela entra-nos diariamente em casa através dos diferentes meios tecnológicos. Os progressos atingidos pela ciência são fundamentais na nossa forma de vida atual e esta influência tem tendência a aumentar de dia para dia. A tecnologia está relacionada com o encontrar soluções práticas para problemas, especialmente criar algo que vá de encontro às necessidades do ser humano. Ciência e tecnologia não são a mesma coisa, mas são áreas que se interpenetram.

A Escola é o espaço social e o local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização. O que nela se faz, se diz e se valoriza representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no quotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis.

Considerando a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, a escola deverá oferecer meios efetivos para que cada aluno compreenda os fenómenos naturais, as ações humanas e a sua consequência para si próprio, para a sua espécie, para os outros seres vivos e para o ambiente. É fundamental que cada aluno desenvolva as suas competências e

adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade socialmente justa, num ambiente saudável.

Com os conteúdos ambientais impregnando todas as disciplinas do currículo e contextualizados com a realidade da comunidade, a escola ajudará o aluno a perceber a correlação dos factos e a ter uma visão holística, ou seja, integral do mundo em que vive. Para que isso aconteça, a Educação Ambiental deve ser abordada de forma sistemática e transversal em todos os níveis de ensino, assegurando a presença da dimensão ambiental de forma interdisciplinar nos currículos das diversas disciplinas e das atividades escolares.

Por todo o que anteriormente foi referido e, sobretudo porque a Matemática é considerada por muitos como uma ciência, para si inacessível e “naturalmente” difícil, optámos por nos socorrer da interdisciplinaridade entre as duas disciplinas, a Matemática e as Ciências Naturais, na implementação da segunda fase do nosso estudo. Esta decisão alicerça-se na ideia de que o aluno não deve compartimentar o saber, mas, ao invés, deve saber relacioná-lo. Assim, através da aplicação da metodologia do trabalho de projeto e recorrendo à interdisciplinaridade entre estas duas disciplinas e às TIC, procurámos saber se esta estratégia motiva o aluno e melhora a visão que tem, sobretudo, da Matemática, conduzindo-o a melhorar o seu sucesso nesta disciplina.

Na opinião de Nóvoa (1991):

Ser professor, hoje em dia, implica um contacto estreito com abordagens científicas que tendem a transformar a profissão docente numa profissão de grande tecnicidade. Ser professor, hoje em dia, implica uma compreensão do saber e da forma como ele foi construído, implica um domínio dos mecanismos de apropriação pelos alunos deste saber. Por isso a profissão docente continua a ser uma profissão apaixonante, porque não a atividade mais exaltante do que contribuir para a formação dos seres humanos. Por isso, também, é urgente inventar uma nova maneira de ser professor, não continuando em busca de um tempo definitivamente perdido, mas antes participando ativamente na construção do tempo presente” (p. 16).

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Concluimos com o Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais, (Abrantes et al., 2001):

(...) advoga-se o ensino das Ciências como fundamental. Este, na educação básica corresponde a uma preparação inicial (a ser aprofundada no ensino secundário, apenas por uma minoria) e visa proporcionar aos alunos possibilidades de:

Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência;

Adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas;

Questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto a Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura geral;

Ao longo da escolaridade básica, ao estudarem ciências, é importante que os alunos procurem explicações fiáveis sobre o mundo e eles próprios. Para isso será necessário:

(...)

iii) Reconhecer que o conhecimento científico está em evolução permanente, sendo um conhecimento inacabado;

iv) Aprender a construir argumentos persuasivos a partir de evidências;

v) Discutir sobre um conjunto de questões pertinentes envolvendo aplicações da Ciência e das ideias científicas a problemas importantes para a vida na Terra;

vi) Planear e realizar trabalhos ou projetos que exijam a participação de áreas científicas diversas, tradicionalmente mantidas isoladas. (pp. 129-130)

Capitulo III:
Desenho da Investigação

Neste capítulo começamos por enumerar o problema, os objetivos e as questões da investigação. De seguida descrevemos a metodologia do estudo. Mostramos porque optámos por uma metodologia qualitativa-interpretativa para realizar a investigação-ação em cooperação que nos propomos fazer e pelo trabalho de projeto interdisciplinar. Caraterizamos os participantes, expomos os procedimentos gerais, ou seja, todas as fases por que passou o estudo e damos a conhecer as técnicas e instrumentos de recolha de dados. De seguida, apresentamos o projeto de intervenção e os procedimentos de análise de dados.

3.1. Problema, objetivos e questões da investigação

Problema: Projeto de Investigação Matemática no 1º ciclo do Ensino Básico: O contributo da interdisciplinaridade com ênfase no Estudo do Meio

Objetivos Gerais

- Permitir a abordagem de alguns conteúdos matemáticos integrados numa realidade próxima, de forma interdisciplinar.
- Facilitar a aprendizagem da Matemática promovendo a realização de projetos que envolvam a resolução de problemas e a tomada de decisões.
- Proporcionar atividades motivadoras e aliciantes aos alunos, em que as suas capacidades são estimuladas, contribuindo para aprendizagem da matemática.
- Possibilitar aos alunos uma aprendizagem matemática mais significativa, recorrendo a experiências de aprendizagem ricas e diversificadas, dotadas de cariz prático e em contextos reais.
- Para alcançar estes objetivos consideramos os decorrentes objetivos específicos que foram elaborados de acordo com o projeto interdisciplinar implementado:
- Consciencializar e envolver os alunos e a comunidade em ações que visem a proteção dos recursos hídricos;

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

- Colaborar no projeto de monitorização ambiental voluntária: avaliar a qualidade da água do Lago da Mata Nacional da Machada;
- Contribuir para a valorização e melhoria da qualidade da água do Lago da Mata Nacional da Machada;
- Permitir a realização de atividades matemáticas, recorrendo ao trabalho de projeto e à interdisciplinaridade com o Estudo do Meio.

Questões da Investigação

- Como é que o trabalho de projeto se reflete nas aprendizagens dos alunos?
- Poderá a interdisciplinaridade funcionar como uma metodologia facilitadora da aprendizagem da Matemática?
- A abordagem de conteúdos matemáticos integrados numa realidade próxima (recorrendo ao Estudo do Meio), poderá contribuir para alterar a atitude dos alunos face à Matemática?
- Por que razão a Matemática é uma disciplina que propicia o medo e a rejeição?

Opções metodológicas

Começamos por fazer uma referência aos principais paradigmas que estão implícitos nas metodologias de investigação em educação e que as orientam e, consequentemente, refletir acerca dos contributos das abordagens quantitativa e qualitativa para a aproximação à realidade estudada. Sendo esta uma investigação em Educação Matemática passamos a destacar três paradigmas onde esta se pode desenvolver:

- O *paradigma positivista de Auguste Comte*, que de acordo com Bogdan e Biklen (1994) é de carácter racionalista e cariz quantitativo, alicerça-se no positivismo lógico e no empirismo. Quer isto dizer que toda a realidade que se pretende estudar é objetiva, estática, fragmentada, tangível, convergente e passível de ser simplificada. O investigador assume uma postura neutra, independente e exterior à investigação e aos sujeitos nela envolvidos. As finalidades deste tipo de

investigação centram-se na explicação e na verificação, com o objetivo de alcançar a generalização válida além do tempo da investigação, percorrendo critérios de validade, de veracidade e de objetividade, baseando-se na utilização de metodologias empírico-analíticas, com base dedutiva.

As técnicas de recolha de dados são preferencialmente os questionários, medição de testes, observação sistemática e experimentação. Relativamente à análise de dados, estes são quantificados estatisticamente de forma descritiva e inferencial, por isso coloca-se em questão se esta será a aproximação mais adequada para estudar algo, como os processos humanos e sociais, que são abrangentes, dinâmicos e enleados.

- O *paradigma interpretativo ou qualitativo* é de cariz humanista e orientação naturalista. A realidade não é objetiva nem apenas uma única, é entendida como intangível, divergente e holística; procurando-se compreendê-la e interpretá-la.

Este paradigma procura melhorar a compreensão das realidades complexas, pois tem como objetivo a compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas ações num dado contexto. Nesta abordagem, pretende-se interpretar em vez de mensurar e procura-se compreender a realidade tal como ela é, experienciada pelos sujeitos ou grupos a partir do que pensam e como agem (seus valores, representações, crenças, opiniões, atitudes, hábitos).

Neste paradigma, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 48) o investigador assume um papel ativo e considera-se que "divorciar o ato, a palavra ou o gesto do seu contexto é perder de vista o significado". Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.

- Por último temos o *paradigma socio crítico* que constitui uma abordagem que pretende superar o reducionismo do paradigma positivista e o conservadorismo do paradigma qualitativo. Este paradigma encontra fundamentação no neo-marxismo e nos trabalhos de Paulo Freire.

Esta metodologia encontra-se principalmente orientada para a prática educativa, procurando a mudança. Nas atividades de investigação, os objetivos estão relacionados com a análise das transformações sociais e a procura de

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

respostas a problemas que surgem destes contextos. A ideologia que sustenta este paradigma está intimamente ligada a fatores sociais e culturais e a procedimentos auto reflexivos, visando a produção de conhecimento científico, com o objetivo produzir alterações nos sistemas estudados.

De acordo com o que foi mencionado anteriormente, a realidade identifica-se como dinâmica, evolutiva, construída, divergente, holística, histórica e interativa, estabelecendo-se uma inter-relação sujeito/objeto, procurando-se de forma determinante a mudança.

3.2. Uma metodologia mista - qualitativa-interpretativa e quantitativa

Muitos alunos vão para a escola já com a ideia que a Matemática é a pior das disciplinas e para eles é um terror absoluto, consideram que é normal não gostarem desta disciplina porque na sua família ninguém tem jeito para a Matemática, criando logo uma barreira quase intransponível para a sua aprendizagem.

Como vem sendo referido, este estudo pretende comparar o envolvimento dos alunos nas aulas de matemática ditas tradicionais com o seu envolvimento num trabalho de projeto interdisciplinar que recebe uma atenção reduzida, senão nula, no dia a dia escolar, em prol das tarefas mais rotineiras, sobretudo, da prática contínua da resolução de exercícios. Procura-se assim compreender se esta última abordagem poderá ajudar a desmistificar a ideia depreciativa que os alunos têm da matemática.

Neste capítulo procuramos descrever os fundamentos teóricos da metodologia eleita. Como é referido por Bogdan e Biklen (1994, p. 52), "Quando nos referimos a "orientação teórica" ou a "perspetiva teórica", estamos a falar de um modo de entendimento do mundo, das asserções que as pessoas têm sobre o que é importante e o que é que faz o mundo funcionar."

Depois de analisarmos os diferentes aspetos que caracterizam este estudo, consideramos que o mesmo se enquadra preferencialmente no âmbito do paradigma interpretativo ou qualitativo, uma vez que se procura assumir uma perspetiva interpretativa e subjetiva da realidade educativa intervencionada.

Embora as duas perspetivas tenham uma natureza diferenciada (qualitativa e quantitativa) e aparentemente antagónicas, há autores tais como Serrano (2004); Lincoln, Y. e Guba, E. in Denzin, N., Lincoln, Y. e col. (2006) citados por Craveiro (2007) que propõem que a combinação das duas sempre seja útil e adequada para compreender, explicar ou aprofundar a realidade em estudo. Assim, os mesmos autores Serrano (2004); Lincoln, Y. e Guba, E. in Denzin, N., Lincoln, Y. e col. (2006) citados por Craveiro (2007) aconselham uma abordagem mista, gerando a complementaridade entre métodos. Apesar disso, os mesmos autores

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

ressalvam que a natureza, a temática e o dinamismo de uma investigação pode impor uma escolha mais definida por uma das abordagens, mas não significa uma separação da outra.

Pelo que se expos anteriormente a nossa escolha recaí preponderantemente sobre a perspetiva qualitativa mas com a utilização pontual da perspetiva quantitativa (análise dos questionários aos alunos). A utilização pontual desta perspetiva teve a ver entre outras características com o número de elementos que constituiu a nossa amostra que é muito menor que o desejável. Por outro lado, os métodos qualitativos têm maior validade interna (uma vez que traduzem as especificidades, as características do grupo estudado), embora sejam débeis em termos da sua possibilidade de generalizar os resultados para toda a comunidade (validade externa). Desta dualidade de validação pode verificar-se a complementaridade que antevíamos. Com os dados obtidos através da utilização dos dois métodos (triangulação) procuramos conseguir, garantir níveis melhorados de validação (ou validade) interna e externa.

Optámos por planificar a nossa investigação em duas fases distintas. Face ao problema de investigação e aos objetivos do estudo, na primeira fase, realizamos uma observação participante e na segunda fase uma investigação-ação feita em cooperação entre duas investigadoras que desenvolveram um trabalho em conjunto na realização de um projeto interdisciplinar com características semelhantes.

Perante a questão central em estudo torna-se claro que os processos constituíam o principal do nosso interesse, o que é referido por Bogdan e Biklen, (1994, p. 49) como uma das cinco características deste tipo de investigação.

Apesar do estudo qualitativo ser uma metodologia morosa, é a que melhor nos permitiu entender e conhecer mais profundamente a turma em estudo e atingir os objetivos em estudo.

Elegeu-se o uso do estudo qualitativo porque pareceu ser aquele que se adequava à investigação em causa, uma vez que existia um maior interesse pelo processo do que simplesmente pelos resultados dos produtos. Esta metodologia permitiu intervir junto dos alunos e da professora conhecendo melhor a sua forma de trabalhar e agir nas aulas de matemática.

Como refere Bogdan e Biklen, (1994, p. 48), os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência, neste caso a sala de aula.

Os dados, deste estudo, foram recolhidos no seu contexto natural, a sala de aula e no ambiente próximo à escola, durante uma saída de campo. Aplicamos diferentes instrumentos de recolha de dados ao longo de todo o estudo, tendo numa primeira fase, o conhecimento dos alunos que estavam informados acerca da nossa presença e das finalidades do estudo, assumindo um papel de observador participante.

No início do estudo todos os intervenientes se sentiram um pouco inibidos com a presença da investigadora. Com o decorrer do tempo, as relações entre investigadora, professora e alunos tornaram-se menos formais. Os alunos, a pouco e pouco, começaram a olvidar a presença da investigadora e esta pode então observar atentamente todas as ações que decorriam na sala de aula, tanto por parte dos alunos como da professora. Tirava apontamentos (notas de campo), de tudo o que via e ouvia, o que se traduziu num conhecimento detalhado e aprofundado dos sujeitos no seu contexto natural. Para além dos apontamentos, foram recolhidos dados através de outras fontes, como registos em vídeo, fotografias, questionários, documentos elaborados pelos alunos, que foram depois todos tratados e revistos pela investigadora.

Segundo Woods, (1987); Bogdan e Biklen, (1994) a descrição concreta das experiências e das representações dos sujeitos conduzem a uma compreensão espiroidal dos fenómenos.

Para Bogdan e Biklen, (1994):

Alguns investigadores qualitativos não pensam na questão da generalização em termos convencionais. Estão mais interessados em estabelecer afirmações universais sobre processos sociais gerais do que considerações relativas aos pontos comuns de contextos semelhantes como turmas. Neste caso, a ideia é a de que o comportamento humano não é aleatório nem idiossincrático. Deste modo, a preocupação central não é a de se

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

os resultados são suscetíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados (p.66).

Na segunda fase da investigação, recorreu-se à investigação-ação uma vez que se considera ser esta a metodologia mais adequada para este estudo, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p.292) “A investigação-ação *consiste na recolha de informações sistemáticas com o objetivo de promover mudanças sociais*”.

3.2.1. As raízes da metodologia qualitativa

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.19), o desenvolvimento da investigação qualitativa em educação só se veio a verificar no final dos anos sessenta, mas possui uma longa e vasta herança ajudando os investigadores qualitativos em educação a compreender a sua metodologia em contexto histórico. De acordo com estes autores, o fundador do primeiro departamento universitário nos Estados Unidos (Franz Boas), terá sido o primeiro antropólogo a escrever sobre antropologia e educação, num artigo publicado em 1898. Segundo os mesmos, Boas, juntamente com outros colaboradores foram também os primeiros a estar em contextos naturais dos sujeitos, ainda que, por curtos períodos de tempo, com a particularidade de se apoiarem em informadores, pois desconheciam a língua nativa.

Um grupo de sociólogos investigadores do departamento de sociologia da Universidade de Chicago, deu um grande impulso à aplicação desta metodologia durante os anos vinte e trinta.

Alguns académicos referem que entre os anos trinta e cinquenta houve um hiato na investigação realizada através de uma abordagem qualitativa. No entanto, apesar dos métodos qualitativos não terem constituído instrumentos populares de investigação durante estas décadas, foram-se desenvolvendo e melhoraram.

Como referem (Bogdan e Biklen, 1994):

Os levantamentos sociais têm uma importância particular para a compreensão da história da investigação qualitativa em educação, dada a sua relação imediata com os problemas sociais e a sua posição particular a meio caminho entre a narrativa e o estudo científico. (p. 23).

Nos anos cinquenta ocorreram desenvolvimentos ao nível dos métodos qualitativos e de trabalho de campo bastante significativos, quer ao nível conceptual, quer ao nível metodológico. O desenvolvimento da entrevista como uma estratégia central da investigação qualitativa foi outro dos progressos que ocorreram nesta década

Na década de sessenta, os problemas educativos da época estimularam o interesse dos investigadores educativos, tornando-os mais despertados para a pesquisa qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p.37), esta foi a década da mudança social, no sentido em que os professores começaram a preocupar-se com as crianças pertencentes às minorias e os métodos qualitativos começaram a ter maior importância na investigação educativa, tendo o estado começado a subsidiar estes estudos.

Nos anos setenta houve um aumento significativo das comunicações apresentadas pelas associações profissionais que recorriam ao método qualitativo.

Muitos dos investigadores quantitativos verificaram que a metodologia utilizada tinha muitas limitações relativamente à resolução de diversos problemas relacionados com a educação. Verificou-se então, uma mudança de atitude dos investigadores quantitativos relativamente à investigação qualitativa após os debates metodológicos que ocorreram entre estes investigadores e os investigadores qualitativos, o que conduziu ao crescimento da investigação qualitativa em educação.

Bogdan e Biklen (1994) dizem que:

Alguns investigadores qualitativos em educação efetuaram “trabalho de campo” – observação participante, entrevistas em profundidade ou etnografia – despendendo grandes quantidades de tempo nos locais de investigação e com os sujeitos ou documentos de investigação. Registaram os seus

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

apontamentos por escrito como modo de preservar os dados a analisar, incluindo grande quantidade de descrições, registos de conversas e diálogos. A investigação educacional possui muitos exemplos deste tipo. (p.40)

Nos anos oitenta e noventa continuaram a observar-se modificações importantes na investigação qualitativa em educação que a conduziram a novos desenvolvimentos. O uso do computador na recolha, gestão e análise dos dados qualitativos é o exemplo de uma inovação nestes estudos.

Segundo Sierra, 2008:

O uso de métodos qualitativos foi divulgado pela Escola de Chicago entre 1910 e 1940. Depois da Segunda Guerra Mundial houve um predomínio de métodos quantitativos, mas como os anos sessenta começam a publicar-se os resultados de numerosas investigações de carácter qualitativo, principalmente nos EUA e no Reino Unido. Durante os anos oitenta, houve um aumento neste tipo de estudo na pesquisa educacional. (p.17)

O pós-modernismo veio incutir a mudança no entendimento da natureza da interpretação e o papel do investigador qualitativo como um intérprete dos dados que recolhe, na investigação qualitativa. No entanto, os investigadores não chegaram a um consenso relativamente aos procedimentos da investigação e aos seus fundamentos teóricos, no que diz respeito às distintas abordagens desta metodologia. Para Bogdan e Biklen (1994), “O pós modernismo comenta e crítica à medida que o conhecimento se constrói.” (p.46)

3.2.2. Características da investigação qualitativa

Como refere Bogdan e Biklen (1994, p. 47-51), os investigadores que dedicam os seus estudos sobre diferentes aspetos da vida educativa, deslocam-se à escola e utilizam diversificados instrumentos de recolha de dados, tal como blocos de notas ou equipamentos de vídeo, entre outros.

De acordo com os mesmos autores, a investigação do tipo qualitativa tem características que a distinguem, mas nem todos estes estudos apresentam estas características com igual eloquência. As cinco características da investigação qualitativa, definidas pelos autores:

1 – Na investigação a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. Os investigadores qualitativos assumem que o comportamento humano é significativamente influenciado pelo contexto em que ocorre, deslocando-se, sempre que possível, ao local de estudo. (...)

2 – A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registos oficiais. Tentam respeitar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, forma em que estes foram registados ou transcritos. Ao recolher os dados descritivos, os investigadores qualitativos abordam o mundo de forma minuciosa. Os resultados escritos da investigação contém citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. (...)

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

4 - Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Não recolhem os seus dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando. Uma teoria desenvolvida deste modo procede de “baixo para cima” (em vez de “cima para baixo), com base em muitas peças individuais de informação recolhida que são inter-relacionadas. É o que se designa por teoria fundamentada (Glasser e Strauss, 1967). (...)

5 – O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (...) os investigadores qualitativos preocupam-se com aquilo que se designa por perspectivas participantes (Erickson, 1986). (...) Ao apreender as perspectivas dos participantes, a investigação qualitativa faz luz sobre a dinâmica interna das situações, dinâmica esta que é frequentemente invisível para o observador exterior. (...). (p. 47-51).

3.3. Investigação-ação

A investigação-ação é a metodologia que consideramos mais adequada para aplicar no nosso estudo.

De acordo com Sierra, (2008), as questões abordadas através metodologia experimental eram demasiado teóricas. Esta metodologia ocupava-se de problemas que se encontravam muito afastados dos problemas reais e tinham pouca aplicabilidade relativamente às questões práticas. Assim sendo, segundo o mesmo autor, (Kilpatrick, 1988) reclama por uma investigação que o possa conduzir e transmitir a prática. Foi a partir daqui que surgiu a metodologia de investigação-ação, baseada num conjunto de técnicas predominantemente qualitativas. Sierra (2008) refere que a investigação ação em educação pretende resolver problemas reais e concretos, sem procurar fazer generalizações teóricas. O seu objetivo consiste em melhorar a prática educativa real numa determinada situação espacial e temporal.

Foi num contexto teórico de pendor mais interventivo e transformador que surgem, no campo da investigação em educação, as metodologias capazes de proporcionar uma ação mais prática e consequente na medida em que se centram na reflexão crítica, por um lado, e na atitude operacional de práticas que acabam por ser ponto de partida a emergência de possíveis teorias. É a associação destas diferentes propostas metodológicas que dá origem a uma metodologia que ganhou contornos mais definidos com Kurt Lewin, na década de 40 do século passado. Esta metodologia foi denominada de investigação ação por Lewin, que a descreveu como uma escada em espiral, cujos degraus são a planificação, ação e a avaliação dos resultados da ação. Foi na década de 70 que esta metodologia recebeu um maior impulso com L. Stenhouse e J. Elliot. O seu objetivo era ajudar os professores a promover uma aprendizagem heurística nas suas aulas.

A noção de professor investigador é também normalmente associado a Stenhouse (1975, p.142) uma vez que este considera que “a investigação e o desenvolvimento curriculares devem pertencer aos professores”

Segundo Alarcão (2001):

(...) a conceção atual do currículo e de gestão curricular (no país) reclamam que o professor seja não um mero executor de currículos previamente definidos ao milímetro, mas um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais. Exige-se hoje ao professor que seja ele a instituir o currículo, vivificando-o e co construindo-o com os seus colegas e os seus alunos, no respeito, é certo, pelos princípios e objetivos nacionais e transversais. Exige-se, mas ao mesmo tempo, confia-se-lhe essa tarefa, acreditando que tem capacidades de a executar. (p. 2)

Elliot (1989). citado por Sierra (2008, p.20) enumerou como características desta metodologia:

- Investigar as situações sociais vividas pelos docentes;
- Tem o objetivo de ampliar a compreensão que os professores têm acerca das suas problemáticas;
- Uma vez que analisa uma situação a partir do ponto de vista dos participantes, explicará o que está a acontecer na mesma linguagem daqueles que a utilizam, uma linguagem informal;
- Apenas se pode considerar a sua validade no contexto de um diálogo sem restrições entre investigadores e participantes, devendo existir um intercâmbio de informação entre eles.

Sierra (2008) refere que:

En definitiva se trata de un procedimiento adhoc de mejora de la práctica profesional en una situación específica, idiográfico, y cuyos resultados no son generalizables a otras situaciones. Metodológicamente tiende a utilizar métodos cualitativos y, en general, sigue el método inductivo próximo a la orientación etnográfica, intentando superar el nivel descriptivo para intentar actuar sobre la realidad. (pp.20-21).

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Como refere Latorre (2003, p. 20), uma vez que a metodologia da IA alimenta uma reflexão simbiótica com a educação, que é a que mais se aproxima do meio educativo, sendo mesmo apresentada como a metodologia do professor como investigador e que valoriza, sobretudo a prática, tornando-a, talvez, o seu elemento chave, importa, então, salientar que no pensamento sobre prática educativa está sempre implícito o conceito da reflexão, que é muito importante para a compreensão dessa simbiose.

Prática e reflexão assumem no âmbito educacional uma interdependência muito relevante, na medida em que prática educativa traz à luz inúmeros problemas para resolver, inúmeras questões para responder, inúmeras incertezas, ou seja, inúmeras oportunidades para refletir. E é na capacidade de refletir que reside o reconhecimento dos problemas e, conseqüentemente, emerge o “pensamento reflexivo” de que falava Dewey (1976) associado à “prática reflexiva” defendida por Donald Schön (1983), citados por Clara Coutinho, et al. (2009). No epicentro deste redemoinho dialético encontra-se, evidentemente, a figura do professor como uma entidade que possui privilégios únicos na capacidade de planificar, agir, analisar, observar e avaliar as situações decorrentes do ato educativo, podendo assim refletir sobre as suas próprias ações e fazer das suas práticas e estratégias verdadeiros berços de teorias de ação por Donald Schön (1983).

Associar a IA à prática educativa do professor significa, também, para Matos (2004) tomar consciência de questões críticas que se manifestam na aula, criar predisposições para a reflexão, assumir valores e atitudes e estabelecer congruência entre teoria e prática. Esta é também a perspectiva de Moreira (2001) citada por Sanches (2005):

A dinâmica cíclica da ação-reflexão, própria da investigação-ação, faz com que os resultados da reflexão sejam transformados em praxis e esta, por sua vez, dê origem a novos objetos de reflexão que integram, não apenas a informação recolhida, mas também o sistema apreciativo do professor em formação. É neste vaivém contínuo entre ação e reflexão que reside o potencial da investigação-ação enquanto estratégia de formação reflexiva, pois o professor regula continuamente a sua ação, recolhendo e analisando

informação que vai usar no processo de tomada de decisões e de intervenção pedagógica. (p.129)

Segundo Máximo Esteves (2008, p. 82) pode definir-se IA, como um processo em estudo dinâmico, interativo e aberto aos emergentes e necessários reajustes, provenientes da análise das circunstâncias e dos fenómenos, configurando-se como uma oportunidade de desenvolvimento profissional, pela interatividade que estabelece entre o processo de conhecimento, o objeto a conhecer e as dinâmicas de colaboração contextualizadas que promove. O processo tem como finalidade o envolvimento dos professores no aperfeiçoamento das situações que os rodeiam, a melhoria do seu desempenho profissional e, conseqüentemente, a qualidade das aprendizagens dos alunos.

Considera-se, assim, que o contributo desta metodologia é necessário para uma reflexão sistemática sobre a prática educativa com o objetivo de a transformar e melhorar, sendo um desafio que se impõe a todos os atores empenhados e envolvidos na intervenção educativa.

Inspirado no pensamento de Kemmis y McTaggart (1988), Latorre (2003), citado por Coutinho (2009, p.363) considera que as principais vantagens da IA são a melhoria da prática e que o propósito da IA não é tanto produzir conhecimento, mas sobretudo questionar as práticas sociais e os valores que as integram com a finalidade de os explicar, sendo um poderoso instrumento para reconstruir as práticas e os discursos. Na mesma linha de pensamento, considera então Simões (1990, p. 32) que, e passamos a citar, “ (...) o resultado de investigação terá sempre um triplo objetivo: produzir conhecimento, modificar a realidade e transformar os atores.”

Segundo Coutinho (2009) pode ainda considerar-se que a IA tem como objetivos compreender, melhorar e reformular práticas Ebbut, (1985); fazer uma intervenção em pequena escala no funcionamento de entidades reais e apresentar uma análise detalhada dos efeitos dessa intervenção Cohen & Manion (1994).

Zuber-Skerrit (1996) citado por Coutinho (2009, p. 363) fazer investigação implica planear, atuar, observar e refletir mais cuidadosamente do que habitualmente se faz no dia a dia, no sentido de induzir melhorias e maior

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

conhecimento dos práticos sobre as suas práticas. Neste sentido e acordo com Coutinho (2009) são metas de IA:

- Melhorar e/ou transformar a prática social e/ou educativa, ao mesmo tempo que procuramos uma melhor compreensão da referida prática;
- Articular de modo permanente a investigação, a ação e a formação;
- Aproximarmo-nos da realidade: vinculando a mudança e o conhecimento;
- Fazer dos educandos protagonistas da investigação Latorre (2003).

Coutinho (2009) refere que é do diálogo entre pressupostos teóricos e a ação concreta que nasce o caráter cíclico da IA, uma vez que, através dela, se gera um processo que vários autores materializaram pela forma de uma espiral ou, como nos diz Latorre (2003, p. 32), citado por Coutinho (2009), “(...) un «vaivém» - *espiral dialéctica - entre la acción y la reflexión, de manera que ambos momentos quedan integrados y se complementan*”. Na IA observamos um conjunto de fases que se desenvolvem de forma contínua e que, basicamente, se resumem na sequência: planificação, ação, observação (avaliação) e reflexão (teorização). Este conjunto de procedimentos dá início a um novo ciclo que, por sua vez, desencadeia novas espirais de experiências de ação reflexiva. Um processo de IA não se circunscreve a um único ciclo.

A mesma autora refere que a IA enquadra-se na *perspetiva sócio crítica*, pelo que este movimento espiralado de ação reflexão é, na maior parte das vezes, levado a cabo por equipas de professores que constituem “*comunidades críticas*”, encarnando, assim, do ponto de vista filosófico, o princípio da pluralidade, característico deste paradigma, e que preferem o trabalho sustentado na discussão em detrimento da natureza solitária de outros tipos de investigação.

Expomos de seguida exemplos de quatro modelos de investigação-ação, que Coutinho et al. (2009) baseados em Latorre (2003) apresentam: o modelo de Kurt Lewin (1946), precursor desta metodologia de investigação; o modelo de Kemmis (1989), o modelo de Elliot (1993) e o modelo de Whitehead (1991) e Mcniff (2006).

Apesar de terem diferenças, todos eles trazem contributos importantes para o seu desenvolvimento progressivo, não abandonando nenhum deles a tónica espiralada dos conceitos anteriormente referidos.

Modelo de Kurt Lewin

Através da conceção dos “ciclos de ação reflexiva”, em que cada ciclo se compõe de três fases essenciais – *planificação, ação e avaliação da ação* – segundo o autor, uma investigação parte sempre de uma “*ideia geral*” a propósito de um tema ou problema relevante sobre o qual é traçado um plano de ação, devendo proceder-se a um reconhecimento e avaliação do seu potencial e das suas limitações para se partir para a ação, seguida de uma primeira aferição dos resultados dessa ação. A seguir a esta fase o investigador faz uma revisão do plano inicial de acordo com os elementos de informação já recolhidos e planifica o segundo passo a partir desta base.

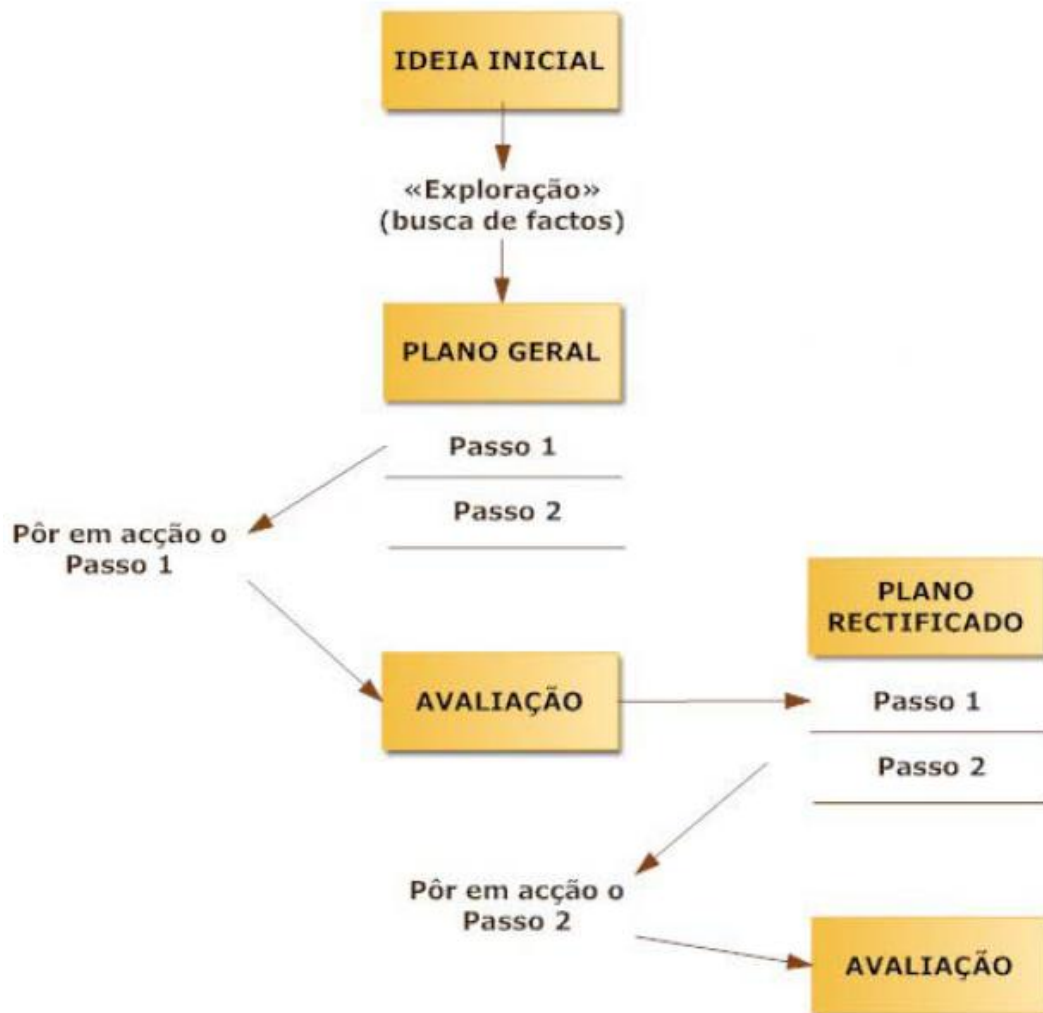


Figura 8: Modelo de Investigação-Ação de Lewin (1946) citado por Coutinho et al (2009, pp. 368)

Modelo de Kemmis

Stephen Kemmis, que considera Lewin o pai da Investigação-Ação, baseia-se no modelo acima apresentado para conceber um novo esquema, desta vez direcionado concretamente ao contexto educativo, em que o processo assenta em duas vertentes: estratégica e organizativa. Na primeira, temos a ação e a reflexão como pontos-chave enquanto a segunda reflete os aspetos da planificação e da observação, interagindo estes fatores de forma constante de modo a contribuírem para a resolução de problemas e para a compreensão das práticas educativas.

Assim, este modelo integra quatro momentos: planificação, ação, observação e reflexão, implicando cada um deles, simultaneamente, um olhar retrospectivo e prospetivo, gerando uma espiral autorreflexiva de conhecimento e ação.

De novo o movimento espiralado está presente, também no modelo de Kemmis, para explicar as quatro fases do processo de uma investigação-ação do seguinte modo:

- O desenvolvimento de um plano de ação com base numa informação crítica e com a intenção de alterar, para melhor, determinada situação;
- O estabelecimento de um consenso para pôr o plano em andamento;
- A observação dos efeitos da ação revestidos da necessária contextualização;
- A reflexão sobre esses resultados, servindo como ponto de partida para nova planificação e, assim, dar início a uma nova sequência de ciclo de espirais.

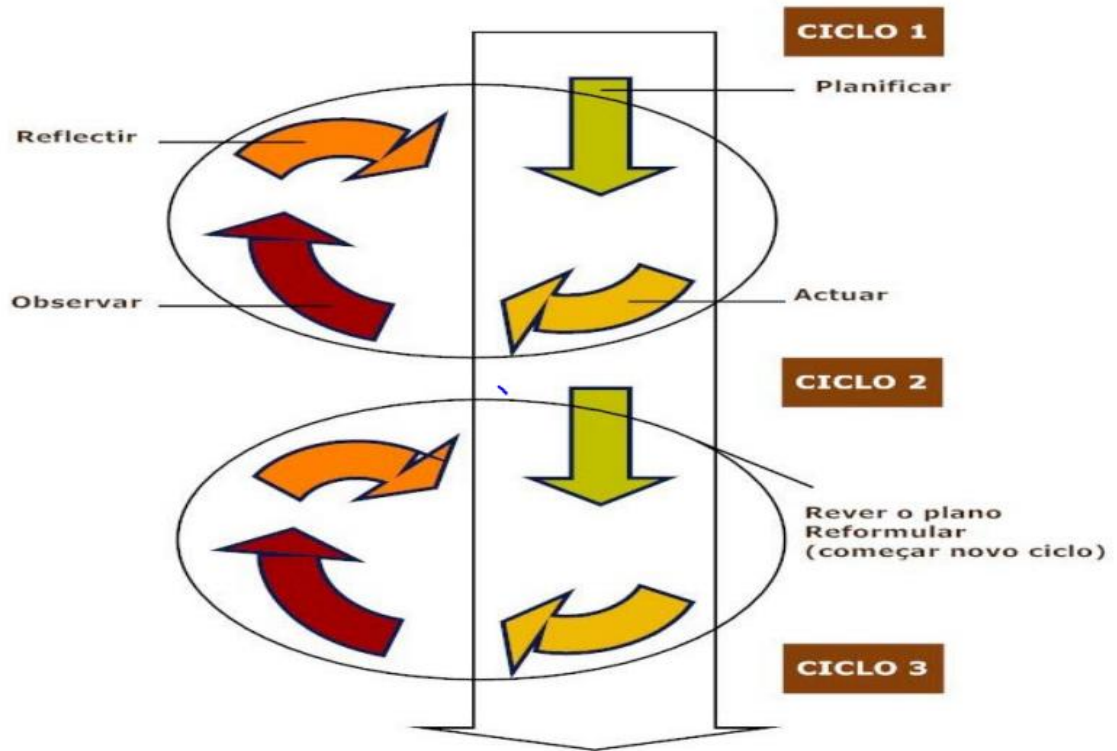


Figura 9: Os momentos da Investigação-Ação Kemmis (1989) em Coutinho (2009, p. 369).

Modelo de Elliot

Relativamente ao modelo de Lewin, Elliot introduz algumas alterações que vêm, sobretudo dar ênfase ao processo de revisão dos factos e reconhecimento de falhas antes de se dar início a cada sequência de passos dentro dos circuitos em espiral já referidos. Assim neste modelo encontramos as seguintes fases:

- Identificação da ideia geral e explanação e interpretação do problema a investigar;
- Apresentação das hipóteses de ação como sendo os atos a realizar para potenciar a mudança das práticas;
- Elaboração e execução do plano de ação, em que o primeiro passo envolva revisão do problema inicial, a análise dos recursos para começar a ação seguinte e o planeamento dos instrumentos para aceder à informação.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

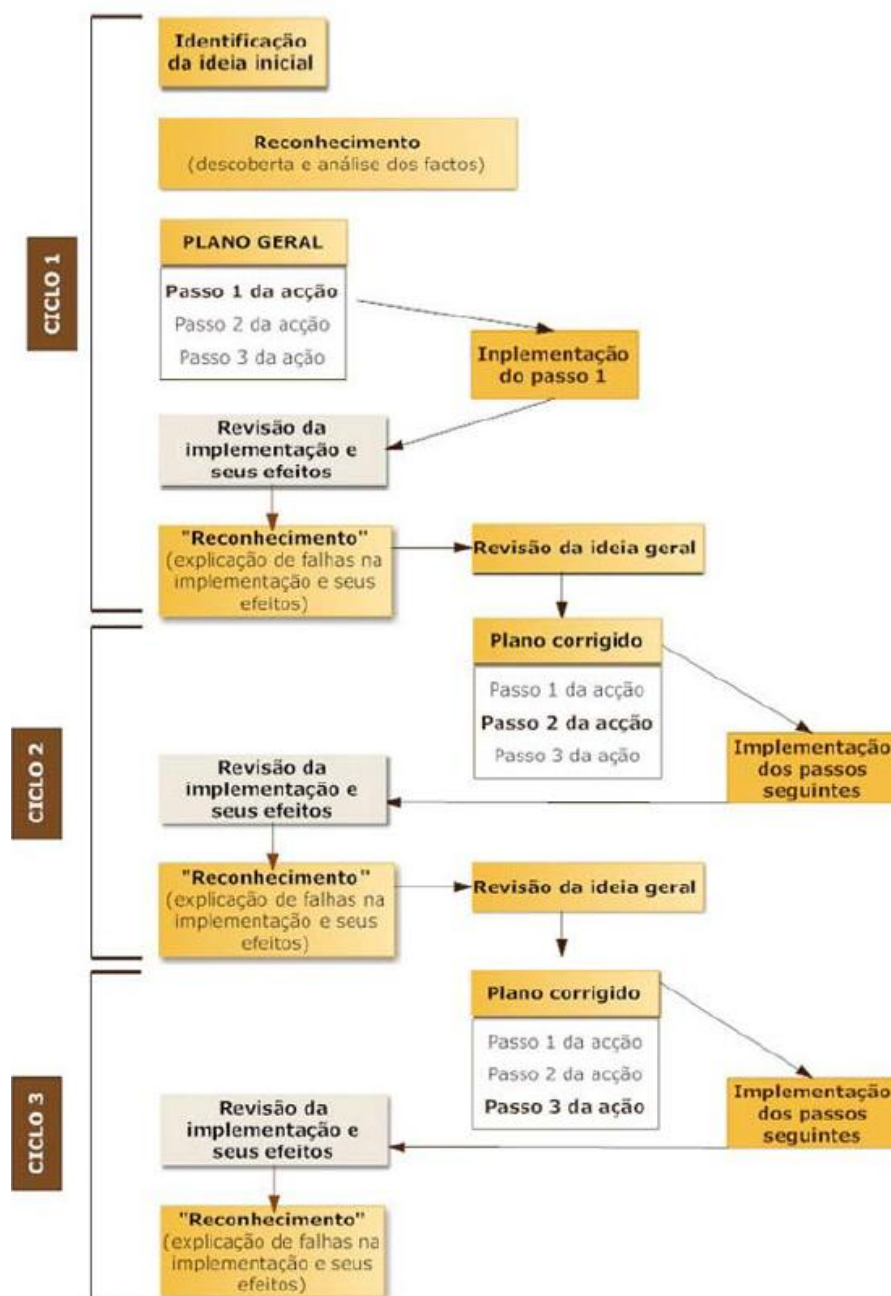


Figura 10: Ciclo da Investigação-Ação Elliot (1993) em Coutinho (2009, p. 37).

Modelo de Whitehead

De acordo com Coutinho et al (2009), Whitehead propõe um esquema que se situe entre a teoria educativa e o desenvolvimento profissional. Juntamente com Jean McNiff, apresenta a IA como uma metodologia que faz com que os professores, em todas as circunstâncias, investiguem e avaliem o seu trabalho (2006), colocando a si próprios estas perguntas: “What am I doing? What do I need to improve? How do I improve it?”.

Assim, numa abordagem ainda mais concreta e mais próxima da real situação dos profissionais de educação, e pondo o enfoque na necessidade e no desejo de operar mudanças no seio da atividade educativa, este autor apresenta, numa primeira fase (1991) o seguinte modelo de características mais lineares, segundo Latorre (2003):

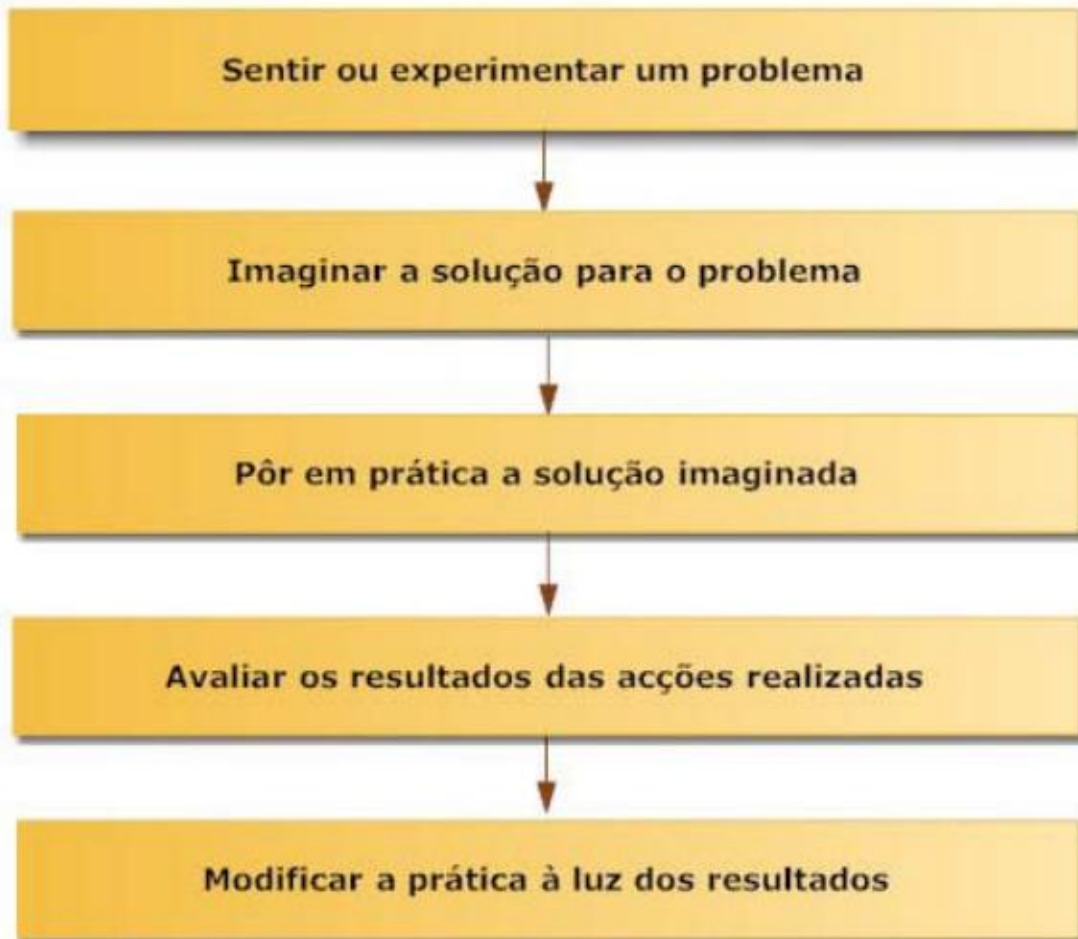


Figura 11: Ciclo da Investigação-Ação segundo Whitehead em Coutinho (2009, p. 371).

Mais recentemente, a imagem da espiral volta a povoar o seu livro *All You Need To Know About Action Research* (2006:9), ao ser proposto o desenho apresentado na figura 6 para ilustrar a IA, e que é já uma versão modificada do esquema de McNiff (2003), chamando-lhe “ação-reflexão”.

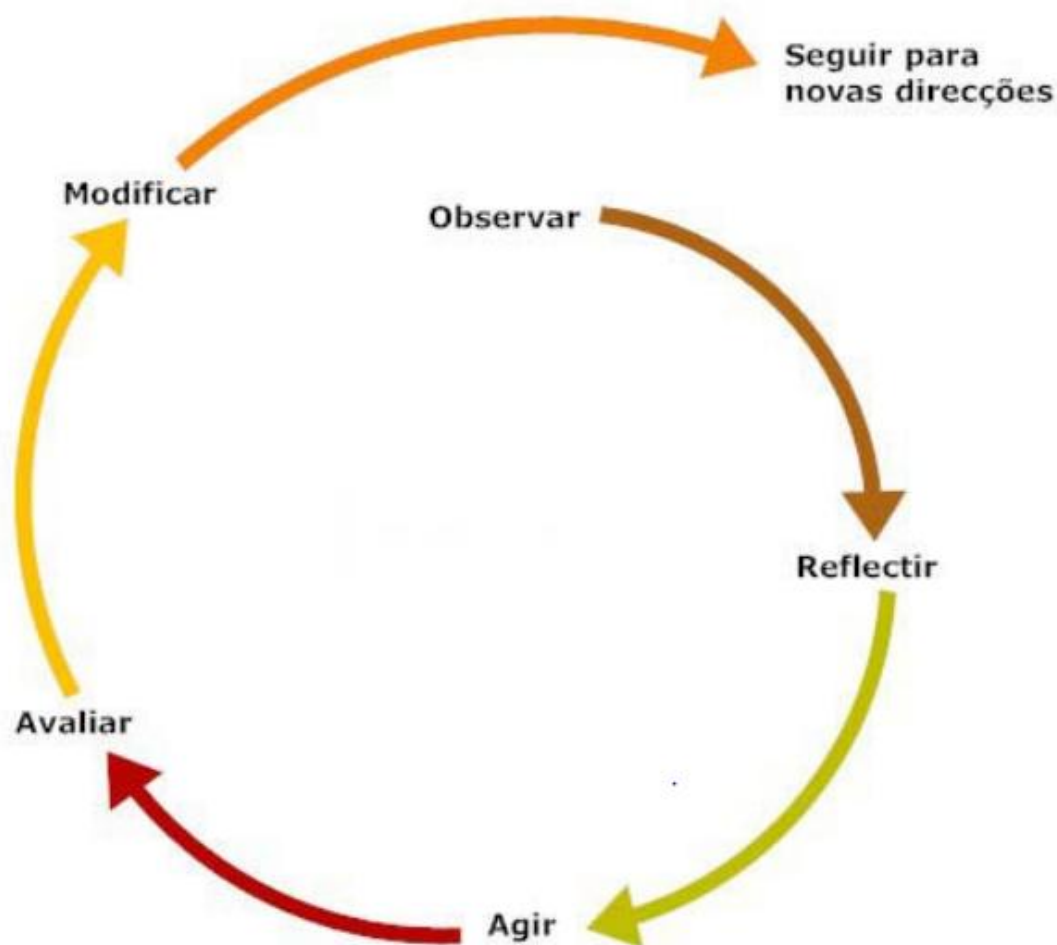


Figura 12: Ciclo de Ação-Reflexão adaptado de McNiff em Coutinho (2009, p. 372).

Para Lassard-Hébert (1996), a investigação-ação é uma metodologia dinâmica, interativa e aberta a necessários ajustes, que se configura num processo cíclico, um ciclo em espiral, de pensar-fazer-pensar para investigar e criar a mudança. Estes ciclos de investigação envolvem diferentes fases que materializam essa tripla dimensionalidade – pensar - agir - criar a mudança.

De acordo com Goyette et al (1984, mencionado por Lessard-Hébert, 1996), esse ciclo em espiral compreende seis grandes fases:

1. Exploração e análise da experiência;
2. Enunciado de um problema de investigação;
3. Planificação de um projeto;
4. Realização do projeto;

5. Apresentação e análise dos resultados;
6. Interpretação – Conclusão – Tomada de decisão.

Estas fases englobam três níveis de operações distintas:

- As operações de pré-intervenção, que abrangem a pré-observação, a eleição da problemática, a planificação do projeto e o planeamento de um calendário de operações corresponderá ao background da nossa investigação;

- As operações de intervenção, que compreendem a intervenção no terreno, o preparar do projeto, a observação e registo dessa intervenção e eventualmente, um ajustamento dos modos de intervenção;

- As operações de avaliação, que compreendem a avaliação dos resultados da intervenção, a apresentação dos resultados e limitações do projeto, as conclusões, bem como hipóteses que potenciem novas atuações.

De acordo com as fases apresentadas anteriormente começámos por realizar uma pré-observação antes de planificarmos a nossa ação.

Tentámos planificar a nossa ação, em consonância com os nossos interesses pessoais e com as necessidades reais que se apresentavam no meio escolar, no nosso caso, a utilização de um projeto interdisciplinar com o objetivo principal de comparar o envolvimento dos alunos em atividades matemáticas rotineiras e nas atividades do projeto e suas repercussões na relação com a Matemática.

O feedback dos alunos e da professora titular, constituíram um dos nossos pontos de partida, tivemos assim em consideração as estratégias que os alunos concebem como sendo promotoras de uma aprendizagem mais eficaz e os temas do seu interesse contextualizados pelo ambiente próximo, de modo a legitimar as nossas atividades de intervenção.

Em meados do mês de Março de 2010 as investigadoras reuniram-se dando início a uma reflexão conjunta onde foi tido em conta a opinião dos professores titulares e do diretor desta investigação. Esta fase deu lugar a uma planificação exaustiva das sessões de trabalho com as turmas que corresponde ao projeto de intervenção. Para tal realizámos uma análise minuciosa dos conteúdos, uma estratégia para a sua organização e apresentação em sala de aula e o desenho da sequência metodológica que acreditámos ser a mais adequada.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Mediante as Categorias de Conteúdo Matemático (CCM), de Interação Didática (CID) e de Compreensão do Conteúdo (CCC), previamente elaboradas e apresentadas no capítulo 5, de acordo com a sequência organizativa da tese, estudámos a organização e estrutura interna das fases de planificação e desenvolvimento; realizámos também, a análise e avaliação do trabalho dos alunos e da compreensão alcançada nos tópicos estudados, dando ênfase às atitudes/comportamentos revelados ao longo desta fase, em conformidade com os objetivos por nós definidos.

Durante os meses de Março e Abril deu-se continuidade à observação de aulas e após este período foi novamente analisada toda a informação recolhida pelas investigadoras e avaliadas algumas atividades realizadas pelos professores titulares que deram origem a pequenos ajustes na planificação assim como nos instrumentos a aplicar, ficando assim completo o primeiro ciclo da espiral, correspondendo também ao início da segunda espiral (começo da implementação do projeto). A calendarização mencionada encontra-se na seção 3.5.1 deste capítulo.

No dia dezassete de Maio deu-se início à intervenção no terreno, à observação e registo dessa intervenção (que também deu lugar a alguns ajustes, de acordo com os meios de avaliação previstos na planificação). Passámos posteriormente à avaliação dos resultados da intervenção, à apresentação dos resultados e limitações do projeto, às conclusões, bem como às hipóteses que potenciem novas atuações.

A primeira fase deste estudo corresponde ao trabalho de campo, de acordo com o modelo eleito e denomina-se **Planificação**. O trabalho realizado nesta fase encontra-se esquematizado mediante o seguinte diagrama:

Planificação por etapas

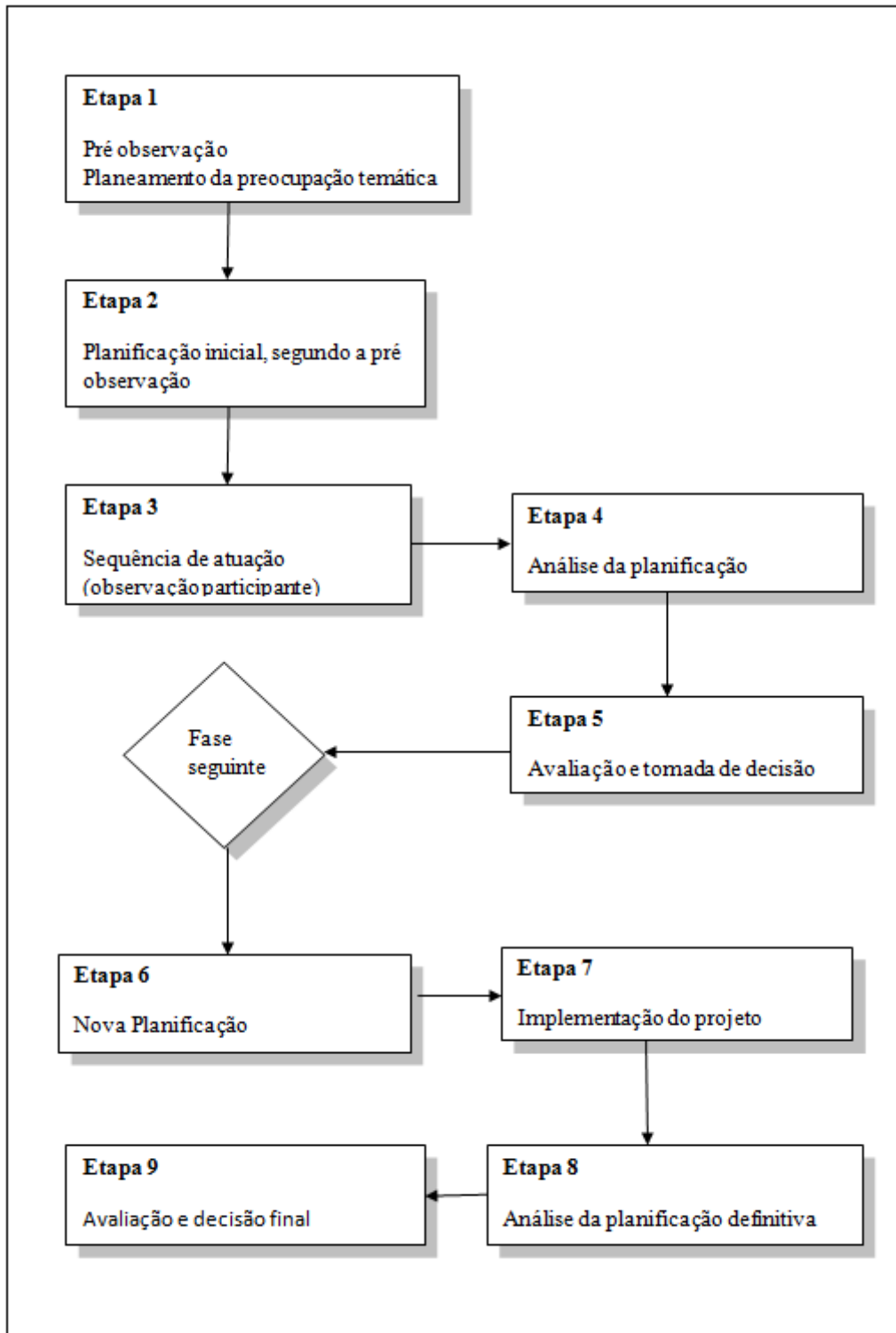


Figura 13: Diagrama da planificação das etapas que integram o estudo

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

O trabalho desenvolvido encontra-se estruturado em nove etapas, que pressupõem uma delimitação progressiva do plano de atuação através do qual se realizou o nosso estudo.

O passo de uma etapa à seguinte executou-se mediante a validação unânime do grupo de professores implicados na investigação: foi o consenso que surgiu dos debates realizados e dos materiais elaborados que permitiu avaliar a adequação e tomar as decisões corretas para passar à fase seguinte. Na realização das nove etapas mencionadas recorreremos às espirais da investigação ação antes de culminar a fase de planificação.

A primeira espiral estabelece-se:

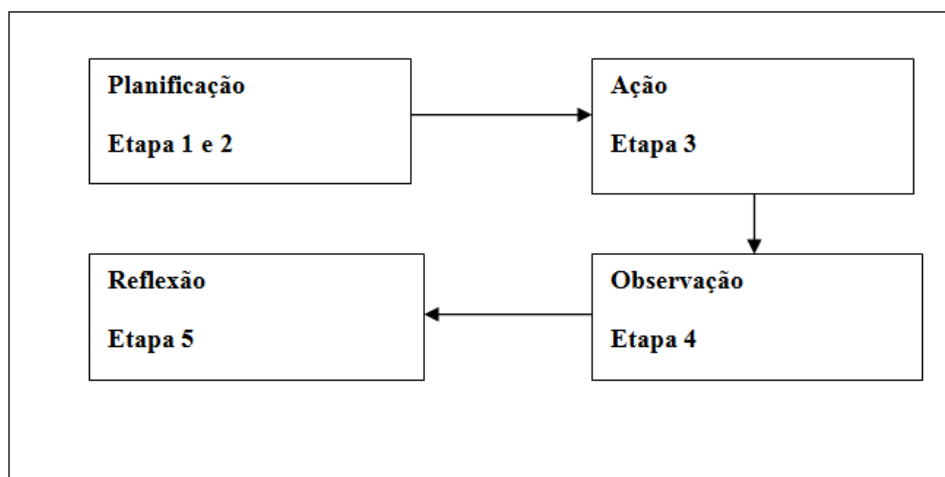


Figura 14: Etapas da primeira espiral

As decisões tomadas na etapa 5 deram início à segunda espiral:

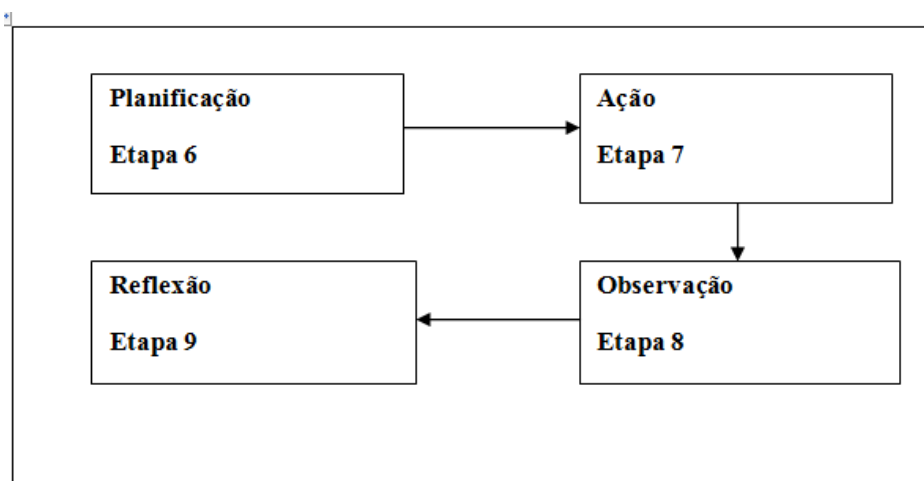


Figura 15: Etapas da segunda espiral

A avaliação e decisões da etapa 9 deram por encerrado o ciclo, dando resposta ao nosso problema.

Em conjunto, ambas as espirais constituíram a fase de planificação do nosso trabalho neste nível. Na secção seguinte realizámos uma análise pormenorizada das situações mais pertinentes.

Relativamente ao primeiro nível de operações de pré-observação, importa, ainda, formular um objetivo e planificar uma intervenção que diga efetivamente respeito às necessidades e características dos alunos e ao “palco” onde acontece a prática pedagógica. Terminada esta primeira fase da pré-observatória, passamos à definição da nosso problema de estudo que, de acordo com Lessárd-Hébert (1996) “ (...) deve, aliás, ser suficientemente importante para justificar todos os esforços e tempo que serão necessários à planificação, à realização e à avaliação do projeto”.

O problema não existe per si, “ (...) Existe por haver pessoas que vivem um mal-estar, uma insatisfação, uma necessidade ou um revés, tendo em conta as suas expectativas, os seus valores, as suas perceções, as suas conceções de educação, do mundo e da vida” (Lessard-Hébert, 1996). Consideramos assim que o problema escolhido deve estar associado à nossa vivência quotidiana e refletir uma situação de facto pertinente, quer para nós (investigadores), quer para os indivíduos implicados na intervenção (alunos).

De acordo com a conjuntura analisada e com o problema definido, houve depois necessidade de:

- De antecipar uma situação exata, nova e realizável. A esta situação nova (efeito procurado) chamamos, na investigação-ação (em termos mais científicos), a variável dependente, porque depende da nossa intervenção. Será esta variável dependente o objeto da nossa avaliação, mediante a recolha de dados selecionados e planificados previamente;

- Definir a operação, isto é selecionar, criar, organizar os meios de intervenção que nos permitiram obter a mudança desejada, tendo em conta os alunos, o tempo e os recursos disponíveis, a nossa experiência e capacidade de gestão e cumprimento do referido plano.

A nossa intervenção corresponde à variável independente do nosso trabalho. Lessard-Hébert refere que variável é independente porque surge em primeiro

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

lugar, no tempo, relativamente à variável dependente, e porque se supõe (trata-se de uma hipótese) que desempenha um papel **desencadeador** relativamente à variável dependente.

Aquando da concretização de uma investigação-ação, dados os constrangimentos próprios do comportamento humano, não haverá tanto a preocupação de obter um conjunto de conhecimentos teóricos generalizáveis, mas antes um conjunto de conhecimentos práticos, sustentados por uma base teórica e por um quadro metodológico. Não obstante, a quase impossibilidade de realizar uma verificação rigorosa das nossas variáveis é imperativo a existência de mecanismos de controlo e uma planificação explícita e concisa.

Em relação à amostra, esta foi selecionada por fatores não aleatórios, dadas as características da zona onde está inserida a escola e outros condicionantes laborais. A nossa amostra (grupo experimental) foi alvo de uma caracterização (ver ponto 3.5.2.1.)

Tal como considera Lessard-Hébert (1996), a decisão de constituir um grupo de controlo é do investigador e não é imperativa a sua existência, pelo que tendo em conta as especificidades da nossa experimentação optámos por não constituir o referido grupo.

Ao pretendermos recorrer a uma estratégia de ensino inovadora em oposição a uma estratégia clássica e rotineira, a segunda estaria à partida condenada a resultados menos bons que os da amostra, é óbvio que estes não irão corresponder, como seria desejável, em termos de aprendizagem e aquisição de conhecimentos e até pelas expectativas dos alunos relativamente ao projeto.

Relativamente ao modo de investigação a pôr em prática pensamos que a que se adequa melhor ao que procuramos observar é a experimentação no terreno, pois interessam-nos os comportamentos e resultados a nível global (não dispúnhamos de tempo para a realização de um estudo caso a caso). De acordo com Lessard-Hébert (1996), uma experimentação no terreno adquire geralmente a forma de uma quase experimentação: análise e comparação de dados recolhidos antes (pré-teste) e depois (pós-teste) da intervenção, relativamente a um único grupo de sujeitos, sem recorrer a um grupo de controlo. Pode igualmente tomar a forma de uma simples avaliação depois da intervenção.

À medida que seguimos o percurso da experimentação da prática pedagógica que implementámos no seu contexto, podemos com esta metodologia de trabalho e em processo exploratório, interpretar os acontecimentos sob o ponto de vista dos atores na situação-problema e assim realizar os ajustes necessários para aperfeiçoarmos o projeto. Todos os intervenientes são autores e atores da pesquisa.

Após a nossa intervenção é imprescindível avaliá-la, para verificarmos se alcançámos os resultados esperados, de acordo com a variável independente. Esta situação requiere e seleção de técnicas de avaliação, e dos respetivos instrumentos de recolha de dados.

3.3.1. – Investigação-ação em cooperação

Como temos vindo a referir, este estudo foi realizado em cooperação com outra colega do mesmo grupo disciplinar, mas que leciona numa outra escola com características muito diferentes.

Inicialmente tínhamos pensado que poderíamos realizar uma investigação em que o problema e os objetivos eram os mesmos, mas tal não foi possível devido às condicionantes próprias de tipo de trabalhos.

Assim, com problema e objetivos diferentes, embora com muitos aspetos em comum, delineamos uma planificação em conjunto que cada uma cumpriu, na respetiva escola, sempre em cooperação com a outra. Os instrumentos de recolha de dados e as reflexões que fomos fazendo, ao longo de todo o estudo, foram sempre realizadas em conjunto. Na investigação em educação o trabalho em equipa é quase sempre mais rico e motivador do que o trabalho desenvolvido isoladamente por um único investigador.

Ao utilizarmos a metodologia do trabalho colaborativo, procurámos dar maior qualidade e melhorar a eficácia da nossa investigação.

Este trabalho em equipa permitiu superar muitos dos constrangimentos com que os professores se podem defrontar nos locais onde trabalham, para levar a efeito uma investigação-ação e equilibrar as disparidades existentes. Pois verificámos que uma das escolas onde se realizou o estudo estava bem equipada

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

com o mais moderno material informático e a turma intervencionada tinha um número reduzido de alunos. Enquanto na outra escola, a professora não tinha sequer um único computador na sua sala de aula e a turma era composta por um grande número de alunos.

Foi muito importante para cada uma das investigadoras poder contar com o apoio da outra no decorrer deste estudo, uma vez que nos fomos sentimos acompanhadas e de certa forma protegidas. As suas críticas construtivas que iam surgindo, foram bastante úteis e válidas, bem como todas as sugestões dadas, ao longo de toda a investigação, dado que nos permitiram fazer uma reflexão conjunta, ajudaram a aperfeiçoar o estudo e permitiram chegar a algumas das conclusões finais.

Segundo Kemmis and McTaggart, (1988):

A investigação-ação constitui uma forma de questionamento reflexivo e coletivo de situações sociais, realizado pelos participantes, com vista a melhorar a racionalidade e a justiça das suas próprias práticas sociais ou educacionais bem como a compreensão dessas práticas e as situações nas quais aquelas práticas são desenvolvidas; trata-se de investigação-ação quando a investigação é colaborativa, por isso é importante reconhecer que a investigação-ação é desenvolvida através da ação (analisada criticamente) dos membros do grupo. (p.5).

De acordo com Menezes (2004, p. 72), o trabalho colaborativo é um processo que envolve pessoas que trabalham estreitamente em conjunto na base de um interesse ou de um objetivo comum, resultando benefícios para todos os participantes.

A definição de interesses e objetivos comuns resulta da necessidade de assegurar um nível de intencionalidade do trabalho colaborativo em relação ao desenvolvimento profissional. Deste modo, o trabalho colaborativo pode caracterizar-se pela existência de objetivos comuns e/ou complementares, num grupo de indivíduos que trabalham conjuntamente, sem relações hierárquicas, numa base de igualdade de modo a haver ajuda mútua e a atingirem objetivos que a todos beneficiem.

Para Cohen e Manion, (1987):

Trata-se de um procedimento *in loco*, visando lidar com um problema concreto localizado num contexto imediato. Isto significa que o processo é constantemente controlado passo a passo (numa situação ideal) durante períodos de tempo variáveis, utilizando diversos modos de avaliação (notas de campo, entrevistas, questionários, registo em vídeo e a investigação-ação em cooperação – através do desenvolvimento de um projeto interdisciplinar em escolas distintas com sujeitos diferentes), de modo que os resultados obtidos levem a reformulações, modificações, ajustamentos e mudanças de direção, conforme as necessidades, de modo a orientar a investigação no caminho mais adequado. (pp. 95-96)

Na investigação-ação em particular, o professor-investigador, absorvido ao mesmo tempo pela ação didática e pelos procedimentos de investigação, sente muitas vezes a necessidade de um apoio de outros colegas, para observações complementares, aplicação de instrumentos, na própria ação e, sobretudo, para troca de ideias.

Hill e Kerber (1967) dizem que a “investigação-ação funciona melhor quando se torna uma ação cooperativa de investigação. Este método de atuação passa a incorporar as ideias e expectativas de todas as pessoas envolvidas na situação. A investigação-ação em cooperação traz bastantes benefícios para a acção dos sujeitos, a atuação do professor, a preparação dos materiais e para uma mais criteriosa a valiação-reformulação da ação.”

Cohen e Manion (1987) referem que quase todos os professores se sentem atraídos para a investigação, possuindo capacidades que podem contribuir de modo muito positivo para as tarefas requeridas pela investigação-ação. Só será necessário clarificar e definir as capacidades de cada um. Alguns professores, por exemplo, são hábeis na observação e registo dos acontecimentos de uma sessão, enquanto outros poderão ser exímios no tratamento de dados. Um professor poderá possuir aptidões para efetuar entrevistas e outro para a criação de questionários. Será importante que todos contribuam com as suas capacidades

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

particulares num esforço cooperativo objetivado para uma maior qualidade da investigação.

3.4. Trabalho de projeto

O trabalho de projeto é uma metodologia investigativa que faz apelo às vivências pessoais dos seus intervenientes e que se desenvolve por fases distintas que necessitam de ser previamente planeadas. Desse plano deverão constar:

- Objetivos do trabalho;
- Sequência das tarefas e sua distribuição pelos elementos do grupo;
- Locais de trabalho;
- Tempo previsto para a sua realização;
- Produto previsto (álbum, exposição documental, apresentação oral, etc.);
- Data da apresentação;
- Critérios da avaliação;
- Divulgação.

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

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

Thinês (1984) citado por Castro e Ricardo (2003, p. 8) afirma que este método de trabalho requer a participação de cada membro de um grupo, segundo as suas capacidades, com o objetivo de realizar um trabalho conjunto, decidido, planificado e organizado de comum acordo.

Segundo Abrantes (1995), o trabalho de projeto é uma metodologia que consiste no desenvolvimento de atividades a partir da experiência dos alunos,

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

muitas vezes de modo cooperativo, sobre um dado problema. Assim, este tipo de projeto tem que passar pela experiência, reflexão e ação, sendo a autonomia e motivação dos alunos pontos essenciais.

O trabalho de projeto é orientado para a resolução de um problema. O problema deve ser considerado importante e real para os membros do grupo que o procuram resolver, permitir-lhes aprendizagens novas e deve ter em conta as condições da sociedade onde os alunos estão inseridos e ser resolvido no tempo que lhe está destinado.

Este método de trabalho permite praticar competências sociais, aprender fazendo, ligar a teoria à prática e fazer uma interdisciplinaridade “com os pés assentes no chão”. Permite também desenvolver as capacidades dos alunos e ajuda-os a aprender a resolver problemas partindo das situações e dos recursos existentes.

De Bono, citado por Castro *et. al* (2003), refere que:

Num projeto tem-se como objetivo criar qualquer coisa que tem uma função precisa. Neste sentido, o projeto dá-nos mais liberdade que a resolução de um problema, porque desde que o objetivo seja atingido somos livres para adotar caminhos diferentes, estilos diferentes. (p.10).

Na opinião de Ponte, Matos & Abrantes (1998):

(...) o trabalho de projeto é uma metodologia que pode trazer grandes benefícios à aprendizagem de Matemática.” Porém, “A sua integração curricular requer (...) uma reflexão cuidada sobre aspetos tão diversos como a natureza das situações problemáticas a propor, o modo de organizar o trabalho dos alunos, o papel do professor na sua orientação ou as formas de explorar as oportunidades de cooperação interdisciplinar que se abrem. (p. 84).

3.5. Procedimentos gerais

3.5.1. Descrição das Fases da Investigação

A investigação iniciou-se ano letivo 2009-2010, quando estabelecemos o primeiro contacto com a professora titular da turma, logo no início do ano letivo, para saber qual a sua predisposição para participar no estudo. A professora mostrou-se de imediato disponível para colaborar com os seus alunos, após ter sido garantido pela investigadora que a identidade dos mesmos seria protegida, pelo que futuramente sempre que se referir o nome de um aluno este será fictício.

Após a concordância da professora titular, foi redigida uma carta ao Diretor do Agrupamento de Escolas (ver anexo I) solicitando a autorização para a realização da investigação (outubro de 2010), que por sua vez, a levou ao Conselho Pedagógico, onde foi lida, analisada e todos os presentes concordaram com a sua realização.

De seguida foi solicitada a autorização, a cada Encarregado de Educação dos alunos da turma em questão, para a possível participação do seu educando no estudo (ver anexo II), tendo-se obtido a totalidade das autorizações.

A turma era constituída por um grupo de 26 alunos do 4ºano; esta correspondia à nossa amostra. O referido estudo desenvolveu-se em contexto de sala de aula.

Depois de se terem realizado todas as diligências legais para a execução do estudo, em Fevereiro de 2010 deu-se início à observação das aulas, quando decorria o segundo período escolar.

A primeira parte da investigação foi planificada tendo em conta a concretização de dois objetivos:

- A estruturação de um ambiente de trabalho, no qual a presença da investigadora não perturbasse o normal funcionamento da aula, permitindo que as atividades propostas pela professora titular pudessem ser desenvolvidas pelos alunos com a normalidade dos dias em que não estava na sala de aula;

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

- Proporcionar momentos de conhecimento em contexto de sala de aula, acerca dos alunos e da professora titular e dos alunos acerca da investigadora.

Ao longo desta primeira fase realizamos a primeira entrevista à professora titular (ver anexo III) e o primeiro questionário aos alunos (ver anexo IV), observamos as aulas, tirando apontamentos e registando factos que consideramos significativos, no diário de campo e também realizou o registo em vídeo da quase totalidade das aulas observadas. Fomos também recolhendo alguns dados sobre cada um dos alunos em conversas informais com a docente. Observamos e registamos em vídeo as aulas observadas com uma duração de uma a duas horas cada.

Capítulo III: Desenho da Investigação

Na figura seguinte apresentamos a calendarização correspondente à primeira fase do estudo.

Fevereiro de 2010																															
Dia	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			
Atividade																													Realização das entrevistas iniciais aos alunos e ao professor		
Março de 2010																															
Dia	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
Atividade	Observação de aulas						Observação de aulas						Observação de aulas						Observação de aulas												
Abril de 2010																															
Dia	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	
Atividade													Observação de aulas						Observação de aulas						Observação de aulas						

Tabela 1: Calendarização da primeira fase do estudo

No final desta fase, podemos ter um conhecimento mais aprofundado dos alunos com quem iríamos assumir o papel de “professoras” na segunda fase do estudo, do contexto habitual de trabalho em sala de aula e também a possibilidade de estabelecer alguns laços afetivos com os sujeitos, o que por certo beneficiaria a futura intervenção.

De acordo com Cohen & Manion (1990), a observação participante é por excelência uma forma de observar em educação. O investigador educativo tem a seu cargo um projeto repleto de significados capazes de produzir resultados nos sujeitos observados, pelo contrário o investigador científico-natural não tem de se preocupar com a influência da sua ação nos entes do seu estudo (matéria física), na opinião de Schutz citado pelos autores acima referidos.

Outro autor, Bailey citado por Cohen & Manion, (1990, pp. 168-169), enumera algumas vantagens deste tipo de observação em relação aos

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

questionários e técnicas de observação experimental, sobretudo em situações em que os dados a recolher derivam de um comportamento não-verbal:

- O investigador pode desenvolver uma relação íntima e informal com os sujeitos em observação;

- O investigador seleciona, regista e analisa apenas os acontecimentos que considera importantes para o estudo, realizando assim, uma recolha seletiva e não sistemática;

- As observações são menos conducentes a alterações relativamente a outros métodos de recolha de dados.

Segundo Bogdan e Biklen, (1994, pp. 125-129), é fundamental que se estabeleça um equilíbrio entre o grau de envolvimento do investigador com os sujeitos e o afastamento necessário de modo que: por um lado se consiga ver a realidade “através dos olhos dos sujeitos”, mas que por outro, se tenha perceção da importância dessa leitura no evoluir da nossa investigação. “Os investigadores de campo situam-se algures entre estes dois extremos.”

Tal como afirmam os mesmos autores “ A esperança dos investigadores (...), é (...) tornando-se mais ou menos parte ‘natural do cenário.’ Mas isto não significa que coloquem de parte os seus sentimentos na interpretação das ações dos sujeitos. Pois tal como sustenta Rosaldo, citado por Bogdan e Biklen, (1994, p. 131) Os sentimentos são um importante veículo para estabelecer uma relação e para julgar as perspetivas dos sujeitos. Não se podem reprimir sentimentos. Pelo contrário, se tratados devidamente, podem constituir um importante auxiliar da investigação qualitativa.

A segunda fase da investigação foi planificada com o objetivo de realizar com os alunos um trabalho de projeto interdisciplinar. Salienta-se que anteriormente à sua implementação foi dada a conhecer à professora titular e combinado o período para a sua implementação, de modo a não causar prejuízo às atividades previstas no Plano Anual, nem ao cumprimento dos programas. No final desta fase, a professora titular respondeu à segunda entrevista (ver anexo III) e os alunos ao segundo questionário (ver anexo IV). Na figura seguinte apresenta-se a calendarização correspondente à segunda fase do estudo.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

que um destes alunos não deveria integrar o projeto na totalidade, devido às características da sua problemática.

A Inclusão destes 4 alunos com Necessidades Educativas Especiais, neste grupo, leva-nos a enquadrar a escola numa perspetiva Inclusiva, onde a diferença, a diversidade, são vistas como um fator de enriquecimento, uma vez que alicerça as suas bases numa oferta curricular diversificada e de estratégias pedagógicas diferenciadas. Adequar recursos, estratégias, adaptações curriculares e metodológicas, afim de trabalhar e complexificar as competências básicas (aprendizagens e sociabilização), potencia a inclusão. Partilhamos, desta forma, o princípio fundamental da Escola Inclusiva que nos diz que todos os alunos devem aprender juntos, sempre que possível, independentemente das dificuldades e diferenças que apresentam.

No geral, todos os alunos têm bom comportamento, são assíduos e pontuais, cumprindo as regras definidas para o bom funcionamento de sala de aula e espaço exterior, não sendo conflituosos.

São participativos, organizados e colaboram com a professora, colegas ou outros adultos do meio escolar.

A escolha de uma turma de quarto ano, à primeira vista pode parecer estranho, dado não corresponder ao ciclo lecionado pela investigadora, embora também possua habilitação para o lecionar. Por este motivo pareceu-nos pertinente apresentar as principais razões que justificaram esta opção:

- A articulação entre ciclos obedece a uma sequencialidade progressiva, conferindo a cada ciclo a função de completar, aprofundar e alargar o ciclo anterior, numa perspetiva de unidade global do ensino básico;

- Não constituindo este um objetivo do estudo seria uma oportunidade ímpar de aprofundar o conhecimento acerca do perfil dos alunos que iriam fazer a transição para o 2º ciclo;

- As transições entre ciclos de ensino são momentos marcantes na vida social dos alunos, pais e professores, bem como pontos delicados na morfologia dos sistemas educativos;

- Este fenómeno: “school transitions”, tornou-se, a nível internacional, uma área autónoma de estudos, desde os estudos fundadores de Murdoch (1966) e

Nisbet e Entwistle (1969), passando pelos estudos etnográficos de cariz culturalista dos anos 80 de Beynon (1985), Measor e Woods (1984) ou Youngman (1986);

- A transição de ciclo de ensino conduz, frequentemente, a alterações não apenas nos níveis de exigência mas na própria forma de tratar a linguagem. Será por isso, importante, perceber os modos pelos quais os atores se autonomizam de anteriores universos linguísticos e se integram em novos, entendendo as mudanças nas relações sociais que lhes estão subjacentes e evitando abordagens demasiado estruturalistas, segundo as quais tais metamorfoses seriam impossíveis;

- Tentar compreender como é que jovens com “sucesso escolar” podem, de súbito, alterar os seus comportamentos e disposições, tornarem-se inaptos a aprender (e vice-versa)?

- Por último e não menos importante, o horário do 1º ciclo permite o desenvolvimento deste tipo de estudo de forma mais coerente, dinâmica e continuada.

3.5.2.2. Caracterização da professora titular

A professora titular da turma pertence ao quadro do Agrupamento de Escolas Quinta Nova da Telha, foi colocada nesta escola no ano em que se realizou o estudo. No entanto, já tinha alguns contatos com a turma uma vez que era amiga da professora que acompanhou a turma participante nos três anos de escolaridade anteriores e vinha visitá-la frequentemente.

Como já foi referido anteriormente foram realizadas duas entrevistas à professora (ver anexo III).

É de referir que não conhecíamos a atual professora titular da turma, apenas conhecíamos a anterior. O primeiro contato que feito com a colega aconteceu quando fomos ao seu encontro para lhe apresentar a nossa proposta relativamente ao estudo que pretendíamos realizar com sua turma. Durante a primeira fase do estudo, tivemos oportunidade de conversar e fomos conhecendo melhor, quer a nível pessoal, quer a nível profissional.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Podemos caracterizar a professora titular como uma professora tradicional, no bom sentido do termo. Pelo que pudemos observar, na sala de aula não existia um único computador e nem um quadro interativo. A professora recorria sobretudo ao quadro preto, aos cadernos dos alunos e ao manual escolar ou a fichas de trabalho. Procurava sempre lecionar os conteúdos referentes à matemática no período em que assistíamos à aula. Durante este período constatamos que insistia muito na resolução de exercícios ou de situações problemáticas e no treino da tabuada. Referia que considerava muito importante que os alunos treinassem tanto o cálculo mental, como o cálculo escrito. Pois assim conseguiriam desvencilhar-se mais facilmente na resolução dos exercícios e das situações problemáticas e mesmo no seu dia a dia. Solicitava, frequentemente, aos alunos que explicassem as suas ideias e a forma como tinham resolvido as atividades propostas, bem como alcançado as suas conclusões.

A docente respeitava o ritmo de aprendizagem dos seus alunos e ajudava-os a ultrapassar as suas dificuldades, enquanto lhes espicaçava o espírito crítico e motivava o seu interesse pela pesquisa, para a aprendizagem de novos conhecimentos.

3.5.2.3. Caracterização do meio envolvente à escola

O concelho do Barreiro ocupa uma posição central no espaço da Grande Área Metropolitana de Lisboa. Localizado na margem esquerda do Rio Tejo, faz fronteira com os concelhos do Seixal a Oeste; Sesimbra, Setúbal e Palmela a sul e a Moita a Este; todos eles pertencentes ao distrito de Setúbal. O concelho subdivide-se em oito freguesias. É um dos municípios mais povoados da margem sul do Tejo, registando das mais elevadas densidades populacionais da Península de Setúbal e do próprio país.

O Barreiro é um concelho predominantemente urbano, cuja história e base económica estão inevitavelmente ligadas ao desenvolvimento da cidade de Lisboa, tendo desempenhado sempre um papel de interface para a capital.

A história do concelho está conotada com o desenvolvimento industrial, desde os moinhos de vento e maré (proto-indústria) até à criação do que foi o

principal complexo industrial português, a C.U.F. – Companhia de União Fabril, em 1907.

No início do século XX, o crescimento demográfico e industrial estão indelévelmente ligados à construção do caminho-de-ferro (Barreiro-Vendas-Novas, em 1861). O Barreiro tornou-se então um dos principais nós de ligação entre o Norte e o Sul do país. Mais tarde, nos anos 60, a suburbanização e desenvolvimento económico ganham novo impulso com a construção da Ponte Salazar, atual ponte "25 de Abril". Nesta década verificou-se um aumento demográfico bastante acentuado com a construção da ponte "25 de Abril", da Autoestrada do Sul (A2) e da via rápida para o Barreiro. Nos anos 70 o dinamismo demográfico ainda foi maior devido às migrações desde o Alentejo à Beira Baixa; oferta de postos de trabalho/expansão do mercado de trabalho (baseado na atividade industrial); chegada de residentes das ex-colónias; boas acessibilidades à capital e reduzido custo comparativo das habitações relativamente a Lisboa, foi entre os anos 60 e 80 que o Barreiro atingiu o valor populacional mais elevado.

Nas últimas décadas, entre 1981 e 2001, o Barreiro perdeu cerca de 9 000 habitantes, diminuindo a sua importância demográfica no contexto metropolitano, devido à rutura do modelo de evolução industrial nos anos 80 e o necessário processo de reestruturação industrial que se iniciou em meados dos anos 90 e que ainda está em curso, enquanto forma de combater o declínio da atividade industrial e o desemprego. O Barreiro apresenta uma das maiores taxas de desemprego na Península de Setúbal, superiores à média, principalmente devido à desativação do complexo industrial da Quimigal.

Atualmente verifica-se que no concelho há um aumento da população envelhecida resultado do aumento da esperança de vida, do regresso de emigrantes maioritariamente em idade de reforma e da quebra da natalidade que ocorreu nos anos 90.

No concelho do Barreiro a oferta de ensino em estabelecimentos públicos abrange todos os níveis de ensino, desde o pré-escolar ao superior, passando pelo ensino profissional. Há dezassete estabelecimentos de rede pública para o ensino pré-escolar; vinte e um para o primeiro ciclo; seis para o segundo e terceiro ciclos;

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

cinco para o ensino secundário e um para o ensino superior. Os estabelecimentos de ensino do pré-escolar ao secundário estão organizados em sete agrupamentos.

O Agrupamento de Escolas de Casquilhos pertence à freguesia do Alto do Seixalinho, é composto por cinco escolas diferentes e abarca a educação pré-escolar, os três ciclos do ensino básico e o ensino secundário, é aqui que pertence a escola onde foi realizado o presente estudo.

A investigação decorreu na Escola Básica do 1º Ciclo nº 9 do Barreiro/JI nº 2 do Alto do Seixalinho que abrange alunos do pré-escolar e do 1º ciclo. A escola localiza-se numa área urbana renovada, com edifícios recentes e de forte densidade populacional, com características semelhantes a outras regiões integradas na área da Grande Lisboa. A população desta freguesia tem origem bastante heterogénea devido à confluência de gentes do Norte e do Sul do país e também do estrangeiro, do Brasil, dos países do leste europeu e de países africanos que têm como língua de origem o português (P.A.L.O.P's). Nesta localidade, como se depreende do exposto, existe uma diversidade de origens e de culturas, que, não se absorvendo umas às outras, partilham o mesmo espaço geográfico, mantendo individualmente a unidade cultural da sua proveniência. A multiculturalidade é, assim, uma inegável realidade com que convivemos no nosso dia-a-dia.

Os alunos da escola têm idades compreendidas entre os 3 e os 9 anos. Relativamente à sua deslocação escola casa, a maioria das crianças vive próximo (menos de 10 minutos). Apenas alguns alunos demoram um pouco mais a percorrer o trajeto. Neste contexto, a maioria deles desloca-se a pé e os restantes são transportados de carro pelos pais ou vão nas carrinhas para as Atividades de Tempos Livres (A.T.L.).

A investigadora leciona a disciplina de Matemática e de Ciências Naturais a turmas do 2º ciclo do ensino básico, na Escola Básica Quinta Nova da Telha que pertence ao mesmo agrupamento a que pertence a escola onde se realizou o estudo, desde o ano letivo 2006-2007. As duas escolas distam uma da outra cerca de 500 metros, daí a sua preferência para a realização do estudo. Sempre que necessário podemos deslocar-nos, facilmente, a pé com os alunos para realizar as atividades experimentais no laboratório da sua escola. É de referir ainda que as relações que a investigadora mantém com os seus colegas são uma mais-valia para

a realização do estudo. Outro motivo por que escolhemos aquela escola e não outra prende-se com o facto de a turma ter as características que permitem a realização do estudo e também porque a maioria dos alunos que terminam o 1º ciclo ali, transitam para a escola do 2º ciclo do agrupamento, onde prosseguem os seus estudos até ao 9º ano de escolaridade.

3.5.2.4. Caracterização da situação da disciplina de Matemática na Escola Básica Quinta Nova da Telha

(aquando da elaboração do projeto para o PAM (Plano de Acção para a Matemática), a aplicar no ano letivo 2006/2007.)

Como já foi referido, o descontentamento quanto aos resultados obtidos pelos alunos em provas de avaliação externa nacionais (exames nacionais de Matemática do 9º ano em 2005) e internacionais (resultados do estudo PISA 2003 – Programme for International Students Assessment), foi uma das principais motivações que levaram à criação do PAM.

Para operacionalizar o PAM, o Ministério da Educação devolveu os resultados dos exames de matemática do 9º ano às escolas e aos professores dando início a um processo, coordenado pelos respetivos serviços, de reflexão e de análise desses resultados pelos agentes educativos diretamente envolvidos nas práticas de ensino da disciplina.

Com base nos resultados obtidos na disciplina de Matemática em 2005/2006 e no diagnóstico das dificuldades, o Departamento de Matemática da Escola onde a investigadora leciona elaborou um projeto para implementar um plano de ação de combate ao insucesso na disciplina, procurando criar na escola uma dinâmica de aprendizagem baseada na descoberta dos conteúdos e respetivas relações, através da utilização de materiais diversos.

Algumas das dificuldades diagnosticadas são:

- a ausência de métodos de trabalho e hábitos de estudo;

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

- a falta de interesse e de empenho progressivo ao longo dos anos por parte dos alunos em todas as áreas curriculares, trabalhando apenas para o nível três, assegurando a transição de ano;
- a falta de atenção e concentração nas aulas, na realização das atividades propostas;
- as grandes diferenças nos alunos ao nível dos conhecimentos, fruto de transições consecutivas com níveis inferiores a três em matemática, por parte de alguns alunos;
- a dificuldade na aquisição, compreensão e aplicação dos conhecimentos;
- a dificuldade no raciocínio lógico/abstrato e no cálculo numérico e ou mental;
- a dificuldade na compreensão dos enunciados e na resolução de problemas
- grande dificuldade em comunicar matematicamente, quer na explicação de procedimentos, quer no uso de uma linguagem adequada;
- a falta de sentido crítico face aos resultados obtidos na resolução de problemas ou de exercícios;
- falta de cumprimento de regras no que respeita ao saber sere e saber estar;
- falta de material necessário para as aulas, dificultando o desenvolvimento dos trabalhos e a aprendizagem;
- falta de empenho no acompanhamento do percurso escolar dos seus educandos, por parte dos encarregados de educação;
- carências ao nível de equipamentos disponíveis na sala de aula;
- a enorme extensão dos Programas de Matemática que têm de ser cumpridos em cada ano de escolaridade.

Este projeto teve a duração de três anos, passado esse tempo, elaborou-se um PAM II, que veio dar continuidade ao anterior;

Decorridos seis anos após a implementação do primeiro projeto PAM, verificou-se que o sucesso na disciplina de matemática melhorou, mas ainda não atingiu os resultados pretendidos, uma vez que os professores continuam a deparar-se com muitas das dificuldades diagnosticadas anteriormente. No entanto,

o Ministério da Educação extinguiu esse projeto a nível nacional, por uma questão de política economicista.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Na investigação qualitativa, os pesquisadores tendem a recorrer à triangulação dos dados como uma estratégia que permite identificar, explorar e compreender as diferentes dimensões do estudo, reforçando assim as suas descobertas e enriquecendo as suas interpretações (Yin, 1994). A triangulação é uma forma de aumentar a validade e/ou reforçar a credibilidade dos resultados da investigação, cruzando os resultados de diferentes abordagens, reduzindo desta forma o risco das conclusões transparecerem as limitações da técnica utilizada.

Para satisfazer a metodologia adotada neste estudo, utilizaram-se diferentes técnicas de recolha de dados, saber:

- Observação participante;
- Registo em áudio/vídeo (integram a observação);
- Notas de campo (integram a observação);
- Questionários aos alunos;
- Entrevistas ao professor da turma;
- Documentos escritos produzidos pelos alunos.

3.6.1. Observação participante

Como foi referido anteriormente, ao longo do 2º período, observámos a parte da aula em que eram lecionados os conteúdos referentes à matemática. Foi durante este período de observação das aulas que fomos conhecendo a prática letiva do professor titular, quer no que diz respeito ao ambiente criado em pleno ato de ensino/aprendizagem, à forma como é feita a organização e gestão da sala de aula, ao tipo de tarefas facultadas aos alunos, quer ao modo como os alunos reagem (entre si, com o professor e em relação às atividades).

Como referimos, as atividades propostas nas aulas observadas recaiam muito na resolução de exercícios ou de situações problemáticas e no treino da

tabuada. Referia que considerava muito importante que os alunos treinassem tanto o cálculo mental, como o cálculo escrito. Pois assim conseguiriam desenvolver-se mais facilmente na resolução dos exercícios e das situações problemáticas e mesmo no seu dia a dia.

Depois de sair da sala de aula procurávamos fazer o registo por escrito do que ali tinha sido observado; fazíamos quase sempre com base no visionamento dos vídeos, nas notas retiradas durante a aula e na memória. Na realidade, a maioria das vezes era difícil tomar notas durante as aulas porque se ocupava da gravação, em vídeo, das mesmas. No entanto, procurámos que os registos descrevessem a aula da forma o mais fiel possível e à parte escrevíamos as suas interpretações.

Segundo Cohen & Manion (1990), a observação participante é uma forma de observar eminentemente educativa. Segundo Schutz, citado pelos mesmos autores, enquanto o investigador científico-natural não tem que se preocupar com a perceção da sua ação por parte das entidades alvo do seu estudo (matéria física), o investigador educativo tem em mãos um projeto de ação cheio de significados suscetíveis de produzir efeitos sobre os indivíduos a observar.

Bogdan & Biklen (1994, p.48) defendem que a observação participante permite aproximar melhor o investigador dos significados que os próprios sujeitos atribuem às suas próprias ações, às ações dos outros e a outras ocorrências que os rodeiam. Os investigadores qualitativos preocupam-se com o contexto do estudo e como tal frequentam os locais onde o mesmo ocorre. Estes autores referem, ainda, que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no ambiente habitual de ocorrência.

Durante este período, procurou-se sempre interagir com os alunos e com a professora titular de uma forma natural, não intrusiva nem ameaçadora.

Gold (1958), citado por Bogdan & Biklen, (1994), refere que um investigador que participe demasiado poderá passar a ser um indígena, pois ficará tão envolvido e ativo com os sujeitos que perde as suas intenções iniciais. De acordo com estes, é importante existir equilíbrio entre o grau de envolvimento por parte da investigadora com os sujeitos e o distanciamento necessário para que se

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

consiga ver a realidade “pelos olhos do sujeito” e ao mesmo tempo, se tenha a consciência da relevância dessa leitura na condução da investigação.

Rosaldo citado por Bogdan & Biklen, (1994), explica que os sentimentos são um importante veículo para estabelecer uma relação e para julgar as perspectivas dos sujeitos. Não se podem reprimir sentimentos. Pelo contrário, se tratados devidamente, podem constituir um importante auxiliar da investigação qualitativa. No decorrer da investigação, manifestámos e partilhámos os nossos sentimentos tanto com a professora titular como com os alunos, o que nos permitiu tomar decisões importantes nesse período.

No período de implementação do projeto interdisciplinar, assumimos o papel de professoras da turma, o que não nos permitia fazer os nossos registos no caderno de campo. No entanto, as aulas eram gravadas em vídeo e tal como na primeira fase do estudo, eram de seguida visionadas, bem como analisados os documentos escritos produzidos pelos alunos e registadas as informações daí recolhidas, não descurando os registos memoriais da professora. Desta forma conseguíamos aferir as estratégias e ajustá-las à realidade da turma.

Registos áudio/vídeo

Para que o registo dos dados não se baseasse apenas na memória e pudesse ser suficientemente detalhado, a investigadora procurou minimizar algumas limitações através de registos áudio e vídeo.

Como mencionámos, as aulas foram quase todas gravadas por uma câmara de vídeo que estava direcionada para a turma, durante as duas fases do estudo. Sempre que possível, estes registos eram visionados no mesmo dia pela investigadora que transcrevia as partes que considerava mais importantes; caso contrário, estes procedimentos eram feitos posteriormente.

Durante a primeira fase do estudo, nas primeiras aulas gravadas, houve, por parte dos alunos, a curiosidade sobre a utilidade das gravações e como iriam funcionar. No entanto, com o passar do tempo, fomos construindo uma relação com os alunos que permitiu fazer as gravações sem que estas causassem

intercorrências no decorrer das atividades. Pois a curiosidade foi-se dissipando e as gravações foram bem aceites e progressivamente consideradas como naturais.

Cohen & Manion (1990, p. 186-187) destacam três vantagens deste instrumento de recolha de dados:

- Proporciona um registo muito compreensivo do comportamento em sala de aula e que continua sempre disponível para posteriores análises;
- Melhoram a fiabilidade do estudo;
- Possibilitam o visionamento sequencial dos acontecimentos tantas vezes quanto as necessárias com vista à codificação dos dados.

A opção por este método de recolha de dados ao realizar este estudo, prende-se mais com as duas primeiras vantagens acima referidas, do que propriamente com a terceira.

Notas de campo

Durante a fase do estudo em que observámos as aulas da professora titular da turma de uma forma naturalista registámos, no caderno de campo, todos os dados que considerámos importantes para o estudo, de acordo com os seguintes critérios, relativamente aos alunos:

- Atitudes perante tarefas ou problemas propostos (positivas/negativas);
- Empenho na realização do trabalho (aspetos positivos/ aspetos negativos);
- Posturas (corretas/ incorretas - exemplos: expressões físicas, comentários, posição na cadeira, etc.)
- Participação (pertinente e válida/ inoportuna/ não participa);
- Trabalho desenvolvido (realizou corretamente/ realizou incorretamente/ realizou parcialmente/ realizou com ajuda/ não realizou);
- Registos (realizou todos adequadamente/ realizou todos inadequadamente/ realizou alguns/ não realizou.
- Outros que considerou pertinentes.

Relativamente ao professor titular, tivemos em conta os seguintes critérios:

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

- Postura perante a turma e individualmente;
- Expressividade/ atitude na apresentação das tarefas;
- Estratégias utilizadas na organização da aula;
- Atitude perante o sucesso ou o insucesso;
- Comportamentos que possam servir para possíveis inferências.

Segundo a definição Bogdan & Biklen (1994), as notas de campo consistem em dois tipos de materiais. O primeiro é descritivo, em que a preocupação é a de captar uma imagem por palavras do local, pessoas, ações e conversas observadas. O outro é o reflexivo – a parte que apreende o ponto de vista do observador, as suas ideias e preocupações. Ainda de acordo com os mesmos autores, os estudos de observação participante todos os dados são considerados notas de campo: este termo refere-se coletivamente a todos os dados recolhidos durante o estudo, incluindo as notas de campo, transcrições de entrevistas, documento e outros materiais.

Os mesmos autores defendem que as notas de campo são fundamentais para a observação participante e podem ser um suplemento importante a outros métodos de recolha de dados

No decorrer da segunda fase, a investigadora continuou a registar todos os acontecimentos significativos, embora só o fizesse após a realização das atividades, pois assumiu durante este período o papel de professora da turma. Nesta fase deu-se ênfase não só à forma como os alunos resolviam as tarefas propostas, como às emoções que exteriorizavam e ao grau de empenhamento na execução das mesmas. Segundo com Bogdan & Biklen, (1994).

As notas de campo podem originar em cada estudo um diário pessoal que ajuda o investigador a acompanhar o desenvolvimento do projeto, a visualizar como é que o plano de investigação foi afetado pelos dados recolhidos, e a tornar-se consciente de como ele foi influenciado pelos dados. (p.151).

3.6.2. Questionários aos alunos

Sousa (2005), refere que:

Poderemos considerar o questionário como uma técnica de investigação em que se interroga por escrito uma série de sujeitos, tendo como objetivo conhecer as suas opiniões, atitudes, predisposições, sentimentos, interesses, expectativas, experiências pessoais, etc. (...) Os questionários são utilizados em investigações para se obterem informações diretamente provenientes dos sujeitos, que depois se convertem em dados suscetíveis de serem analisados. (p. 204)

Hoinville e Jowell citados por (Sousa, 2005, p.204), consideram que antes de se iniciar a elaboração de um questionário é necessário efetuar-se uma reflexão sobre três questões fundamentais:

- 1 – o exato objetivo do questionário;
- 2 – a população que se pretende estudar;
- 3 – os recursos de que se dispõe.

Estes autores consideram que estas três questões são imprescindíveis para se efetuar a planificação de qualquer investigação baseada em questionários.

No início deste estudo foi feito um questionário a cada um dos alunos. Solicitava-se que os alunos respondessem às perguntas que integravam o questionário distribuído. Pretendia-se obter a opinião inicial, ainda sem estar influenciada pela experiência de aprendizagem que se iria desenvolver. Conseguiu-se saber a opinião dos alunos relativamente à visão que os alunos têm da Matemática; que atividades gostam mais e menos de realizar quando abordam os conteúdos matemáticos; se costumavam utilizar o computador e onde; que comentários faziam sobre uma aula em que utilizaram o computador quando abordam os conteúdos matemáticos. Este foi o primeiro instrumento de recolha de dados que aplicámos.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Sousa (2005) refere, entre outras vantagens da utilização desta técnica de recolha de dados, as seguintes que satisfazem este estudo:

- Pode ser aplicado simultaneamente a um grande grupo de alunos;
- Obtém-se os dados de forma relativamente rápida;
- Não há circunstâncias externas que possam influenciar as respostas;
- Obtém respostas que de outro modo seriam inacessíveis.

Tal como aponta as vantagens, o autor, também aponta as desvantagens desta técnica, a saber:

- Não é aplicável a pessoas que não saibam ler e escrever;
- Não permite saber o que o sujeito estava a pensar no momento em que respondeu;
- Os sujeitos podem não responder a todas as perguntas.

A construção de um questionário é um processo longo e complexo, exigindo um ordenação dos temas, levando em conta a sua importância e a sua adequação aos objetivos a atingir.

Cohen & Manion (citados por Sousa, 2005) referem que um questionário deverá possuir as mesmas propriedades que uma lei:

Ser claro, concreto e uniformemente operacional. O seu desenho deve minimizar potenciais erros por parte de quem responde (...)

Mesmo quando a participação das pessoas em responder a um questionário é voluntária, este deve procurar captar o seu interesse, encorajando a sua cooperação e levando as respostas tão perto quanto possível da verdade. (p. 208).

Ao elaborarmos os questionários que aplicámos aos alunos, tomámos como referência as ideias de Goode e Hatt (citados por Sousa, 2005, p. 209) que defendem que deverá haver uma “progressão lógica”, para que o inquirido:

- seja conduzido a responder pelo interesse despertado, sendo as perguntas atraentes e não complicadas;

- seja levado a responder, indo dos itens mais simples para os mais complexos;
- não se defronte com informações pessoais;
- seja levado gradativamente de um quadro de referência para outro.

As investigadoras procuraram, desde as primeiras aulas a que assistiram, estabelecer uma boa relação com os alunos, cativando-os, o que facilmente foi conseguido. Assim, quando lhes pediram que respondessem ao questionário inicial, os alunos revelaram o seu à vontade e a sua disposição em cooperar nas respostas.

Verificar se os alunos possuíam conhecimento sobre a temática abordada, foi outra das preocupações que estava na nossa mente, assim como perceber se estes compreendiam o que se lhes perguntava. Foi solicitado que os alunos respondessem honestamente às perguntas e que não se deixassem influenciar.

Os questionários foram organizados com perguntas diretas e perguntas indiretas, algumas focavam-se especificamente num dado assunto, outras abordavam os assuntos de um modo mais abrangente. Procurando que os alunos se envolvessem mais com o questionário, foram também colocados pedidos de opinião uma vez que estes conduzem a um maior envolvimento emocional nas respostas.

Após a implementação do projeto foi colocado um outro questionário aos alunos com o intuito de se perceber a sua opinião depois da nova experiência de aprendizagem.

No final, procurámos saber a opinião dos alunos relativamente ao projeto interdisciplinar que realizaram; como preferem aprender matemática e quais os benefícios da utilização das TIC na realização de atividades matemáticas.

Antes dos questionários serem aplicados aos alunos da turma, foram validados por especialistas em Educação Matemática, as Professoras Doutoradas Ana Paula Aires e Ana Santiago.

3.6.3. Entrevistas à professora titular

Como já foi referido, no início deste estudo foi feita uma entrevista à professora titular da turma, conduzida através de um guião onde se colocavam algumas questões que visavam saber qual a sua opinião acerca da educação matemática em Portugal, sobre a relação dos alunos com a matemática e sobre as suas práticas pedagógicas. No final da implementação do projeto foi feita nova entrevista à professora afim de saber a sua opinião sobre esta nova experiência de aprendizagem. Optámos por realizar entrevistas semiestruturadas, porque nos parecem mais adequadas ao contexto e por permitirem maior segurança ao investigador.

Segundo (Bogdan e Biklen, 1994, p.134), na investigação qualitativa, as entrevistas poderão ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas de recolha de dados. A entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo.

Estes autores defendem que as boas entrevistas se caracterizam pelo facto de os sujeitos estarem à vontade e falarem livremente sobre os seus pontos de vista. As boas entrevistas produzem uma riqueza de dados repletos de palavras que mostram a visão de quem está a responder.

O processo de entrevista requer flexibilidade. Ser flexível significa responder à situação imediata, ao entrevistado e não a um conjunto de procedimentos predeterminados.

O papel do entrevistador é compreender os pontos de vista dos sujeitos e as visões que os levam a assumi-los, não consiste em modificar pontos de vista.

Para Bogdan e Biklen (1994):

Necessariamente, as boas entrevistas revelam paciência. Se não souber porque é que os sujeitos respondem de uma determinada maneira, terá de esperar para encontrar a explicação total. Os entrevistadores têm de ser

detetives, reunindo partes de conversas, histórias pessoais e experiências, numa tentativa de compreender a perspetiva pessoal do sujeito. (p.134).

Apesar do professor titular não ser o nosso alvo de estudo, considerámos importante saber a sua opinião relativamente a alguns aspetos diretamente relacionados com as questões em estudo e sobre o trabalho desenvolvido ao longo da implementação do projeto. Pois consideramos que esta é uma forma de aumentar a validade e/ou para reforçar a credibilidade dos resultados da investigação, cruzando os resultados de diferentes abordagens. Dexter (1970), citado por Bogdan e Biklen (1994) argumenta que nenhuma investigação deve partir de dados recolhidos de uma só fonte.

Antes das entrevistas serem aplicadas ao professor titular da turma, foram validados por especialistas em Educação Matemática, as Professoras Doutoradas Ana Paula Aires e Ana Santiago.

3.6.4. Documentos produzidos pelos alunos

Neste trabalho foram bastante diversificados os documentos produzidos pelos alunos desde registos efetuados no caderno diário (textos, cálculos, gráficos, etc.), preenchimento de tabelas, registo de observações em ficha própria durante a saída de campo, desenhos, elaboração painel com fotografias e texto.

Como refere Allport (1942), citado por Bogdan e Biklen (1994, p.177), estes documentos são auto reveladores da visão que a pessoa que os escreveu tem das suas experiências. O objetivo de recolher este tipo de materiais é de obter provas detalhadas de como as situações sociais são vistas pelos seus atores e quais os significados que vários fatores têm para os participantes.

Salienta-se que todos os documentos recolhidos são de extrema importância para a investigação, uma vez que esta tem por base a análise de todo o processo e não os fins por si só. Para além de que estes documentos nos ajudaram a aferir as estratégias delineadas e a averiguar se era necessário voltar a abordar algum dos conteúdos lecionados.

3.7. Projeto de intervenção

Âmbito e pertinência do projeto

O projeto que se pretende desenvolver no âmbito desta investigação enquadra-se num outro projeto mais amplo que está a ser desenvolvido na escola onde leciona a outra investigadora. No concelho de Aljezur, o projeto é desenvolvido pelo Departamento Matemática e Ciências Experimentais, tendo como responsável o Coordenador de Departamento - professor José Artur Fernandes. Este projeto mais amplo intitula-se “Água animada” e uma das suas vertentes é colaborar com a ARH na monitorização dos recursos hídricos para atingir o Bom Estado Ecológico das águas em 2015.

A ARH do Algarve é um instituto público periférico integrado na administração indireta do Estado, sob a tutela e superintendência do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e foi criado na sequência da publicação dos seguintes diplomas: Lei nº58/2005, de 29 de Dezembro (Lei da Água). Introduce um novo paradigma de gestão dos recursos hídricos por bacia hidrográfica. Os Decretos-lei nº208/2007, de 29 de Maio, e 394/2008, de 5 de Junho, definem a sua missão, atribuições e estrutura orgânica.

A “conservação e sustentabilidade dos recursos de água doce” é a temática que constitui o problema do projeto interdisciplinar que assenta na nova política Europeia da água – Diretiva Quadro da água. A Monitorização dos Recursos Hídricos apresenta a seguinte legislação aplicável: Decreto-Lei nº 236/98 (estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos), de 1 de Agosto; Diretiva 76/464/CEE, e Diretivas filhas (substâncias perigosas); Diretiva 76/464/CEE, parcialmente revogada pela Diretiva 2000/60/CE, de 23 de Outubro (DQA); Diretiva 91/464/CEE e Diretivas filhas (tratamento de águas residuais urbanas); Diretiva 78/659/CEE, relativa às águas piscícolas; 2000/60/CE, de 23 de Outubro (DQA).

Os elementos inovadores da Diretiva do Quadro da água (DQA) são os que a seguir se apresentam:

- Política Comunitária que combina a proteção do estado ecológico e o uso da água a longo prazo;
- A gestão integrada das águas no quadro de bacias hidrográficas independentemente dos limites administrativos;
- Análise e monitorização dos impactos das atividades humanas através de uma abordagem ecológica;
- Análise económica e aplicação de um regime financeiro das utilizações da água;
- Implementação de programas de medidas para atingir os objetivos;
- Incentivo à participação do público.

O concelho do Barreiro pertence à ARHLVT (Administração Regional Hidrográfica de Lisboa e Vale do Tejo) onde à data não existe qualquer projeto semelhante implementado nas escolas do município. Pois de acordo com estudos realizados pela autarquia a qualidade da água do Barreiro é de boa qualidade.



Figura 16: Localização do concelho do Barreiro.

Assim resolvemos adaptar o projeto inicial para um de carácter idêntico e que motivasse os alunos. Nesse sentido, propusemos o estudo da qualidade da água do Lago da Mata Nacional da Machada, embora esta água não seja própria para o consumo humano. No entanto esta Mata é muito importante para a população do concelho, devido à grande biodiversidade nela existente, por ser a única zona

verde de tamanho considerável que ali existe e pela sua importância histórica para estas gentes.

Segundo a literatura consultada, a Mata foi mandada plantar durante o reinado de D. João II, no século XV, tinha um único objetivo que passava pela obtenção de madeira para a construção naval e indústrias anexas, de onde saíam as caravelas e as naus durante o período dos Descobrimentos que levaram o nome de Portugal aos quatro cantos do Mundo. Muita da lenha obtida servia o forno cerâmico que existia na Mata onde se coziam as formas de biscoito e da purga do açúcar que os navegadores levavam nas suas expedições.

A antiga Quinta da Machada pertenceu, até 1834 ao Convento de Nossa Senhora da Luz da Ordem de Cristo. Quando foram extintas as ordens religiosas, e em virtude da carta de Lei de 15 Abril de 1835, a Mata foi adquirida por um particular, cujos herdeiros, mais tarde a aforaram ao Estado Português que a anexou ao Pinhal de Vale de Zebro.

Desde 1886 a Mata Nacional da Machada, encontra-se afeta aos Serviços Florestais.

A Mata é hoje, propriedade do Estado Português, de domínio privado, e encontra-se sob a administração da Autoridade Florestal Nacional, constituindo cerca de 387ha sujeitos ao regime florestal total, de acordo com os decretos de 1901 e 1903.

Atualmente, esta Mata está sob a gestão da Direção Regional de Florestas de Lisboa e Vale do Tejo (DRFLVT), de acordo com o Decreto-lei nº 159. No entanto, a Câmara Municipal do Barreiro colabora ativamente com intervenções nesta Mata, como por exemplo, ações de limpeza e de reparação de infraestruturas.

Localização da Mata Nacional

A Mata Nacional da Machada situa-se no centro litoral de Portugal (39° 36' 52''), na Península de Setúbal, junto ao Estuário do Tejo, como mostra a figura.

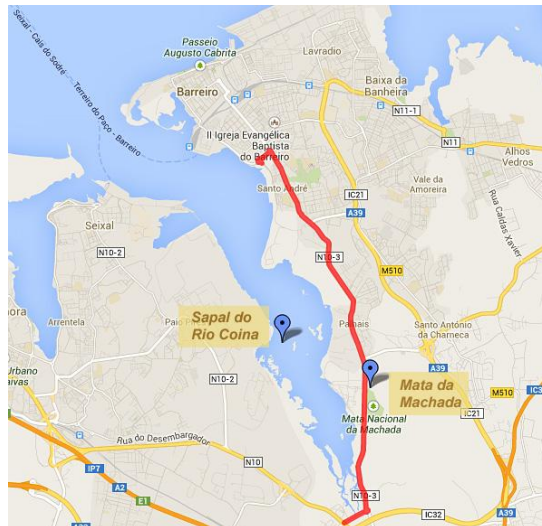


Figura 17: Localização da Mata Nacional da Machada.

Encontra-se localizada entre as povoações de Coia, Palhais e Santo

António da Charneca, na freguesia de Palhais, concelho do Barreiro e distrito de Setúbal.

A importância patrimonial da Mata

Esta Mata é a única área florestal de dimensão razoável no concelho, ocupa cerca de 10% do território municipal. É considerada pelos barreirenses como o “Pulmão da Cidade” e um local privilegiado para diferentes atividades de recreio e lazer. No seu recinto encontramos um parque de estacionamento, uma estação arqueológica, dois parques de merendas e diversos fontanários. A NATO tem ali um centro de comunicações e a Câmara Municipal do Barreiro, em 2004, instalou um Centro de Educação Ambiental onde se transmitem conhecimentos e práticas importantes para a proteção do meio ambiente e valorização ambiental e patrimonial desta região, à população. Aqui existe uma abundante rede de trilhos e caminhos florestais, em terra, que são frequentemente utilizados para práticas desportivas e de observação da natureza, permitindo à população que dela usufrui uma melhor qualidade de vida.

A Mata Nacional da Machada possui uma biodiversidade bastante considerada, é um espaço de excelência para um grande grupo de seres vivos, constituindo o habitat e local de refúgio e alimentação para numerosas espécies de

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

animais. Possui também uma flora bastante diversificada, com espécies de elevado interesse botânico.

Como foi referido anteriormente, no interior da Mata podemos encontrar vários fontanários, existem ainda diversas nascentes e um açude com água parada ou de corrente muito reduzida, de carácter permanente, o seu tamanho é inferior a 1 ha, a que a população denomina como lago. Neste estudo vem referenciado como o Lago da Mata da Machada.

Em estudos realizados anteriormente e da análise à água neles realizada, verificou-se que à data, a água dos fontanários podia ser consumida pela população. No entanto, de salientar que a água do Lago é imprópria para o consumo humano.

O Lago possui um valor estético e paisagístico bastante apreciado pelos espelhos de água que ali se criam, tornando-se um espaço de contemplação.

Como é um local de fácil acesso, esta massa de água é muito importante para o abastecimento do corpo de bombeiros, no combate aos incêndios.

A importância primordial deste Lago deve-se ao fato de ser um local de grande variedade biológica e muito procurado para a alimentação e reprodução de várias espécies.

É um recurso educativo muito importante, pois permite a realização de distintas atividades de carácter lúdico-científico como a observação de plantas e animais bem como o estudo da vida existente na sua água.

Nos últimos tempos tem-se vindo a fazer um trabalho contínuo na Mata em termos do conhecimento da biodiversidade e na procura das melhores medidas de gestão, por forma a manter e fomentar uma melhoria ambiental da zona do Barreiro.

A área de intervenção do projeto encontra-se identificada no mapa que se segue:



Figura 18: O Lago da Mata Nacional da Machada.

No projeto dá-se ênfase à matemática que aparece de forma quase implícita num contexto interdisciplinar, na área de estudo do meio onde, se privilegia a temática da água, a sua sustentabilidade e o modo como o desequilíbrio provocado pelo Homem no sistema global da água afeta a saúde do nosso planeta.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Planificação a curto prazo – Trabalho de Projeto Interdisciplinar

	Conteúdos	Estratégias de trabalho desenvolvido	Indicadores de Aprendizagem	Avaliação
Aula nº1	A água: Importância para os seres vivos Distribuição pelo planeta; Como evitar a destruição dos ambientes onde ela se encontra;	Visionamento de um PowerPoint em grande grupo; Participação individual;	Reconhece a importância da água; Identifica locais do planeta onde a podemos encontrar; Identifica diferentes estados da água que podemos encontrar na Natureza; Identifica possíveis maneiras de evitar o seu desaparecimento ou destruição;	Observação direta (exemplo): -participa oportunamente, -apresenta ideias válidas e contextualizadas)
Aula nº2	A água: (Trabalho de projeto interdisciplinar)	Trabalho de grupo; Discussão oral de sugestões do Problema e planificação; Compilação dos dados que culminaram na elaboração da planificação.	Elaboram questões sobre o problema a investigar; Propõem a sequência da planificação; Sugerem o/os modo(s) como querem apresentar os resultados obtidos; Identificam formas de divulgar o trabalho.	Observação direta (exemplo): Cumprir regras do trabalho de grupo; participa oportunamente, apresenta ideias válidas e contextualizadas.
Aula nº3	Onde existe	- Visionamento de	- Identificam características de seres	- Observação

Capítulo III: Desenho da Investigação

	<p>vida?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ser vivo e ser não vivo; - Noção de: Vertebrados, invertebrados, macroinvertebrados bentónicos, microrganismos e macrorganismos. - Noção de habitat, biosfera, ecossistema, biodiversidade, Biologia, Botânica e Zoologia. - Reprodução: Desenvolvim ento direto e indireto e metamorfoses; 	<p>um PowerPoint em grande grupo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observação de bichos-da-seda; 	<p>vivos e não vivos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dão exemplos de acordo com os conteúdos tratados; - Colocam questões pertinentes e adequadas; - Realizam inferências; - Identifica os procedimentos para localizar o lago da Mata nacional da Machada através do computador. 	<p>direta (exemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - participa oportunamente, - apresenta ideias válidas e contextualizadas
<p>Aula nº4 (Parte da manhã)</p> <p>(Parte da tarde)</p>	<p>Onde existe vida?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características do ambiente; - A qualidade da água; - Proteção dos ambientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Saída de Campo; - Observação das características do local acompanhadas de alguns esclarecimentos por parte dos 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprem normas de segurança; - Preenchem corretamente a ficha de campo; - Realizam a recolha dos macroinvertebrados 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta (exemplo): - participa oportunamente, - apresenta ideias válidas e

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

	- Macroinvertebrados bentónicos	professores; - Preenchimento individual da ficha de campo -Trabalho de grupo: - Separação e identificação dos macroinvertebrados por espécie	- Separam os macroinvertebrados de acordo com as suas características; - Identificam os macroinvertebrados	contextualizadas, - cumprem normas de segurança; - Ficha de campo; - Cumpre as regras do trabalho de grupo; - Tabela de classificação.
Aula nº5	- Macroinvertebrados bentónicos	-Trabalho de grupo: - Conclusão do preenchimento da tabela de classificação	- Separam os macroinvertebrados de acordo com as suas características; - Identificam os macroinvertebrados	- Observação direta; - Cumpre as regras do trabalho de grupo; - Tabela de classificação.
Aula nº6	- Percentagens -- Organização e tratamento de dados: - Gráficos de	- Trabalho individual:	- Calculam as percentagens; - Elaboram gráficos de barras;	- Observação direta; - Tabela de classificação. - Caderno

Capítulo III: Desenho da Investigação

	barras;			diário.
Aula nº7	<p>-Organização e tratamento de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gráficos de barras; - Gráficos circulares (com recurso ao Excel) - Qualidade da água 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em grande grupo/ individual 	<ul style="list-style-type: none"> - Com recurso ao Excel elaboram gráficos de barras e gráficos circulares; - Interpretam e concluem acerca da qualidade da água da ribeira da Cerca 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta; - Utilização do Excel; - Gráficos obtidos; - Interpretação e conclusões
Aula nº8	<ul style="list-style-type: none"> - Produção de texto 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em grande grupo com utilização do quadro - Elaboração de uma síntese incluindo todas as atividades desenvolvidas durante o Projeto 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboram textos com coerência e correção; - Demonstram capacidade de síntese 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta; - Textos
Aula nº9 e 10		<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho de grupo: - Realizam tarefas distintas para a concretização do painel 	<ul style="list-style-type: none"> - Copiam os textos para Word e imprimem; - Seleccionam e imprimem as fotografias; - Elaboram o 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta; Painel

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

			painel	
Aula °11		Em grande grupo: Exposição do painel; Distribuição dos autocolantes de sensibilização para a temática.	Organizam e distribuem de forma coerente as tarefas; Cumrem as tarefas	Observação direta; Painel

Tabela 3: Planificação a curto prazo do trabalho de projeto interdisciplinar.

1ª Aula

A primeira preocupação prendeu-se com a necessidade de suscitar a motivação dos alunos, pois como em qualquer processo de aprendizagem é fundamental para acautelar o êxito do trabalho a desenvolver. A situação problemática estava definida, não iria surgir espontaneamente do grupo turma, mas era fundamental conduzir os alunos de uma forma aparentemente natural a construir progressivamente representações adequadas das situações concretas, com vista à investigação. A construção de uma situação de aprendizagem deve corresponder ao vivido, ao contexto sociocultural e aos centros de interesse dos alunos, para ser portadora de sentido.

Na primeira aula foi então mostrado um PowerPoint sobre a água com o objetivo de despertar o interesse pelo tema e orientá-los para a problemática antecipadamente selecionada.

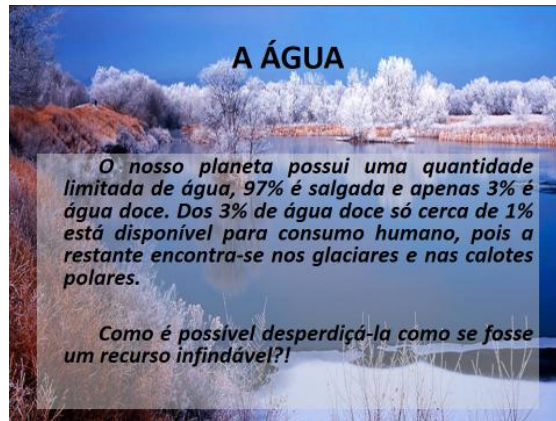


Figura 19: Exemplo do PowerPoint

Foi neste momento que a professora investigadora falou aos alunos do projeto que já estava a ser desenvolvido numa escola do Algarve intitulado “Água animada”. Os alunos começaram quase de imediato a revelar uma enorme vontade de participar e perguntaram se o podiam aplicar no Barreiro. A investigadora explicou-lhes que teriam de se fazer algumas adaptações ao projeto uma vez que próximo da escola não existiam ribeiras. E sugeriu aos alunos que estudassem a qualidade da água do lago da Mata Nacional da Machada, dado que a Mata já era um espaço familiar para a maioria deles. Entusiasmados com a ideia foram colocando várias questões entre elas: “O que fazem os alunos da escola do Algarve?”, “Como recolhem os seres vivos?”, “O que lhes fazem de seguida?”, “Como é que os identificam?”, etc.

No final da aula estavam todos com muita vontade que chegasse o próximo dia para deitar ‘mãos à obra’.

2ª Aula

Deu-se início à segunda aula com uma breve explicação sobre ‘trabalho de projeto interdisciplinar’, passando-se de seguida à elaboração da planificação, que foi esboçada no quadro pelos alunos e depois registada nos respetivos cadernos.

Plano de trabalho

Situação problemática: Será que a água do lago da Mata Nacional da Machada está poluída para os animais daquele habitat?

Objetivos do trabalho:

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

- Consciencializar e envolver os alunos e a comunidade em ações que visem a proteção dos recursos hídricos;
- Colaborar no projeto de monitorização ambiental voluntária, avaliando a qualidade da água do lago da Mata Nacional da Machada;
- Permitir a realização de atividades matemáticas, recorrendo às novas tecnologias.
- Contribuir para preservar a qualidade da água da Mata da Machada, por forma a que esta seja boa para o consumo dos animais daquele habitat.

Sequência das tarefas e sua distribuição pelos elementos do grupo:

- Elaboração do plano de trabalho;
 - Revisão de conteúdos necessários à realização do projeto (PowerPoint);
 - Preparação da saída de campo:
 - Localização no mapa do local a visitar;
 - Leitura e análise do folheto informativo (ver anexo V);
 - Cuidados de segurança;
 - Material necessário;
- Atividades a realizar:**
- preenchimento da ficha de campo (ver anexo VI) e recolha dos invertebrados.
 - em grupos de trabalho, na sala de aula, separaram os invertebrados por espécies segundo as suas semelhanças e com auxílio da chave de identificação de macroinvertebrados bentónicos de água doce (ver anexo VII);
 - contagem, registo e cálculo da percentagem em tabela própria (ver anexo VIII);
 - elaboração de gráficos com base nos dados da tabela (nos cadernos diários e depois utilizando o Excel;
 - elaboração de um relatório sobre o trabalho desenvolvido;

- registo de conclusões com base na análise dos gráficos, dos registos efetuados na ficha de campo (ver anexo VI) e da tabela para determinação da qualidade ecológica (invertebrados) (ver anexo IX);
- execução do painel e autocolantes (os autocolantes foram elaborados com a colaboração de um professor de E.V.T.);
- exposição do painel e distribuição dos autocolantes.

Locais de trabalho: sala de aula e lago da Mata Nacional da Machada.

Tempo previsto para a sua realização: 11 aulas (duração das aulas – duas a três horas cada)

Produto previsto (exposição documental em forma de painel, distribuição de autocolantes à comunidade escolar, etc.): a definir

Data da apresentação: 4 de Junho de 2010

CrITÉRIOS da avaliação: Empenho na participação das tarefas, registos efetuados pelos alunos

Divulgação: Apresentação à comunidade escolar e comunidade envolvente de um painel exposto no átrio da escola, distribuição de autocolantes pelos alunos às famílias e à comunidade em geral com o objetivo de os sensibilizar para a problemática estudada.

3ª Aula

Nesta aula procedeu-se à realização de uma revisão de conteúdos necessários à realização do projeto com o visionamento de um PowerPoint através do qual se abordaram conteúdos como: ser vivo e ser não vivo, características dos seres vivos - desenvolvimento direto e indireto – metamorfoses, invertebrados, vertebrados, macro organismos e microrganismos, macroinvertebrados bentónicos, noção de habitat, ecossistema e biodiversidade, algumas ciências (Biologia, Zoologia, Botânica e Ecologia).

A investigadora explicou o que é um ecossistema e que os ecossistemas naturais terão de atingir o bom estado ecológico compatível com os usos a que se encontram sujeitos.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**



Figura 20: Exemplo de Power Point.

De seguida precedeu-se à localização, no mapa, do lago da Mata Nacional da Machada:



Figura 21 – Mapa da Mata Nacional da Machada.

Por último ultimaram-se os pormenores para a saída de campo:

- Leitura e análise do folheto informativo (ver anexo V), onde consta:
- Cuidados de segurança;
- Material necessário;
- Atividades a realizar.

4ª Aula

Nesta aula realizou-se a saída de campo, momento crucial do estudo, através da qual os alunos se deslocaram, de autocarro, ao local selecionado, A Mata

Nacional da Machada, para realizar a recolha de amostras de água do Lago e preencheram a ficha de campo. A professora explicou aos alunos que a água do Lago da Mata Nacional da Machada era imprópria para o consumo do ser humanos. O que os alunos iriam investigar era se esta poderia ser consumida pelos animais da Mata.

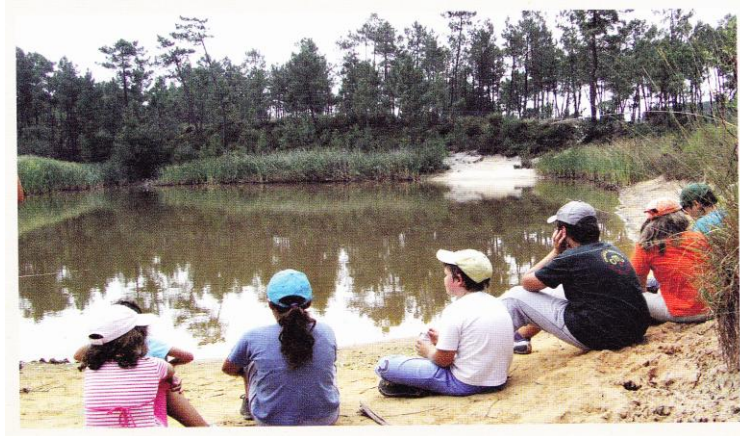


Figura: 22: Os alunos junto ao Lago.

Depois, já da parte da tarde, os alunos deslocaram-se à Escola Básica Quinta Nova da Telha para poderem realizar as atividades experimentais planificadas pois na sua escola não tinham condições necessárias para as realizar. Os alunos com a ajuda das professoras dividiram as amostras de água por tabuleiros e em grupo separaram os macroinvertebrados por espécies de acordo com as suas semelhanças e com a ajuda de uma ficha com fotografias (ver anexo VII), com o objetivo de facilitar a identificação dos macroinvertebrados.

5ª Aula

No dia seguinte, os alunos continuaram a trabalhar em grupo, na escola sede de agrupamento, realizando a contagem dos macroinvertebrados e efetuando o registo na tabela de classificação (ver anexo VIII).

6ª Aula

Com as tabelas de classificação preenchidas, a professora investigadora procedeu à compilação dos dados elaborando a seguinte tabela que foi distribuída pelos alunos e a partir da qual calcularam as respetivas percentagens.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Nome do invertebrado	Tolerância à poluição	Número de indivíduos	Porcentagem
Plecóptero	Muito sensível		
Eferóptero	Sensível		
Planária	Sensível		
Larva de mosquito	Tolerante		
Escaravelho (coleóptero)	Tolerante		
Larva de mosca	Muito tolerantes		
Quironomideo	Muito tolerantes		
Minhocas	Muito tolerantes		
Total			

Tabela 4: Classificação de invertebrados/nº de invertebrados encontrados.

Após o preenchimento da tabela, os alunos construíram gráficos de barras.

7ª Aula

Nesta aula, os alunos construíram tabelas, gráficos de barras e circulares com recurso ao Excel.

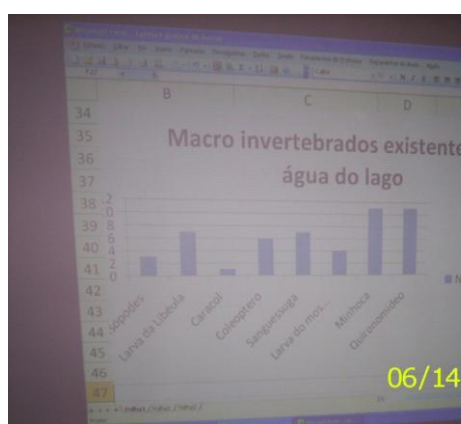


Figura 23: O gráfico de barras.

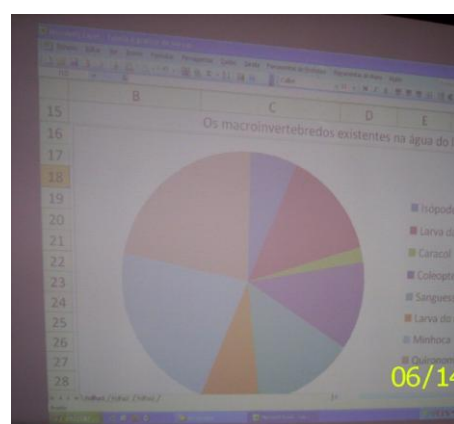


Figura 24: O gráfico circular.

De seguida, interpretaram os resultados obtidos através dos gráficos e com base na ficha para a determinação da qualidade ecológica, (ver anexo IX), chegaram então à conclusão que a água do Lago da Mata Nacional da Machada sendo imprópria para o consumo humano, era boa para os animais consumirem em seu proveito, porque nas amostras de água recolhidas foram encontrados invertebrados pouco tolerantes à poluição.

Os alunos recordaram que aquando da recolha das amostras de água, foram informados pelos técnicos do Centro de Educação Ambiental da Mata Nacional da Machada e do Sapal do Rio Coina que aquela água não é para consumo humano, ela destina-se para matar a sede aos seres vivos que têm ali o seu habitat, para, eventualmente, regar as hortas circundantes à Mata e para os bombeiros utilizarem no combate aos incêndios.

Lembraram também que na saída de campo, ao longo da Mata, no percurso até ao Lago, viram que existiam vestígios de poluição que podiam ser evitados se fossem tomadas algumas medidas. Em grande grupo foram enumerando algumas dessas medidas e elaboraram um documento a incluir no painel para sensibilizar a população para a problemática com que se depararam.



Figura 25: Foto do interior da Mata Nacional da Machada.

Segundo os alunos:

- Os agricultores que cultivam as hortas envolventes à Mata Nacional da Machada não devem utilizar produtos químicos que causem danos no habitat dos seres vivos que ali se encontram, nem na água do Lago;

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

- O Centro de Educação Ambiental da Mata da Machada deve dinamizar campanhas de recolha de lixo;
- Os visitantes da Mata Nacional da Machada devem:
 - preservar a Natureza;
 - utilizar os contentores do lixo para deitar o seu lixo e não devem atirar o lixo para o chão;
 - utilizar os fogareiros para fazer o lume;
 - evitar comportamentos que possam causar incêndios.

8ª Aula

Os alunos elaboraram uma síntese sobre as atividades desenvolvidas até este dia e que futuramente também seria utilizado na elaboração do painel. E fizeram os autocolantes alusivos ao trabalho que realizaram.

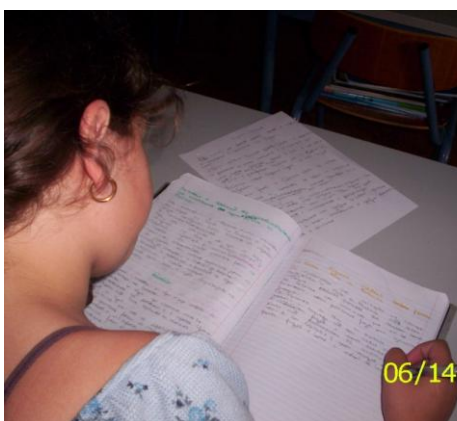


Figura 26: Aluna a escrever a síntese das atividades.



Figura 27: Aluna a desenhar o seu autocolante.

9ª e 10ª aulas

Estas aulas foram utilizadas para a elaboração do painel onde estavam reunidas todas as etapas do projeto.



Figura 28: Seleção das fotos para colocar no painel.



Figura 29: Elaboração do painel.

11ª aula

O painel foi finalizado e exposto no átrio da escola para que o maior número de pessoas tivesse acesso. Como nos encontrávamos na reta final do ano letivo e como é hábito, a comunidade desloca-se à escola no dia da festa final de ano para ver a festa e os trabalhos realizados pelos alunos ao longo do ano letivo.

Os alunos distribuíram os seus autocolantes pela comunidade escolar.

Esta situação possibilitou dar a conhecer o projeto desenvolvido e ao mesmo tempo cumprir um dos principais objetivos do projeto, divulgar e sensibilizar a comunidade em geral para esta problemática ambiental, referente Água.

No final, oferecemos, a cada aluno, um certificado de participação no Projeto (ver anexo X).

3.8. Tratamento de dados

Começámos logo, desde o início, aquando das primeiras aulas observadas, a recolher e organizar todos os materiais anteriormente referidos. Procurámos assim, reunir o maior número possível de dados e facilitar, o mais possível, a sua própria compreensão no momento e posteriormente, na análise e tratamento dos mesmos. (Bogdan e Biklen, 1994).

Segundo os mesmos autores “alguma análise tem de ser realizada durante a recolha de dados. Sem isto, a recolha de dados não tem orientação; se assim não o fizer, os dados que recolher podem não ser suficientemente completos para realizar posteriormente a análise.” (p.206).

Capitulo IV:

Tratamento e Análise de Dados

Este capítulo tem como principal enfoque a análise de todos os dados recolhidos de modo a estruturar um conjunto de resultados que nos permitam responder às questões da investigação de forma coerente e significativa para que se possam atingir os objetivos por nós definidos.

Até atingirmos esta fase da nossa investigação desenvolvemos conceitos teóricos e metodológicos que orientaram e sustentaram o trilho por nós percorrido e que serviram de base às duas etapas subsequentes deste estudo: análise de dados e conclusões, as quais devem primar pela clareza, pertinência, validade e relevância dos resultados.

O nosso primeiro passo foi rever todas as páginas e numerá-las sequencialmente, ou seja, de acordo com a ordem cronológica pela qual os dados foram recolhidos, ainda que simultaneamente tenhamos começado a juntar tipos de material semelhante (Bogdan e Biklen, 1994).

A análise de dados é o processo de procura e de organização sistemático de todo o material recolhido e que foi sendo acumulado com o objetivo de alargar a sua própria compreensão e permitir às investigadoras apresentar aos outros aquilo que encontraram (Bogdan & Biklen, 1994). O referido material (notas de campo, questionários, entrevistas, tipos diversos de registo realizados pelos alunos, testes de avaliação e gravação vídeo) foi organizado num “dossier” que foi submetido a uma análise pormenorizada e indutiva.

As investigadoras tiveram o cuidado de proceder a várias leituras de todos os documentos obtidos, nomeadamente, as notas de campo e fazer a transcrição de todos os registos, para assim obter uma visão completa e abrangente do assunto.

4.1. Critérios utilizados para selecionar os dados

Como já afirmamos por diversas vezes ao longo da nossa tese, acreditamos que o processo de ensino constitui uma atividade instintivamente comunicativa e intencional, que deve possibilitar uma formação integral dos alunos. Daqui deriva a complexidade desta atividade, que se caracteriza fundamentalmente pela sua componente interativa, que resulta da reciprocidade de influências entre os agentes que intervêm numa aula. Para além disto, o objetivo prioritário em investigação didática e que deve constituir uma preocupação constante é o conhecimento profundo da atividade que se realiza em sala de aula (Medina, 1988). Tomando por base a perspetiva anterior tentaremos analisar as várias aulas observadas e aquelas em que assumimos um papel ativo, como um “todo”, pois segundo Elliot (citado por Martínez, 1991, p. 75) “estamos convencidos que a prática docente necessita de ser avaliada pelas suas qualidades intrínsecas. Tanto o produto como o processo necessitam de ser considerados de maneira conjunta, ao tentar melhorar a prática”.

4.2. Sistema de categorias para a análise dos dados

Na nossa investigação pretendemos realizar:

* uma análise da comunicação que ocorreu durante o tempo em que decorreu o nosso estudo (observação participante e aplicação do projeto interdisciplinar);

* uma análise dos conteúdos trabalhados nas aulas durante as aulas dadas pelo professor titular (observação participante) e aqueles em que nos assumimos a turma (aplicação do projeto interdisciplinar);

* uma avaliação da compreensão realizada pelos alunos em relação aos conteúdos trabalhados com o professor titular e com a investigadora durante a aplicação do projeto interdisciplinar.

Segundo Martínez, (1991) como se pretende conhecer, de um modo rigoroso, tudo o que uma atividade pode gerar numa aula, nas suas diferentes vertentes, interações, motivações, aprendizagens, entre outros. Um estudo com estas características deverá iniciar-se a partir de uma visão sistémica da realidade da turma e não se pode circunscrever ao estudo do comportamento do professor e dos alunos. Ao invés, deverá ter em consideração as características do comportamento quer do professor, quer dos alunos da forma mais minuciosa possível. Para tentar alcançar tal minúcia, Martínez, (1991), adoptou a visão de Titone (1989) que refere quem produz um modelo analítico- linguístico da comunicação didática que inclui:

a) uma série de *funções didáticas* que caracterizam a interação entre professor e alunos numa aula como o são: o expor, o estimular, o reagir, o responder;

b) um *sistema de conteúdos* extraídos das distintas sistematizações do saber; no nosso caso são tópicos concretos de Matemática, que se designam por “Números racionais não negativos – percentagens” e “Organização e tratamento de dados”;

c) uma sucessão de *ações verbais e representações que mostram a compreensão alcançada* pelos alunos, de acordo com as expressões conceptuais e ações procedimentais ligadas aos conteúdos.

Para que se possa realizar uma análise fiável dos dados recolhidos é essencial a utilização de um sistema de categorias que seja validado por um investigador exterior ou um sistema de categorias que já tenha sido validado e que deverá ter por base o problema por nós definido e se adequar ao propósito da nossa investigação, como afirma Bisquerra (1989). Ao analisarmos estudos de distintos investigadores verificamos que estes consideram diferentes categorias, critérios e procedimentos, assim como os modelos analíticos adotados e podemos concluir que o elaborado por Encarnación Castro Martínez na sua tese de doutoramento intitulada “Exploración de Patrones Numéricos mediante Configuraciones Puntales” se pode adaptar de modo quase perfeito à nossa investigação.

Esta investigadora ao elaborar os seus instrumentos de análise de dados teve em conta a opinião de especialistas no tema em questão e analisou modelos com fins semelhantes. Blanco y Anguera (citado por Martínez, 1991) consideram quatro sistemas úteis para a codificação da informação num processo de observação. Os sistemas referidos são: *dimensionais, estruturais, verbais e nominais*. Relativamente ao *sistema nominal* registam-se os factos produzidos e não só as observações realizadas por observadores independentes. Dentro do sistema nominal distinguem-se: sistemas de características distintas e sistemas de categorias.

Tendo em consideração as características que acabamos de enumerar pensamos que o sistema nominal se adequa à codificação da nossa observação, pois durante esta fase procedemos ao registo dos comportamentos daqueles que têm um papel ativo na aula, isto é, o professor titular e os alunos que constituem o grupo onde será aplicado o projeto. Este projeto possibilitou a exploração de dois tópicos matemáticos: “Números racionais não negativos – percentagens” e “Organização e tratamento de dados”, integrados num contexto interdisciplinar, com recurso ao Estudo do Meio e às TIC. Da exploração destes tópicos destacou-se uma dimensão cognitiva que pretendemos conhecer mediante a observação e análise de todo e qualquer tipo de intervenção dos alunos, que se espera traduzam a compreensão atingida pelos mesmos.

Recorrendo à taxonomia comportamental de Anguera (citado por Martínez, 1991) organizou-se os dados em categorias que possibilitaram a sistematização da informação, conduzindo à sua associação em torno de três eixos que denominamos de *categorias de interação didática, de conteúdo matemático e de compreensão*.

Encarnación Martínez, para dar forma ao seu sistema de categorias, que será utilizado por nós como já referido, teve em atenção as seguintes opiniões e considerações:

Titone (citado por Martínez, 1991, p. 77), declara que “ o processo de ensino-aprendizagem é essencialmente interativo, dialético, no qual se entrelaça a linguagem do professor com a do discente como momentos de um mesmo processo comunicativo”.

Por *interação* na aula ou interação didática, Flanders (citado por Martínez, 1991), entende como *a cadeia de episódios ou acontecimentos que se sucedem na mesma*.

A *mensagem didática*, Titone, (citado por Martínez, 1991) considera-a como o eixo estruturador da interação didática, sobretudo a de natureza verbal, que se assume como o aspeto formal de um ciclo de aprendizagem e se configura como uma unidade que tem sentido em si mesma.

A *comunicação didática*, que se desenvolve essencialmente na forma verbal, efetua-se principalmente através de: explicações, exposições, questões, diálogos ou discussões.

A *análise de interações* é uma regra que envolve toda a técnica orientada para o estudo da sucessão de acontecimentos da aula.

Um sistema de análise do ensino é compreendido por Titone (citado por Martínez, 1991) como um conjunto de categorias que:

- * personalizam uma forma particular de observar a realidade da turma;
- * requerem que os acontecimentos observados sejam divididos em unidades de análise;
- * servem para classificar estas unidades;

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

* permitem obter uma imagem fiel de um ou de diversos aspetos do complexo fenómeno de ensino.

Este autor também indica que as categorias utilizadas na análise da comunicação verbal devem ser as seguintes: *dar informações, lecionar, colocar questões, aceitar ou recusar, dar respostas, silenciar*. Estas categorias estão de acordo com o conceito de ensino como processo de interação baseado principalmente na comunicação verbal, que tem lugar entre professores e alunos no decorrer de determinadas atividades, ou momentos, sendo estes: *programar o trabalho escolar, criar as motivações, lecionar, conduzir discussões, intervir a nível disciplinar em problemas de ordem psicológica ou social e avaliar*.

4.3. Sistema de categorias da nossa investigação

O sistema de categorias que vamos utilizar na análise dos dados da nossa investigação é tricategorial:

- * Categorias de Interação Didática (CID).
- * Categorias de Conteúdo Matemático (CCM).
- * Categorias de Compreensão do Conteúdo (CCC).

Com as *Categorias de Interação Didática (CID)* analisaremos a comunicação verbal que ocorre na aula. A relevância desta categoria basea-se na sua utilização como uma ferramenta global que, metodologicamente, permite abordar uma descrição empírica ampla dos acontecimentos da aula através de todo o processo de investigação e, em particular, do trabalho desenvolvido pelo professor titular da turma *versus* trabalho desenvolvido pela investigadora durante o período em que assume a responsabilidade das aulas. (Martínez, 1991).

Com as *Categorias de Conteúdo Matemático (CCM)* analisaremos os tópicos em estudo, apresentando a sua estrutura específica e a sequência dos conhecimentos matemáticos que os caracterizam.

Através destas categorias conseguimos obter informação sobre as concepções subjacentes aos conteúdos matemáticos assim como ao ensino desta disciplina.

Este nível de categorias é fundamental para a planificação do trabalho do professor e para a posterior aplicação do mesmo, permitindo analisar o desenvolvimento destes tópicos na turma e obter resultados acerca da articulação dos conteúdos dentro da própria disciplina ou com outras disciplinas. (Martínez, 1991).

As categorias (CCM), pela sua natureza, são específicas para cada tópico trabalhado. Consideramos, assim, no nosso estudo as (CCM) para os tópicos “Números Racionais Não Negativos – Percentagens” e “Organização e Tratamento de Dados”.

As *Categorias de Compreensão do Conteúdo (CCC)* ajudam a refletir o estado de estruturação do conhecimento em cada um dos sujeitos acerca do

conteúdo matemático tratado. Martínez já referiu anteriormente que a sua ideia de compreensão consiste na essência "*da gênese de uma representação, estrutural ou conceptualmente ordenada, das relações entre as partes da informação que se deve aprender, e entre essa informação ou essas ideias e a nossa base de conhecimentos e experiência*" Wittrock, (citado por Martínez, 1991, p. 79).

Como acontece com as categorias anteriores, estas também são específicas, pois como já foi referido anteriormente estão associadas aos distintos conteúdos. De acordo com estas categorias avaliamos diferentes níveis de inter-relação entre os conceitos, eixos, procedimentos e representações de cada um dos aspetos considerados nas CCM anteriores, as quais têm um valor que se traduz no grau de entendimento/capacidade de aplicação. Neste caso, em todas as situações analisadas, seja aquela que seleccionámos de entre as que foram desenvolvidas pela professora titular, seja nas desenvolvidas pela professora investigadora durante a implementação do projeto, referem-se a conteúdos já anteriormente introduzidos e trabalhados. Estas categorias permitem-nos assim, a avaliação das atividades desenvolvidas em termos de motivação, rendimento, empenho e compreensão dos alunos relativamente aos tópicos do programa que foram abordados, possibilitando-nos a fundamentação de conclusões da nossa tese.

De acordo com o trabalho útil que se efetuou sobre os padrões de resposta dos alunos conseguimos identificar um conjunto de indicadores, que tentaremos fundamentar empiricamente, realizando deduções e tirando conclusões lógicas.

4.3.1. Categorias de Interação Didática (CID)

Consideramos estas categorias agrupadas em quatro fases do processo de Ensino /Aprendizagem: Apresentação, Implementação, Sistematização e Socialização. Para cada uma das fases referidas estão associadas diversas categorias, umas referentes aos alunos e outras à professora titular/ professora investigadora.

CAPITULO IV: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

A seguinte tabela mostra as categorias consideradas, assim como as fases onde foram incluídas:

Fases	Categorias de Interação Didática	
Apresentação	Professor Motiva	Aluno Desenvolve atitudes positivas face à Matemática
Implementação	Informa/ Explica Propõe tarefas Orienta	Recebe, interpreta e processa informação Realiza tarefas
Sistematização	Reflete sobre o trabalho realizado Sintetiza os conhecimentos	Faz perguntas ou sugestões Dá respostas
Socialização	O professor dirige o diálogo Favorece a interação aberta	Os alunos expõem ideias/resultados Diálogo com o professor e entre colegas

Tabela 5 - Categorias de interação didática consideradas no nosso estudo.

Em seguida tentaremos descrever de forma explícita as categorias, referindo a nossa interpretação sobre cada uma delas.

Motivação (M), modo de atuar do docente com o objetivo de fomentar o interesse dos alunos na realização das atividades propostas, articulando-as com pontos de interesse dos discentes, tornando-as apelativas e nunca deixando de relacionar o conhecimento novo com o já adquirido.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Informação (I), constituem o conjunto de explanações e explicações que o professor dá aos seus alunos, através das quais se transmitem conteúdos matemáticos, se enuncia uma ideia ou conceito com rigor, ou se esclarece um procedimento, tudo isto dentro do tópico tratado. Informações tomadas como conhecimento feito e aceite, ou seja, não são ideias lançadas para discussão. A informação tem de ser interpretada e integrada funcionando como organizadora de dados e experiências anteriormente incoerentes.

Atividades (A), constituem um conjunto de tarefas, que podem apresentar características diversificadas (recurso às TIC), normalmente propostas pelo docente com um determinado propósito, mas que também pode surgir a partir de questões colocadas pelos alunos. Apresentam um carácter desafiador e de evidente utilidade no quotidiano da criança.

Orientações (O), são breves explicações sobre uma proposta de trabalho. Indicações sobre a realização de um trabalho em geral, ou diretrizes acerca de um tópico em particular. Fornecer diretivas para a realização de trabalho individual (professora titular) e trabalho em grupo (professora investigadora).

Reflexão (R), consiste em realizar uma ponderação acerca do trabalho desenvolvido, de modo a esclarecer algumas dúvidas que possam ocorrer e chegar a conclusões. A reflexão deverá contribuir para melhorar a compreensão e a expressão do conhecimento, de modo a que se avance na sua materialização.

Síntese (S), corresponde à organização e resumo do trabalho total ou parcialmente realizado. Põe termo ao desenvolvimento de um subtópico ou conteúdo incluído num tópico. Os distintos pontos estudados e trabalhados devem constituir um conjunto estruturado que permitirão avançar na espiral que integra toda a aprendizagem matemática.

Questões ou sugestões do Professor (QP), são as questões ou comentários feitos pelo docente sobre o assunto tratado, que deverá induzir os alunos a recapitular e relacionar conceitos de forma a construírem novos conhecimentos. Destaca-se aqui o incentivo à explicitação dos raciocínios decorrentes das questões.

Respostas do professor (RP), o professor responde às questões ou sugestões colocadas pelos alunos; deverá também deixar que sejam os alunos a debater entre si as suas dúvidas.

Questões ou sugestões dos alunos (QA), são as perguntas colocadas pelos alunos quando têm dúvidas no conteúdo matemático que estão a trabalhar, ou quando necessitam de informação adicional para a realização de uma tarefa. Estas questões podem ser dirigidas ao professor ou a colegas. É importante estimular toda esta dinâmica.

Respostas dos alunos (RA), situações através das quais, os alunos vão revelando os seus progressos e descobertas ao longo do trabalho que estão a desenvolver. Estas expressões surgem como uma reflexão pessoal, estimulada pelas questões colocadas pelos colegas ou professor.

Dirige o diálogo (DD), tarefas realizadas pelos alunos, no decorrer das quais estes assumem um papel ativo, comunicando as suas descobertas realizadas individualmente ou em grupo. O professor limita-se a moderar o diálogo. As descobertas que vão sendo apresentadas ao grupo turma devem servir para criticar, melhorar e avançar nos conceitos matemáticos oriundos de trabalho anterior, contribuindo para a construção social do conhecimento mediante a atribuição de significados partilhados.

Cockroft citado por Martínez (1991) refere que:

Dado que a compreensão é um estado mental a que cada aluno terá de aceder de modo individual, não é algo que o professor possa observar diretamente (...) Para avaliar a profundidade da sua compreensão é mais prudente recorrer a atividades de debate, mediante a realização de exercícios práticos ou atividades mais gerais de resolução de problemas. (p. 82).

Interações abertas (IA), realização de pequenos debates através dos quais, um ou mais alunos sugerem possíveis resoluções da mesma questão, discutindo-se e comparando-se as várias possibilidades apresentadas. Estas situações podem surgir espontaneamente durante uma aula.

4.3.2. Categorias de Conteúdo Matemático (CCM)

As categorias de conteúdo matemático são específicas do conteúdo trabalhado. Deste modo, estabeleceram-se as categorias para a atividade selecionada, realizada pelo professor titular com a sua turma e para os conteúdos matemáticos presentes no projeto interdisciplinar, já referenciados anteriormente.

Estas categorias representam os diferentes aspetos do conhecimento matemático que se vai trabalhar. Cockroft, (citado por Martínez (1991, p. 82) diz que “no ensino da Matemática distinguem-se três elementos: capacidades e destrezas, estruturas conceptuais e estratégias gerais (...) estes três elementos referem-nos aspetos do ensino que exigem atenção independente”.

A investigadora selecionou aleatoriamente uma das muitas atividades desenvolvidas pela professora titular ao longo do período de observação. Esta atividade envolveu a resolução de uma situação problemática relacionada com as unidades de medida de capacidade. Para se definirem as categorias de conteúdo matemático, tivemos em conta o programa da disciplina e também as quatro fases propostas por (Polya 2003), para ajudar a resolver um problema.

1.Primeira interpretação dos dados do problema: diálogo aberto entre alunos, com a professora como moderadora, sobre a primeira abordagem ao problema.

2.Unidades de Medida de Capacidade.

3.Delinear um plano, ou seja, selecionar uma (ou mais) estratégias: coloca-se a ênfase na sugestão feita pelos alunos sobre qual o caminho a seguir para a resolução do problema.

4.Desenvolver esse plano: escrita dos diferentes enunciados elaborados pelos alunos e selecionar todos aqueles que lhes permitiam resolver o problema concretizando, assim, o plano por eles delineado.

5.Resultados.

As categorias de conteúdo matemático elaboradas para as atividades desenvolvidas durante a implementação do projeto de investigação foram as seguintes:

Tópico: Organização e tratamento de dados

- 1.Recolha de dados.
- 2.Organização de dados em tabelas de frequência.
- 3.Construir gráficos de barras/ gráficos circulares no caderno ou utilizando a ferramenta “Excel”.
- 4.Interpretar gráficos.
- 5.Tirar conclusões formulado e respondendo a questões.

Tópico: Números racionais não negativos

- 1.Calcular percentagens.
- 2.Relacionar a percentagem com a parte de um todo.

4.3.3. Categorias de Compreensão do Conteúdo (CCC)

Com as Categorias de Compreensão do Conteúdo (CCC) analisámos as tarefas realizadas pelos alunos relativamente ao tópico em questão, observando a compreensão apresentada acerca dos conteúdos trabalhados, ou seja, o grau de organização que têm sobre estruturas, conceitos, representações e procedimentos relacionados com cada um dos tópicos tratados. Procedemos deste modo à avaliação do trabalho desenvolvido pelos alunos.

As categorias para avaliar o trabalho desenvolvido pelos alunos durante a realização desta tarefa proposta pela professora titular são as seguintes:

- i.Interpretação do problema.
- ii.Reconhecer as unidades de medida de capacidade.
- iii.Identificar estratégias para a resolução do problema e pô-las em prática.
- iv.Avaliar os resultados alcançados.

De acordo com os objetivos delineados (que constam do ponto 3.1 do capítulo anterior), com os conteúdos propostos e com as categorias descritas anteriormente, avaliámos o trabalho desenvolvido pelos alunos tendo em conta as seguintes categorias:

- i.Modos como realizam a recolha e organização de dados

- ii. Organização de dados em tabelas de frequência
- iii. Cálculo de percentagens
- iv. Interpretação de tabelas de frequência
- v. Elaboração de gráficos barras e gráficos circulares
- vi. Utilização da ferramenta Excel
- vii. Interpretação da informação contida nos gráficos
- viii. Conclusões tiradas após a interpretação dos gráficos

4.3.4. Estratégia Quantitativa

Com o fim de avaliar as supostas alterações ao nível das atitudes, posturas e empenho, que possam contribuir para mudar progressivamente crenças que persistam (ver respostas ao questionário inicial dos alunos) e que condicionem a aprendizagem da Matemática, levámos a cabo a nossa proposta da implementação do Projeto Interdisciplinar desenvolvido através da Investigação-Ação em duas amostras (turmas alvo). O modo de investigação a pôr em prática é a experimentação no terreno que adquire, geralmente, a forma de uma quase experimentação pelas razões apresentadas no capítulo anterior. As investigadoras optaram por não constituir um grupo de controlo devido à especificidade desta investigação.

As perguntas que planificámos podem-se resumir nos seguintes termos. A abordagem de conteúdos matemáticos integrados numa realidade próxima, de forma interdisciplinar, recorrendo às TIC e às Ciências Experimentais, poderá constituir um processo promotor da aprendizagem e da visão acerca da Matemática? (Hipótese)

Neste caso estamos a averiguar sobre a clássica relação:

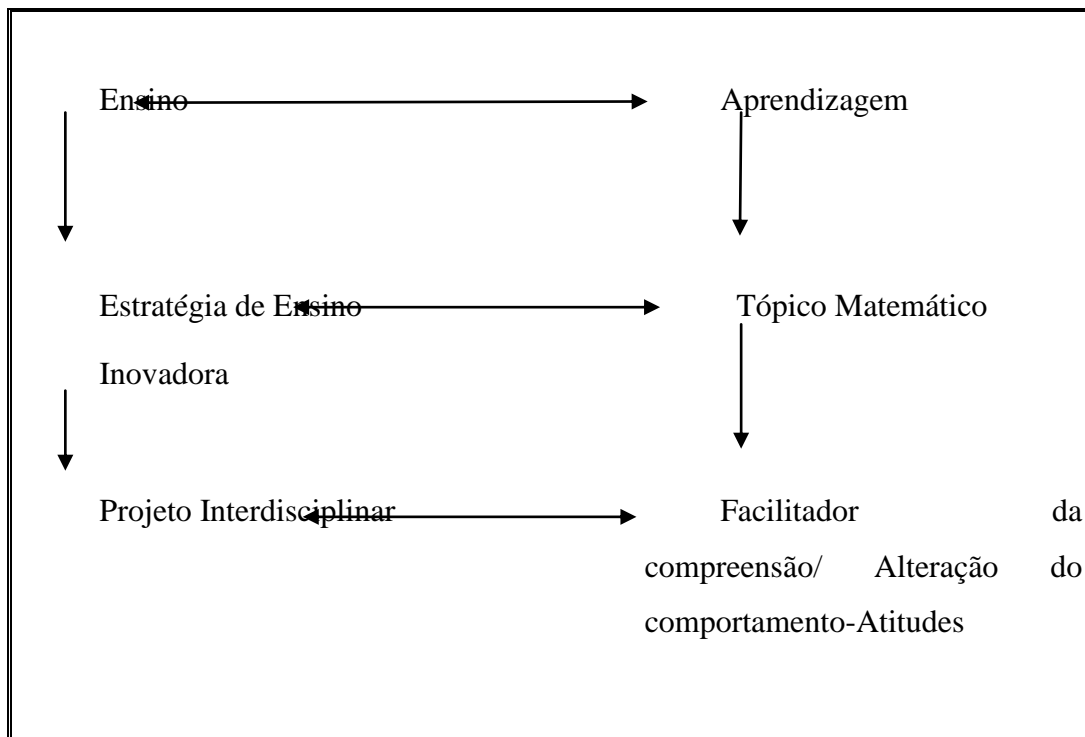


Tabela 6: Categorias de interação didática consideradas no nosso estudo.

Este estudo, insere-se no modelo metodológico geral da Investigação Ação passível de ser evidenciado a partir de perspetivas metodológicas complementares. Esta desejada complementaridade defendida por Shulman (citado por Martínez, 1991, p.89):

(...) pode ser demonstrada, recorrendo ao 'programa que falta' (missing programe), no qual se combinam os três tipos de conhecimento: o dos conteúdos, o pedagógico e o curricular. Estes tipos de conhecimento estruturam-se, inicialmente, mediante um modelo genérico que se submete à investigação.

(...)

Submeter o modelo proposto a uma investigação avaliativa na linha do processo-produto constitui um dos possíveis 'modos de ver' complementar a outras metodologias que se indicam. Já Shulman evidencia que 'o program de investigação processo-produto (...) serve tanto para desenvolver e aperfeiçoar

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

este modelo através da especificidade da influência, ou para demonstrar a alegada insuficiência da formulação'.... (p.89)

Contudo, pretendemos comparar os resultados obtidos nas duas amostras com características distintas, para comprovar se nos dois grupos de alunos provenientes de meios que lhes oferecem vivências completamente diferentes (grupo urbano com maior diversidade de experiências), os resultados são similares. Para tal, planificámos o maior desenvolvimento e aperfeiçoamento através da especificidade da informação ou para demonstrar a alegada insuficiência da formulação.

4.3.5. Variáveis

Variável independente. A nossa intervenção através da implementação do Projeto interdisciplinar.

Variável dependente. Resultados da implementação do Projeto.

4.3.6. Amostra (ver 3.5.2.1)

4.3.7 Resumo final

Nível	Metodologia	Técnicas metodológicas	Questão Básica	Núcleo
Processo	Investigação-Ação	<ul style="list-style-type: none"> - Observação da interação em sala de aula. - Análise dos resultados. - Tomada de decisão. 	Exemplo de como se implementam experiências de aprendizagem diferenciadas.	Inovação metodológica articulada num sistema tricategorial (CID, CCM, CCC)
Produto	Experimentação	<ul style="list-style-type: none"> - Desenho quase experimental. - Desenho e validação de instrumentos de recolha de dados. 	Que efeitos produz a implementação destas experiências.	Relação: Ensino-Aprendizagem

Tabela 7: Resumo da organização, processos e produtos do projeto.

4.4 Análise da entrevista e questionário iniciais à professora e aos alunos com base nas Categorias de Interação Didática (CID)

As transcrições da entrevista inicial realizada à professora titular e do questionário aplicado aos alunos constituem o material empírico sobre o qual incide a nossa primeira análise. A análise do conteúdo dos questionários, referidos anteriormente, tiveram o objetivo de caracterizar e melhor conhecer a turma intervencionada ao nível da sua relação com a Matemática, nomeadamente, das conceções que cada um tem acerca desta disciplina (CID). A entrevista à docente teve um objetivo análogo ao dos alunos, possibilitando uma primeira antevisão de como o projeto iria ser encarado por todos e se necessitaria de alguns ajustes ou não (CID).

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Como a entrevista à professora e o questionário aos alunos estão estreitamente relacionados do ponto de vista da informação recolhida, optou-se por realizar uma análise conjunta, sem nunca deixar de respeitar os limites de cada documento em relação aos resultados encontrados.

Ao estudar os gráficos, complementamos a sua análise com as justificações dadas pelos alunos nas suas respostas ao questionário inicial.

Dos vinte e três alunos que constituíam a turma intervencionada só quatro revelaram possuir uma atitude menos positiva relativamente a esta disciplina como se pode observar nos gráficos seguintes (respostas à primeira questão do questionário inicial):

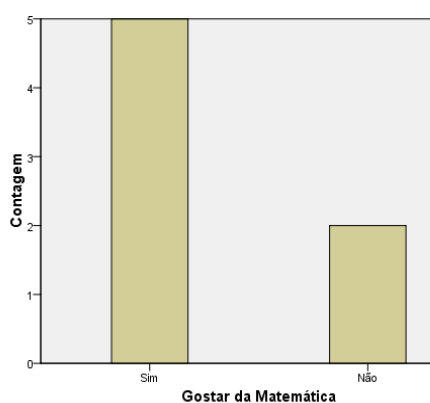


Gráfico 1

Figura 30: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos

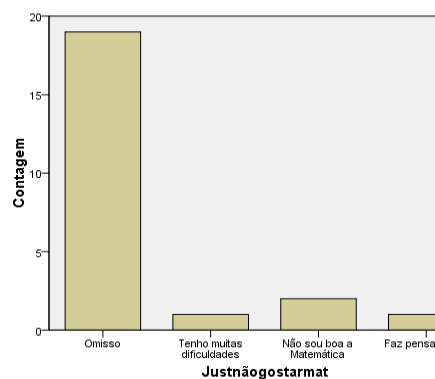


Gráfico 2

Figura 31: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.

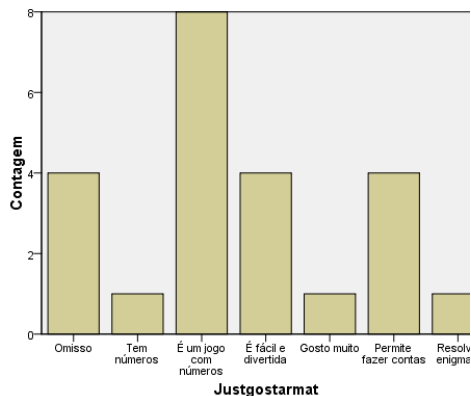


Gráfico 3

Figura 32: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

Porque não sei bem em certos exercícios

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

Porque acho muitas dificuldades

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

Não porque eu não sou boa a Matemática.

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

Porque os mistérios e os números fazem pensar muito

Através destas justificações podemos eleger como palavras-chave "dificuldades", "exercícios" "números" e "pensar". Um dos alunos relaciona a matemática à resolução de exercícios. Estes quatro alunos revelam sentir, de uma forma geral, dificuldades na Matemática; há um outro aluno que refere que a Matemática o faz pensar muito. Após analisar os questionários a investigadora questionou estes alunos acerca das respostas dadas. Estes disseram-lhe que, apesar de se sentirem melhores e mais confortáveis, consideravam que ainda tinham muitas dificuldades na resolução de exercícios matemáticos e mostraram a sua

PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO

repulsa pela resolução de problemas postulando, logo à partida, não conseguirem resolvê-los, apesar de se empenharem, (M).

Podemos verificar, ao longo das aulas observadas, que a professora procurava ajudar os alunos no sentido de estimular as suas aptidões matemáticas. Observamos que a professora dava um reforço positivo sempre que o considerava necessário e oportuno, no intuito de transmitir segurança e melhorar a sua confiança, bem como de fortalecer a sua autoestima, (M).

Os restantes alunos revelaram interesse pela disciplina e valorizaram a sua aprendizagem como podemos verificar através de algumas das suas respostas, não só em relação à primeira questão, mas também relativamente a outras, como exemplificaremos de seguida:

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

Eu gosto porque assim não me podem enganar quando faz as compras e porque a matemática é um jogo com números.

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

PORQUE ESSA É UMA DAS DISCIPLINAS MAIS IMPORTANTES E TEM PROBLEMAS MUITO DIVERSOS

Estes alunos revelam compreender a importância da Matemática no dia a dia, no quotidiano e ao equiparar esta disciplina a um jogo ou realçando que tem problemas divertidos, mostrando que consideram a sua aprendizagem como algo que é criativo e motivador, (M) (A).

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

A Mat. é um jogo que nos ensina a trabalhar os números.

Também este aluno considera a aprendizagem da Matemática como algo criativo e divertido, ao dizer que esta disciplina é um jogo com o qual se aprende a trabalhar os números com agrado, (M) (A). É de referir que a maioria destes alunos encara a Matemática como um jogo. Esta comparação foi-lhes transmitida, logo desde o primeiro ano do ensino básico, pela primeira professora titular desta turma que os acompanhou durante três anos. A nova professora titular deu continuidade a esta mensagem. Tal pode ser por nós constatado, quando

CAPITULO IV: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

questionada sobre a forma como descreveria a relação que os seus alunos mantêm com a Matemática. A sua resposta produziu-se nos seguintes moldes:

Para os meus alunos a Matemática, encontra-se no mesmo patamar que as outras áreas curriculares, sempre que dou início a uma nova matéria tento explicá-la primordialmente, de forma lúdica e prática, brincando, jogando, experimentando, manuseando objetos. Só depois dos conceitos bem trabalhados desta forma “na base da descoberta” é que desfolhamos o manual escolar e resolvemos os exercícios nele propostos. Tento sensibilizar os alunos que esta disciplina é uma preparação para a resolução de determinadas situações futuras do seu dia-a-dia, e que para as resolver devem ser práticos e rápidos na sua resolução, principalmente no raciocínio mental.

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

Porque posso resolver enigmas e outras coisas também.

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

Porque os mistérios e os números fazem pensar muito

Ao responderem desta forma, os alunos mostram que a Matemática os ajuda a desenvolver o raciocínio, ou seja, é algo que consideram desafiante e nada trivial, (A) (M) (R).

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

Sim, porque eu gosto de fazer contas e situações problemáticas.

Este aluno reconhece a importância de aprender Matemática para resolver exercícios e problemas, (M) (A).

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

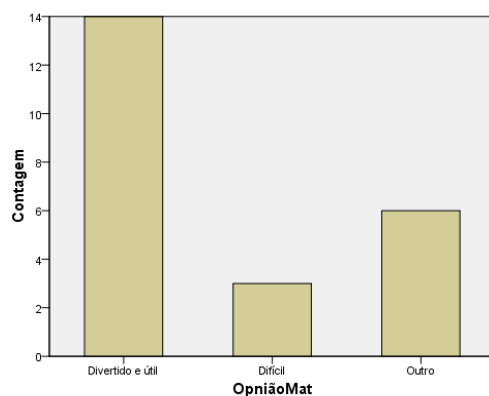


Gráfico 4

Figura 33: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.

Relativamente à opinião que os alunos têm acerca da Matemática, podemos verificar que, do total de alunos inquiridos, cerca de catorze consideram a Matemática útil e divertida, três, consideram-na difícil e seis revelaram ter uma opinião diferente da dos restantes colegas.

2 – O que pensas acerca da Matemática?

É divertida/ útil

É indiferente

É difícil

É uma seca

Outros: Eu penso que a Matemática é uma jogo

2 – O que pensas acerca da Matemática?

É divertida/ útil

É indiferente

É difícil

É uma seca

Outros: Eu penso que a matemática é um jogo em que se tem de ter muita concentração.

2 – O que pensas acerca da Matemática?

É divertida/ útil

É indiferente

É difícil

É uma seca

Outros: Fu gosto muito.

2 – O que pensas acerca da Matemática?

É divertida/ útil

É indiferente

É difícil

É uma seca

Outros: É uma matèria com alguma felicidade

Ao analisar estas respostas, continuamos a verificar que alguns alunos encaram a Matemática como um jogo, no qual sentem que necessitam de concentração para o praticar, ou seja, sentem que necessitam de se concentrar para aprender Matemática. Para outros, é algo de que gostam, que lhes dá prazer ao fazê-lo, (M) (R).

Quando questionada sobre o “o que pensa sobre a educação matemática em Portugal?”, a professora responde:

Penso que presentemente a disciplina da Matemática é um alvo de grande preocupação para os Professores, alunos, pais, educadores, políticos e toda a sociedade em geral, pelo baixo rendimento escolar e pelos altos índices de insucesso registados nos últimos anos. Sou da opinião que o ensino da Matemática em Portugal, precisa de ultrapassar as suas próprias fronteiras. Deverá realizar-se uma integração da Matemática curricular em ações que os alunos possam, tanto entender o mundo matemático, quanto compreender e interagir no seu meio social. O ensino da Matemática deve construir-se num laboratório no qual se descobrem maneiras pelas quais a Matemática é uma ferramenta poderosa e mostrar precisamente o seu valioso potencial, quando

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

aplicada em situações reais de cada aluno. Considero que é urgentíssimo que se promova uma alteração da visão depreciativa que, de um modo geral, existe relativamente à disciplina. Ao longo da minha carreira, tenho vindo a verificar que é precisamente essa visão pejorativa que muitos pais têm vindo a transmitir aos mais novos, mesmo que não seja propositadamente, o que muitas vezes condiciona o seu gosto e conseqüentemente, o sucesso na disciplina e que servem também para desculpabilizar o insucesso dos seus educandos.

Ao analisar esta resposta verificamos que a professora está bastante preocupada e considera que é importante modificar a visão negativa que se tem da Matemática e que, de um modo geral e gradual, se tem vindo a instalar na sociedade. Estes dados permitem-nos responder à terceira e quarta questões da investigação.

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?

A Matemática é onde nós fazemos operações, contas, reduções, etc.

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?

Matemática é uma disciplina onde se aprende os números, a fazer contas com eles e a lê-los!

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?

Eu diria que a matemática é a disciplina que nos permite contar o dinheiro, fazer contas, etc

Ao analisar estas respostas verificamos que os alunos identificam o que aprendem na disciplina de Matemática e na última resposta revelam também reconhecer a importância e a necessidade dessas aprendizagens, bem como a sua utilidade no dia-a-dia, (M) (A) (R).

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?

Diria que a Matemática é um jogo.

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?

Diria que era divertida como um jogo de contas e de tábuas.

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?
 Diria que a Matemática é um jogo que nos ajuda a aprender.

Nestas três últimas respostas surge, novamente, a palavra “jogo”. Os alunos continuam a demonstrar o prazer que o estudo desta disciplina lhes proporciona, em simultâneo à aquisição de novos conhecimentos., (M).

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?
 Diria que a Mat. é muito útil para nos ajudar na nossa vida.

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?
 Diria que é muito difícil, mas faz muita falta.

Estas respostas deixam evidenciar, mais uma vez que os alunos identificam a utilidade da Matemática e a necessidade de utilizar os conhecimentos aqui adquiridos ao longo da vida, tanto para si como para os outros, (M) (R).

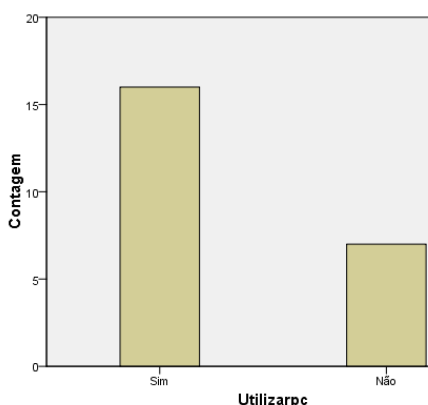


Gráfico 5

Figura 34: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.

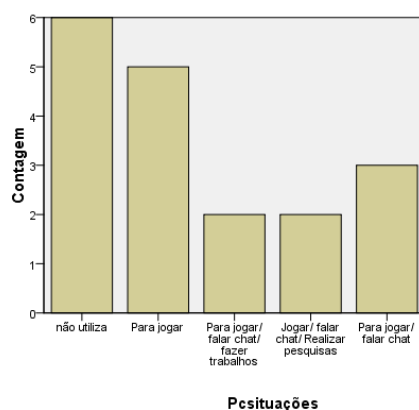


Gráfico 6

Figura 35: Gráfico referente ao questionário inicial aos alunos.

Quanto à utilização do computador, podemos constatar que dos vinte e três alunos inquiridos, seis não costumam utilizar o computador habitualmente e os restantes utilizam-no para realizar trabalhos ou de maneira a ocupar os tempos livres.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Penso que a aula seria interessante e muito diferente das outras aulas que tivemos.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Não sei, nunca tive uma aula dessas.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Pedia às pessoas que a minha aula ia ser muito divertida.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Eu iria gostar muito de ter uma aula diferente. Penso que a aula ia ser interessante.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Diria que tinha adorado a aula porque o computador ajuda-nos a aprender e eu gosto muito de matemática.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Gostaria de realizar uma aula informática, experiências e várias atividades.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Eu tenho muitas dificuldades na matemática, mas esta aula era diferente porque estávamos a aprender jogos matemáticos.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Eu tenho muitas dificuldades com o computador e alguma com matemática. Mas penso que a aula seria gira e era diferente.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Fu dizer à professora que queria mais aulas assim.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Eu diria que tinha sido a minha aula preferida porque gosto muito de Matemática e do Computador.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Diria que tinha gostado da aula porque com o computador podemos aprender matemática.

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

Diria que estava a jogar e ao mesmo tempo estava a praticar matemática.

Tal como têm vindo a mostrar pelas respostas dadas ao longo do questionário, muitos destes alunos veem a Matemática como um jogo. A grande maioria utiliza o computador apenas para jogar pelo que, com grande probabilidade, quando se depararam com esta questão, os alunos relacionaram uma aula de Matemática onde se utiliza o computador, a uma aula onde julgariam ir aprender de forma mais lúdica. Tal expectativa suscitou-lhes uma maior motivação perante a hipótese de poderem usufruir de uma aula com semelhante estratégia, pois ao responderem à sexta pergunta, a generalidade dos alunos mostrou um enorme interesse em utilizar o computador nas aulas de matemática (M) (A).

É de referir que na sala de aula destes alunos não existe nenhum computador, nem quadros interativos. De acordo com o testemunho prestado pela professora titular à professora investigadora, estes alunos tiveram apenas duas ou três aulas onde o computador foi efetivamente utilizado, pelo que quando os alunos referem a sua utilização, esta é feita fora do contexto da sala e aula.

Quando questionada sobre as potencialidades que as TIC apresentam na desmistificação das crenças sobre as aprendizagens desta disciplina:

Quanto a mim, a utilização das TIC na aprendizagem da Matemática, neste nível de ensino, têm como principal vantagem, a facilidade e rapidez de acesso a informações sobre qualquer assunto desta disciplina ou outra. As novas tecnologias facilitam também a aprendizagem, de forma lúdica, da

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Matemática através de jogos interativos ou outros, e permitem que os alunos possam visualizar a utilidade e a aplicabilidade da Matemática no dia-a-dia e que a podem encontrar nas mais variadas coisas, que na minha opinião é positivo.

No entanto, fica aqui um “desabafo”. Verifica-se, na maioria das escolas a nível nacional, que existe falta de conhecimento, por parte dos alunos, em relação às novas tecnologias e poucos são os profissionais – Professores - com formação em informática para trabalharem em sala de aula com os seus alunos e acrescento ainda, a falta de computadores nas salas de aula, pois o plano tecnológico ainda não está implantado em todas as escolas, nomeadamente na escola onde me encontro a lecionar.

Penso ainda que em Portugal se deveria apostar mais na formação de Professores na área das novas tecnologias e equipar as escolas com quadros interativos e computadores para que todos os alunos tenham a possibilidade de beneficiar de aulas diferentes das “tradicionais”.

Esta explicação permite-nos enriquecer a resposta à terceira questão deste estudo.

Durante o período de observação de aulas foram abordados conteúdos matemáticos relacionados com todos os temas do programa de Matemática, como os números e operações, álgebra, geometria, organização e tratamento de dados. No entanto, é de salientar que o conteúdo matemático “percentagens”, abordado pela professora investigadora, aquando da aplicação do projeto, era novo para os alunos, na medida em que pois ainda não tinha sido lecionado pela professora titular.

Em todas as aulas observadas, a professora titular escrevia no quadro diferentes exemplos dos quatro algoritmos (adição, subtração, multiplicação e divisão) e os alunos iam, ali, resolvê-los. A mesma dizia que considerava que era muito importante para os alunos saberem resolver corretamente estes algoritmos e treinarem a tabuada, pois esta estratégia ajudava-os a desenvolver o cálculo mental e a resolução de problemas. Ao longo destas aulas, a professora titular teve sempre o cuidado de trabalhar conteúdos matemáticos. Contudo, todos estes

conteúdos já tinham sido previamente introduzidos e trabalhados em aulas anteriores a estas.

Nesse sentido era bastante notória a preocupação da docente em procurar, sempre que possível, situações reais do dia-a-dia dos seus alunos propensas à resolução de exercícios/problemas. Igualmente importante foi a preocupação da docente em estimular e treinar o cálculo mental dos discentes, conforme anteriormente referido.

Na maioria das aulas observadas constatou-se a realização de exercícios e/ou resolução de problemas do manual. A metodologia da docente titular implicava que os alunos os resolvessem primeira e individualmente no seu caderno. Em simultâneo, um aluno deslocava-se ao quadro para responder à questão pedida e só posteriormente era feita a correção para o resto da turma.

Durante a correção das situações problemáticas, a atuação da professora fomentou três tipos diferentes de atitudes: estimulou a comunicação matemática, incentivando os alunos a formularem diferentes questões a partir de um mesmo conjunto de dados; incentivou os alunos a responderem às questões colocadas pelos colegas, bem como a explicarem o seu raciocínio. Desta forma, conduziu os alunos a fazerem conexões matemáticas. (M), (A), (O), (S), (QP), (QA), (DD), (RA), (IA).

Quando se manifestou acerca da relação que deve existir entre a Matemática e a realidade experienciada pelos alunos na aprendizagem dos conteúdos desta disciplina, a docente disse:

Esta relação é importantíssima. O contacto primordial com o manuseamento dos materiais e a resolução das situações problemáticas, ali no momento, sem qualquer papel “escrito” é fundamental para a socialização dos alunos para com os conteúdos a lecionar nesta área. A resolução de determinadas situações propostas, em jogos de sala ou interativos, ou mesmo brincando, facilita francamente a resolução das atividades, colocadas aos alunos por escrito. Facilita tanto o treino do cálculo mental, como do raciocínio e a resolução de problemas; assim os alunos ficam mais dispostos à motivação para a disciplina que conseqüentemente os alegra e motiva para novos e mais desafios.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Também aqui encontramos um complemento à resposta para a terceira questão da investigação.

Ao analisar os dados recolhidos durante o período de observação (registos no diário de bordo do que se observou e conversou informalmente com os alunos e com a professora, documentos produzidos pelos alunos, gravações áudio e vídeo, entrevista ao professor - dados qualitativos e questionário aos alunos – dados qualitativos e quantitativos), podemos constatar que a maioria destes alunos gosta da Matemática e reconhece a sua utilidade e os seus potenciais e encaram-na como um jogo, um desafio. A professora titular testemunhou que, quando iniciou os trabalhos na turma, os alunos já tinham essa visão da Matemática, a qual fora transmitida pela professora que trabalhara com eles nos três anos prévios. Dar continuidade a esta forma de atuação foi algo que naturalmente aconteceu, uma vez que a sua forma de estar com os alunos é muito idêntica à da outra professora; ambas eram amigas e apesar de, até à data, trabalharem em escolas diferentes trocavam muitas experiências profissionais.

Contudo, como refere Erickson (1986), os elementos recolhidos no campo não constituem em si mesmo dados, são fontes de dados e o material documental, que se obtém da aplicação dos instrumentos metodológicos, tem de ser interpretado, recorrendo a algum meio de análise formal. Esta interpretação, no caso dos dados quantitativos, como já referimos anteriormente, consistiu num processo de sistematização e organização em categorias nunca perdendo de vista as questões da investigação e os objetivos delineados.

Ao refletirmos acerca do período de observação das aulas, podemos dizer que, de um modo geral, os alunos mostraram-se trabalhadores e empenhados na realização das atividades propostas e preocupados em realizá-las com sucesso. No entanto, um pequeno grupo de alunos demonstrou muitas dificuldades ao nível da Matemática. Pudemos observar que, como estratégia, a professora pedia aos alunos que estavam mais à vontade e que terminavam as tarefas primeiro, para se deslocarem junto do colegas com mais dificuldades, a fim de lhes explicar o exercício/problema, auxiliando-os. Desta forma, fomentou o respeito entre os alunos, promoveu a comunicação matemática e o poder de argumentação estimulando a autoconfiança destes alunos face aos seus conhecimentos e a sua motivação para a disciplina. (M), (I), (S), (QA), (RA), (QP), (RP).

O ambiente de aprendizagem que o docente fomenta com os seus alunos, caracteriza-se por um constante encorajamento em exprimir os pensamentos individuais, proporcionando momentos reflexivos e ao mesmo tempo permitindo que coloquem questões uns aos outros Wood et al., (1996).

Como consta no Currículo Nacional, (2001) “A ênfase da matemática escolar não está na aquisição de conhecimentos isolados e no domínio de regras e técnicas, mas sim na utilização da matemática para resolver problemas, para raciocinar e para comunicar, o que implica a confiança e a motivação pessoal para fazê-lo.”

Segundo Sousa, H., (2005, p. 35) “A literatura científica dos últimos anos, nomeadamente alguns estudos portugueses têm revelado que o gosto, a confiança e a motivação para aprender e utilizar a matemática com competência estão muito relacionados com o ambiente em que a aprendizagem ocorre.”

Pelo que referimos, encontramos resposta para a quarta questão do estudo.

Na sua entrevista, a docente revelou conhecer a importância e o potencial da utilização das TIC, bem como da realização de projetos interdisciplinares, pois apesar de não ter utilizado estas estratégias com estes alunos já teve oportunidade de aplicá-las anteriormente. Considera que o recurso a estas estratégias é bastante facilitador do processo de ensino/aprendizagem, sobretudo pelo seu potencial motivador junto dos alunos e facilitador do sucesso escolar, uma vez que lhes possibilita uma participação mais ativa na aula empenhando-se com mais afinco na realização das atividades propostas e mantendo-se mais concentrados na consecução das tarefas. Lamentava, no entanto, não ter um único computador na sala de aula em que pudesse utilizar regularmente as ferramentas tecnológicas com os seus alunos ou sempre que considerava necessário.

Segundo Santos (2006), nesta perspetiva, o aluno representa o âmago da ação educativa, na medida em que tem a oportunidade de pesquisar informação e desenvolver projetos assentes nos seus focos de interesse, de participar em contexto de sala de aula, de cooperar com os seus pares na utilização de softwares e na elaboração de trabalhos de grupo, fugindo-se assim ao ensino meramente expositivo.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Como referem Brito et al. (2002), as crianças aprendem melhor se lhes forem atribuídas tarefas, desafios ou problemas, nas quais as respostas não sejam óbvias ou demasiado simples. Neste contexto, o computador constitui-se como uma ferramenta integradora de vários saberes, proporcionando ambientes enriquecedores e facilitadores de construção de saber, logo de aprendizagem.

Outro comentário mencionado pela professora titular enquanto dialogava com a investigadora, foi o facto de trabalhar com esta turma, apenas durante um único ano letivo, ou seja, um período de tempo reduzido. No início das aulas necessitou de algum tempo de adaptação para conhecer os alunos, enquanto seus próprios alunos e vice-versa, pois já os conhecia, ainda que não enquanto professora da turma. Referiu ainda que, a este facto acrescia um outro, isto é, a turma encontrava-se a frequentar o quarto ano de escolaridade, pelo que os alunos estavam sujeitos a uma avaliação externa no final do ano letivo (o exame final do 1º ciclo) e tinha de cumprir o programa todo e preparar os alunos. Segundo a mesma, todas estas condicionantes refletiam-se bastante no tipo de trabalho que desenvolvia com os alunos.

No seguimento do atrás exposto pela docente titular, também estas referências da professora permitem dar uma achega à terceira questão da investigação.

4.5. Análise da atividade orientada pela professora titular (observação participante) e pela investigadora (projeto interdisciplinar)

Durante a observação participante, a investigadora assumiu apenas uma ténue participação de modo a, por um lado não impor a sua presença, mas por outro tornar-se um elemento familiar e natural para os alunos. Ao interferirmos o menos possível no decorrer das atividades, pretendemos que as nossas reações se pudessem aproximar o mais possível àquelas anteriores à nossa presença. Conforme anteriormente referido, a investigadora teve oportunidade de assistir a uma grande diversidade de atividades matemáticas desenvolvidas pela professora

titular, tendo seleccionado a que de seguida se apresenta, a fim de proceder a uma análise mais pormenorizada de acordo com o sistema tricategorial atrás definido.

Atividade desenvolvida pela professora titular:

Este problema surge integrado numa ficha de trabalho constituída por exercícios e situações problemáticas diversificadas, bastante apelativas e desafiantes. A professora fez uma breve introdução, explicando as atividades propostas e os alunos reagiram com entusiasmo.

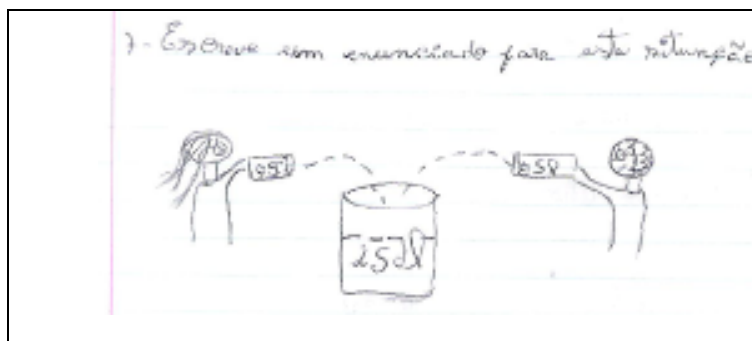


Figura 36: Atividade realizada pelos alunos com a professora titular.

Para proceder à análise da atividade anteriormente apresentada, para além das Categorias de Conteúdos Matemáticos (CCM), consideramos, igualmente, as categorias de Compreensão de Conteúdo (CCC), já definidas anteriormente e as fases no processo de interação didática, de acordo com o agrupamento das categorias de interação. Como já se referiu e explicitou nos pontos 4.3. e 4.3.1., estas fases são:

- Apresentação: Motivação e/ou Informação.
- Implementação: Atividade e/ou Orientação.
- Socialização: Questões do Professor/Respostas do Professor/Questões dos Alunos/Respostas dos Alunos e/ou Dirige o Diálogo.
- Sistematização: Reflexão e/ou Síntese.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

O resultado deste agrupamento de categorias está apresentado na tabela seguinte:

Critérios	CCM	CID											Total	
		M	I	A	O	R	S	QP	RP	QA	RA	DD		
I	1.Observação do desenho/esquema e primeira interpretação do problema	X		X	X	X							X	5
II	2.Unidades de medida de capacidade		X	X			X		X	X	X			6
II	3.Delinear um plano			X	X	X		X	X	X	X	X		8
	4.Desenvolver esse plano			X					X	X	X	X		5
IV	5. Resultados			X		X	X							3
Total		1	1	5	2	3	2	1	3	3	3	3		27

Tabela 8: Resultados obtidos através deste agrupamento de categorias.

Iniciamos a análise da tabela lembrando que se refere a uma única atividade (resolução de um problema), para a qual optámos por definir as várias fases que a constituem e que correspondem, por sua vez, às Categorias de Conteúdo Matemático (CCM), interrelacionando cada uma delas com as Categorias de Inter-relação Didática (CID) e com os critérios definidos dentro das Categorias de Compreensão de Conteúdos (CCC).

A motivação aparece apenas uma vez, incluída na *apresentação* que surge indissociável da *implementação* da atividade e corresponde ao diálogo inicial, realizado pela professora titular, mas aberto à participação dos alunos. Face a este tipo de estratégia constatou-se que os discentes reagiram com interesse, fazendo comentários como por exemplo: “é necessário somar os valores que temos”, “sim, mas primeiro temos de reduzir tudo à mesma unidade de medida”, “é verdade, precisamos escolher para qual vamos reduzir” (início da socialização). Este tipo de feedback permitiu à docente ir introduzindo pequenas orientações, cuja

finalidade era levar os alunos a refletir, ajudando-os a começar a delinear um plano para a resolução do problema.

A atividade aparece sempre identificada em todas as (CCM), por estar sempre presente como pano de fundo. Relativamente à **informação** e uma vez que estes conteúdos já tinham sido previamente introduzidos, a professora só sentiu necessidade de esclarecer algumas dúvidas em relação aos múltiplos e submúltiplos do litro, recorrendo a vários aspetos referentes à **socialização** e também à **síntese**.

No que concerne à categoria: “4. Delinear um plano”, esta foi a que incluiu um maior número de interações didáticas, das quais se destaca o diálogo alunos/alunos e alunos/professora (**socialização**), segundo o qual os alunos sugeriram distintas propostas de possíveis enunciados e selecionaram aquela que lhes pareceu mais adequada aos dados apresentados.

A avaliação desta atividade tendo em conta os critérios apresentados, pode considerar-se francamente positiva, pois de um modo geral, os alunos revelaram compreender os conteúdos trabalhados, relacionando-os com alguma facilidade, sugerindo caminhos para a resolução do problema e chegando à sua solução.

De acordo com Boavida, et al. (2008):

Não se pode pôr em dúvida que a *resolução de problemas* faz parte da atividade dos cientistas, nomeadamente dos matemáticos. Confrontar os alunos com problemas é uma orientação curricular reconhecida como essencial por diversas entidades ligadas ao ensino da Matemática. Facilita o desenvolvimento do raciocínio, da organização do pensamento e da capacidade de elaborar estratégias para lidar com situações desconhecidas, pelo que estimula a maturidade intelectual. Podemos dizer que a facilidade de integração de um jovem na sociedade tecnológica se pode medir pela sua capacidade de resolver problemas. (p. 127)

Atividade desenvolvida pela professora investigadora - Projeto

Interdisciplinar:

A implementação desta atividade envolveu um processo exaustivo de preparação direta e indireta de todos os intervenientes, em que a importância dada a todos os pormenores permitiu que a implementação deste projeto estivesse sustentado por orientações didáticas, pedagógicas e científicas que o integrassem no currículo. Em simultâneo, pretendeu-se que o mesmo parecesse espontâneo e decorrente da vontade dos alunos e das suas preocupações com o meio envolvente, fazendo-os sentirem-se seus criadores e fazedores.

De acordo com o anteriormente planificado e com o sistema de categorias tricatégorial iremos, em seguida, analisar os dados referentes às aulas números cinco, seis e sete, nas quais foram trabalhados os conteúdos matemáticos selecionadas para a realização deste projeto.

Aula número 5

Conteúdos	Estratégias de trabalho desenvolvido	Indicadores de aprendizagem	Avaliação
Macroinvertebrados bentónicos	Trabalho de grupo	Separam os invertebrados de acordo com as suas características;	Observação direta
Organização e tratamento de dados	Conclusão do preenchimento da tabela de classificação	Realizam as contagens;	Caderno diário;
Tabelas de frequência	Organizam os dados numa tabela de frequência	Elaboram, corretamente, uma tabela de frequências	Tabela de frequência

Tabela 9: Planificação da aula número 5.

CAPITULO IV: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Na análise realizada à atividade anteriormente apresentada (contagem e organização de dados numa tabela de frequências), para além das Categorias de Conteúdos Matemáticos (CCM) consideramos, igualmente, as categorias de Compreensão de Conteúdo (CCC) atrás definidas e as fases no processo de interação didática, de acordo com o agrupamento das categorias de interação. Como já se referiu e explicitou nos pontos 4.3. e 4.3.1., estas fases são:

- Apresentação: Motivação e /ou Informação.
- Implementação: Atividade e/ou Orientação.
- Socialização: Questões do Professor /Respostas do Professor/ Questões dos Alunos/Respostas dos Alunos e/ou Dirige o Diálogo.
- Sistematização: Reflexão e/ou Síntese.

O resultado deste agrupamento de categorias está apresentado na tabela seguinte:

Critérios	CID CCM	M	I	A	O	R	S	QP	RP	QA	RA	DD	IA	Total
		i	1.Recolha de dados	X		X	X							
ii	2. Contagem			X			X							3
	3. Organização de dados em tabelas de frequência		X	X			X	X	X	X	X	X	X	9
Total		1	1	3	1	0	2	2	2	2	2	2	3	21

Tabela 10: Resultados obtidos através deste agrupamento de categorias.

Iniciamos a análise da tabela lembrando que a mesma se refere à primeira atividade matemática no âmbito do Projeto Interdisciplinar, para a qual optámos por definir as várias fases que a constituem e que correspondem, por sua vez, às Categorias de Conteúdo Matemático (CCM). Prosseguimos o nosso trabalho

interrelacionando cada uma delas com as Categorias de Inter-relação Didática (CID) e com os critérios definidos dentro das Categorias de Compreensão de Conteúdos (CCC).

A *motivação* apareceu apenas uma vez, incluída no início da atividade matemática e surgiu a partir do diálogo inicial realizado pela professora investigadora o que, neste caso foi seguramente dispensável, pois o principal motor desta motivação resultou das atividades práticas, realizadas no âmbito das Ciências Experimentais, que vinculam a necessidade de recorrer à Matemática, por forma a que os alunos pudessem alcançar as tão desejadas conclusões acerca do seu estudo.

A professora investigadora constatou que, o trabalho de grupo que decorreu em sala de aula deixou transparecer um sentimento de “euforia controlada”, uma vez que o empenho na consecução e conclusão das tarefas levou a que os alunos cumprissem escrupulosamente as regras estabelecidas.

Foi-nos possível confirmar as afirmações anteriores, não só através da observação do ambiente no qual decorreu o trabalho, bem como a partir de algumas das expressões dos alunos, tais como: “O nosso grupo já encontrou vários macroinvertebrados e temos um que é diferente dos outros, querem ver?”, “Nós temos outro diferente dos vossos.”, “Venham ver o que encontrámos agora, mexe-se muito depressa.” (início da *socialização*). Perante estes comentários, a investigadora aproveitou para dar algumas breves *orientações* que os auxiliasse a começar a projetar a tarefa seguinte.

A *atividade* apareceu sempre identificada em todas as (CCM), por estar sempre presente como pano de fundo. Relativamente à *informação* e uma vez que estes conteúdos já tinham sido anteriormente introduzidos, a professora só sentiu necessidade de esclarecer algumas dúvidas que iam surgindo, recorrendo a vários aspetos referentes à *socialização* e também à *síntese*, para em seguida, os alunos finalizarem o trabalho.

A avaliação desta atividade foi por nós considerada francamente positiva pois, de um modo geral, os alunos revelaram compreender os conteúdos trabalhados, relacionando-os com facilidade e executaram o previsto com empenho, interesse e uma motivação contagiante.

Aula número 6

Conteúdos	Estratégias de trabalho desenvolvido	Indicadores de aprendizagem	Avaliação
Percentagens Organização e tratamento de dados Gráficos de barras	Trabalho individual	Cálculo de percentagens Elaboram corretamente gráficos de barras.	Observação direta; Caderno diário;

Tabela 11: Planificação da aula número 6.

Na análise realizada à atividade anteriormente apresentada (percentagens e elaboração de gráficos de barras), para além das Categorias de Conteúdos Matemáticos (CCM) consideramos, igualmente, as categorias de Compreensão de Conteúdo (CCC), já definidas anteriormente e as fases no processo de interação didática, de acordo com o agrupamento das categorias de interação. Como já se referiu e explicitou nos pontos 4.3. e 4.3.1., estas fases são:

- Apresentação: Motivação e /ou Informação.
- Implementação: Atividade e/ou Orientação.
- Socialização: Questões do Professor /Respostas do Professor/ Questões dos Alunos/Respostas dos Alunos e/ou Dirige o Diálogo.
- Sistematização: Reflexão e/ou Síntese.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

O resultado deste agrupamento de categorias está apresentado na tabela seguinte:

Critérios	CID CCM	CID												Total
		M	I	A	O	R	S	QP	RP	QA	RA	DD	IA	
ii	1. Cálculo de percentagens	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	10
	2. Relacionar a percentagem com a parte de um todo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
v	2. Construção de gráficos de barras no caderno	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	11
Total		3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	33

Tabela 12: Resultados obtidos através deste agrupamento de categorias.

Iniciamos a análise da tabela lembrando que se refere à segunda atividade matemática no âmbito do Projeto Interdisciplinar, para a qual optámos por definir as várias fases que a constituem e que correspondem, por sua vez, às Categorias de Conteúdo Matemático (CCM), interrelacionando cada uma delas com as Categorias de Inter-relação Didática (CID) e com os critérios definidos dentro das Categorias de Compreensão de Conteúdos (CCC).

A *motivação* aparece sempre identificada em todas as (CCM) e surge indissociável de todo o Projeto. Tal como já foi referido, este constituiu uma incessante fonte de motivação, inspirando comentários tais como: "Eu gostei desta aula, quero mais aulas destas.", "Eu também quero mais aulas destas.", "Olha! Nós também queremos, não são só vocês" (início da *socialização*). Sempre que necessário, a professora foi dando algumas *orientações*, atitude que os fez *refletir* e ajudou na execução das tarefas.

A atividade apareceu, mais uma vez, sempre identificada em todas as (CCM), por se constituir como pano de fundo.

Relativamente à *informação* e uma vez que estes conteúdos ainda não tinham sido trabalhados, a professora procedeu à sua introdução. Concomitantemente e sempre que os alunos revelaram algum tipo de dificuldade, a docente deslocou-se até junto daqueles, a fim de os ajudar a ultrapassá-las. Caso se tratasse de uma dúvida comum a vários alunos a professora chamava a atenção de todos, em simultâneo, e esclarecia a natureza da dúvida para a globalidade da turma. Para esse efeito, recorreu a vários aspetos referentes à *socialização* e também à *síntese*, procedimento este que permitiu aos discentes finalizarem o seu trabalho.

No que concerne à categoria: “2. Relacionar a percentagem com a parte de um todo” - percentagens, esta foi a que incluiu um maior número de interações didáticas, destacando-se o diálogo alunos/alunos e alunos/professora (*socialização*). Os alunos relacionaram a informação, expondo os seus raciocínios dando lugar à formulação de conclusões.

A avaliação desta atividade tendo em conta os critérios apresentados, pode-se considerar francamente positiva, pois de um modo geral, os alunos revelaram compreender os conteúdos trabalhados, relacionando-os com facilidade, alcançando assim os resultados pretendidos.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Aula número 7

Conteúdos	Estratégias de trabalho desenvolvido	Indicadores de aprendizagem	Avaliação
Organização e tratamento de dados; Gráficos de barras ; Gráficos circulares. Interpretação de dados e conclusões	Trabalho em grande grupo e individual	Com recurso ao Excel elaboram gráficos de barras e circulares; Interpretam e concluem acerca da qualidade da água da ribeira da Cerca.	Observação direta; Utilização do Excel; Gráficos obtidos Caderno diário

Tabela 13: Planificação da aula número 7

Na análise realizada à atividade anteriormente apresentada (percentagens e elaboração de gráficos de barras), para além das Categorias de Conteúdos Matemáticos (CCM) consideramos, igualmente, as categorias de Compreensão de Conteúdo (CCC), já definidas anteriormente e as fases no processo de interação didática, de acordo com o agrupamento das categorias de interação. Como já se referiu e explicitou nos pontos 4.3. e 4.3.1., estas fases são:

- Apresentação: Motivação e /ou Informação.
- Implementação: Atividade e/ou Orientação.
- Socialização: Questões do Professor /Respostas do Professor/ Questões dos Alunos/Respostas dos Alunos e/ou Dirige o Diálogo.
- Sistematização: Reflexão e/ou Síntese.

O resultado deste agrupamento de categorias está apresentado na tabela seguinte:

Critérios	CID CCM	M	I	A	O	R	S	QP	RP	QA	RA	DD	IA	Total
		vi	4. Construir gráficos de(...)Excel	X	X	X	X			X	X	X	X	X
ii	5. Interpretar gráficos	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	10
iii	6.Tirar conclusões (...) a questões.	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11
Total		3	1	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	30

Tabela 14: Resultados obtidos através deste agrupamento de categorias.

Iniciamos a análise da tabela lembrando que se refere à terceira atividade matemática no âmbito do Projeto Interdisciplinar e para a qual optámos por definir as várias fases que a constituem e que correspondem, por sua vez, às Categorias de Conteúdo Matemático (CCM), interrelacionando cada uma delas com as Categorias de Inter-relação Didática (CID) e com os critérios definidos dentro das Categorias de Compreensão de Conteúdos (CCC).

A *motivação* aparece sempre identificada em todas as (CCM) e surge indissociável de todo o Projeto. Tal como já foi referido, este constituiu uma incessante fonte de motivação, inspirando comentários tais como: " Hoje é o dia em que vamos usar o computador! Que bom!", " Professora eu não sei mexer no computador.", " Não te preocupes, é fácil, ficas comigo.", "Professora queremos mais aulas destas." (início da *socialização*). A professora, sempre que necessário, foi dando algumas *orientações* o que os fez *refletir* e ajudou na execução das tarefas.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

A atividade apareceu, mais uma vez, sempre identificada em todas as (CCM), por estar sempre presente como pano de fundo. Relativamente à *informação* e como estes conteúdos já tinham sido anteriormente introduzidos, a docente só sentiu necessidade de esclarecer algumas dúvidas que iam surgindo, recorrendo a vários aspetos referentes à *socialização* e também à *síntese*.

No que concerne à categoria: “6. Tirar conclusões formulando e respondendo a questões” - Organização e tratamento de dados, esta foi a que incluiu um maior número de interações didáticas, destacando-se o diálogo alunos/alunos e alunos/professora (*socialização*). Esta interação foi um dos momentos de maior destaque do Projeto uma vez que, motivados pela vontade de quererem dar o seu contributo, a totalidade dos alunos participou, o que os levou à tão esperada resposta ao problema. Foi com muita apreensão que alguns alunos disseram “Mas esta água não presta para nós bebermos!”, ao que a maioria dos colegas respondeu “Esta água é boa apenas para os animais e para as plantas da Mata Nacional da Machada. Não é água potável!”, “ Não é própria para nós, mas também não se pode poluir para não matar os animais!”

A avaliação desta atividade tendo em conta os critérios apresentados, pode-se considerar bastante positiva, pois de um modo geral, os alunos revelaram compreender os conteúdos trabalhados, relacionando-os com facilidade e alcançando os resultados pretendidos. Destaca-se de um modo muito especial, a forma como os alunos se deixaram envolver pelo Projeto, adquirindo uma maior autonomia e uma postura de grande responsabilidade por percecionarem ter superado este desafio. Os alunos reconheceram na Matemática a sua aplicabilidade em contextos exteriores a ela. Verificaram que esta disciplina os fazia compreender melhor o meio próximo e até melhorar a qualidade do ambiente, na medida em que propunha alternativas às entidades competentes do seu Concelho. Neste Projeto, sublinha-se ainda a importância da utilização das TIC (ferramenta indispensável), bem como o recurso às Ciências Experimentais, características que o tornaram mais aliciente e motivador.

4.6. Análise da entrevista e questionário finais à professora e aos alunos com base nas Categorias de Interação Didática (CID)

As transcrições da entrevista final realizada à professora titular e do questionário aplicado aos alunos constituem o material empírico sobre o qual incide a nossa próxima análise. O tratamento do conteúdo dos questionários referidos anteriormente tiveram o objetivo de contribuir para caracterizar o impacto da realização de um projeto desta natureza, na turma intervencionada, ao nível da sua relação com a Matemática, nomeadamente, das conceções que cada um tem acerca desta disciplina (CID). A entrevista à professora teve um objetivo análogo ao dos alunos, possibilitando um cruzamento de dados que objetivou a nossa permanente preocupação com a fiabilidade dos resultados da nossa investigação

Como as entrevistas à professora e os questionários aos alunos estão estreitamente relacionados do ponto de vista da informação recolhida, optou-se por realizar uma análise conjunta, sem nunca deixar de respeitar os limites de cada documento em relação aos resultados encontrados.

No nosso projeto, principiámos por centrar o nosso enfoque nas Ciências Experimentais da área de Estudo do Meio evoluindo, posteriormente, para uma abordagem interdisciplinar fomentando aprendizagens significativas noutras áreas curriculares, especificamente na Matemática. Com esta abordagem ambicionámos que as aprendizagens dos alunos se tornassem muito enriquecedoras através da exploração didática entre a Matemática e as Ciências Experimentais, com recurso às TIC e estabelecendo o pensamento reflexivo como uma das principais características de todo o processo de aprendizagem transversal.

Segundo Sá, Joaquim e V., Paulo (2007):

É há muito consensual a ideia de que as relevantes conexões entre as Ciências e a Matemática, quando adequadamente exploradas em termos didáticos, potenciam a qualidade dos saberes e competências em ambas aquelas disciplinas curriculares. Por outro lado, é hoje tendência crescente o reconhecimento de que, no ensino experimental das ciências a crianças, é tão

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

importante a produção de evidências experimentais quanto a discussão sobre as mesmas, o que, promovendo aprendizagem em Ciências, constitui simultaneamente, um vigoroso processo de desenvolvimento de competências de comunicação oral. (p. 12)

Uma concessão articulada e holística do conhecimento ajudará, de um modo considerável, a incrementar a compreensão e consolidação de conhecimentos.

Sá, Joaquim e V., Paulo (2007) prosseguem referindo que assim se promove um amplo conceito de literacia, entendido como ferramenta fundamental de não exclusão do mundo complexo em que hoje vivemos. Essa literacia de sentido abrangente mobiliza conceitos de diferentes áreas curriculares, especialmente enriquecidos pelas relações concetuais construídas no processo de aprendizagem, bem como as competências de pensamento que habilitam o sujeito para formas de ação pessoalmente relevantes e, significativas, nas variadas situações da vida.

1 - Qual é a tua opinião acerca do projeto interdisciplinar que realizaste?

Eu achei o projeto interdisciplinar muito bom até porque ainda não tinha feito nenhum

1 - Qual é a tua opinião acerca do projeto interdisciplinar que realizaste?

Foi muito bom porque aprendemos mais, todos juntos

1 - Qual é a tua opinião acerca do projeto interdisciplinar que realizaste?

Gostei de trabalhar desta maneira, foi diferente

1 - Qual é a tua opinião acerca do projeto interdisciplinar que realizaste?

O que tenho a dizer sobre o projecto que realizei é que foi muito divertido e aprendemos melhor

1 - Qual é a tua opinião acerca do projeto interdisciplinar que realizaste?

Foi girossimo e muito interessante.

1 - Qual é a tua opinião acerca do projeto interdisciplinar que realizaste?

O projeto que realizei serviu para aprender as percentagens e para divertir.

1 - Qual é a tua opinião acerca do projeto interdisciplinar que realizaste?
Sei muito divertido, aprendi imenso.

De acordo com as respostas dos alunos podemos constatar que estes consideraram esta estratégia como uma metodologia interessante e facilitadora da sua aprendizagem que lhes proporcionou aulas diferentes daquelas a que estavam habituados.

Relativamente à segunda questão “Achas que este projeto contribuiu para melhorar a tua opinião acerca da Matemática?” Podemos analisar o gráfico seguinte.

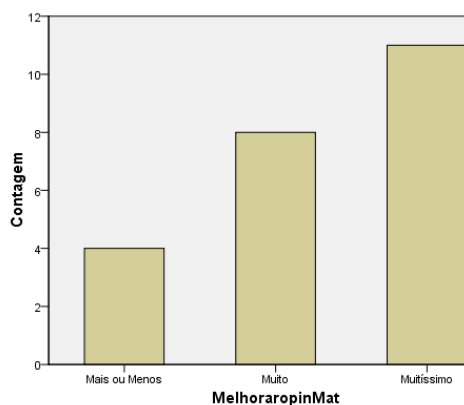


Gráfico 7

Figura 37: Gráfico referente ao questionário final aos alunos.

De acordo com a análise do gráfico, percebemos que a grande maioria dos alunos concluíram que o projeto ajudou-os a modificar a sua opinião relativamente a esta disciplina. Os quatro alunos que antes da aplicação do projeto diziam não gostar de Matemática, agora já têm uma opinião contrária. Estes referiram que a aplicação deste projeto contribuiu muitíssimo para modificar a sua opinião face à disciplina. Ao invés, identificamos quatro outros alunos cuja opinião acerca da Matemática não mudou muito mesmo depois da implementação do projeto, uma vez que logo de início já diziam que gostavam desta disciplina. Através das respostas que deram ao questionário inicial, estes mesmos alunos

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

mostraram perceber a sua utilidade, bem como a necessidade de a aplicar na sua vida diária.

Relativamente à pergunta, “Na sua opinião, o que pensa das atividades desenvolvidas? (Um pequeno balanço)” a professora responde assim:

Muito positiva, os alunos vivenciaram todas as etapas do Projeto proposto com muita motivação e empenho. A possibilidade de trabalhar em grupo ou individualmente nas diferentes áreas do Projeto, incentivou os alunos à cooperação e interajuda entre todos. Mesmo os alunos com mais dificuldades e que normalmente não participam espontaneamente nas aulas, deixaram-se envolver por completo nestas aulas. Tratando-se de um trabalho de investigação e laboratorial todos os alunos vivenciaram experiências diferentes das que estavam acostumadas. Penso mesmo, que podemos dizer que a visão depreciativa que alguns tinham acerca da Matemática se transformou positivamente.

Quanto à questão "Será que tinhas conseguido analisar e chegar a conclusões sobre a qualidade da água do lago da Mata Nacional da Machada sem recorrerem à Matemática? Sim/Não."

Apenas três alunos responderam que sim. Neste ponto, devemos referir que estas respostas foram dadas pelos alunos que revelaram maiores dificuldades a nível geral e não só na Matemática. Todos os outros consideraram que sem recorrerem à Matemática não teriam conseguido responder à questão do problema da sua investigação.

CAPITULO IV: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

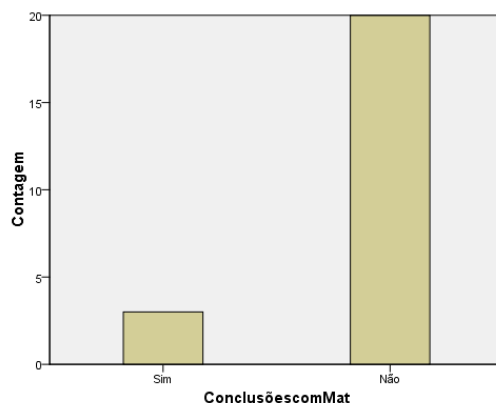


Gráfico 8

Figura 38: Gráfico referente ao questionário final aos alunos.

De seguida mostramos as justificações dadas pelos alunos como complemento da resposta anterior.

~~Porque não sabia os números.~~

Porque não sabíamos o número de macroinvertebrados.

Porque com a matemática conseguimos saber a percentagem das macroinvertebrados na água.

A Matemática foi muito importante porque nos ensinou a percentagem de macroinvertebrados que estavam na água e ficamos a saber a quantidade da água.

É com a ajuda da Matemática podemos tirar as conclusões.

Porque com a Matemática podemos contar e fazer os contos.

Porque foi necessário contar, escrever os números, fazer o gráfico, etc

PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO

Porque aprendi que a matemática é muito importante e ajuda-nos

Não porque não sabia contar.

Verificamos assim que os alunos fazem aqui conexões entre a Matemática e a realidade e mostram, mais uma vez, que compreenderem a utilidade desta disciplina para a resolução de um problema envolvente ao meio ambiente que os rodeia e muito concretamente na questão em estudo.

Do teu ponto de vista quais os benefícios da utilização de Excel na realização de atividades matemáticas?

"Achas que conseguirias compreender o mundo à tua volta sem a Matemática? Sim/ Não."

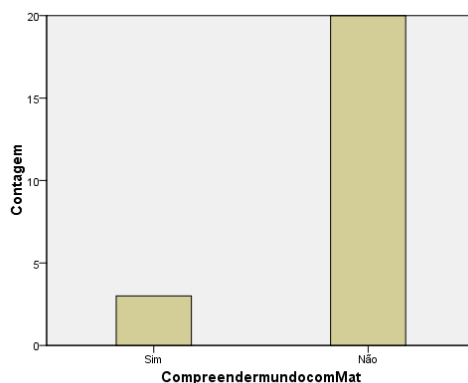


Gráfico 9

Figura 39: Gráfico referente ao questionário final aos alunos.

Verificamos que os três alunos que responderam sim, quando lhes perguntámos se conseguiam compreender o mundo sem a Matemáticas, não entenderam a pergunta e isso percebe-se através da sua justificação, a saber:

Porque eu estudo.

Porque os números são iguais para todas as pessoas

CAPITULO IV: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Todos os outros alunos responderam que não conseguiam compreender o mundo à sua volta sem a Matemática e justificaram as suas respostas dizendo:

Porque sem a matemática não saberíamos os números, fazer
~~as~~ contas, resolver problemas.

Não porque senão não saberíamos os números de telefone,...

Porque a Matemática ajuda a pensar.

Porque a Matemática faz muita falta.

Podia não saber a minha idade por exemplo.

Porque NÃO CONSEGUIA RESOLVER PROBLEMAS

Porque a matemática está em todo o lado da nossa vida.

Porque sem a Matemática não existiam muitas coisas tal como os números, etc.

A Matemática faz muita falta às pessoas, para contar, ou as compras, etc...

Porque assim os números não existiam e não sabíamos fazer contas.

Porque a matemática é um jogo com muitos números e eu não conhecia os números, não jogava.

Ao analisarmos estas respostas constatamos, novamente, que os alunos ligam os conhecimentos que aprenderam em Matemática à sua realidade. De igual modo, mostram-nos que têm a noção da importância da Matemática como forma para poderem compreender o que se passa à sua volta e no mundo, por exemplo quando nos dizem “a Matemática está em todo o lado da nossa vida”.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

À pergunta “De que forma podem ser importantes para a aprendizagem dos alunos, tendo em conta os seguintes aspetos: (integração no meio próximo, utilização das TIC e interdisciplinaridade)?

A professora responde:

Positiva. Os alunos tiveram possibilidade de conhecer e explorar o seu meio mais próximo, através das atividades propostas. A disponibilidade de recolha de materiais, organização e pesquisa na internet ou outros meios de informações, sobre os mesmos, facilitou o trabalho desenvolvido em todas as áreas curriculares (interdisciplinaridade) por todos os envolvidos. Penso que o resultado final foi reconhecido pelos alunos, ficando estes mais sensibilizados para a preservação e preocupação com a natureza, de um modo geral e com a Mata Nacional da Machada em particular. Os ficaram sensibilizados para a importância de preservar a Mata, o que tencionaram mostrar à comunidade com a elaboração do painel que expusemos no átrio da escola e com a distribuição dos autocolantes.

Para a pergunta, “Que reflexo pensa, que este tipo de atividades possam apresentar para alterar a ideia de que a matemática é “o bicho papão” das disciplinas escolares?

A professora diz:

Bastante positivo. Em primeiro lugar o Professor tem de gostar de ser Professor e não ser “ Professor “ só por ser. Se os alunos sentirem que o seu Professor gosta do que faz e está empenhado no seu trabalho, apresentando diferentes estratégias de trabalho aos seus alunos, está certamente a convidá-los e a incentivá-los a gostarem também e aprender mais. Se o Professor utilizar/manipular materiais e concretizar situações problemáticas práticas e ligadas à realidade, ao dia-a-dia, a Matemática deixará de ser “O bicho Papão”, pois o Professor é o reflexo, certamente dos seus alunos.

À questão: Considera que estas atividades deveriam ser um recurso habitual das aulas de Matemática. Porquê?

A docente refere que “Sim, quanto mais e diversos recursos melhor. Maior possibilidade de conhecimento e informação para todos - Alunos e Professores e outros Técnicos”.

Quando questionada sobre se: “O trabalho apresentado teve alguma repercussão na sua prática letiva? “

A professora profere:

Sim, bastante. Todos os envolvidos aprenderam bastante sobre o tema. O resultado final ficou bastante apelativo, com os trabalhos realizados, a distribuição dos autocolantes à comunidade escolar e a exposição do painel no átrio da escola. Toda a comunidade educativa teve oportunidade de conhecer mais um pouco sobre o tema tratado neste Projeto e a realidade próxima.

Para a pergunta “O desenvolvimento de uma estreita relação entre a Matemática e as ciências experimentais poderá influenciar as expetativas dos alunos face à matemática? Porquê?

A docente dá a resposta:

Sim. As atividades desenvolvidas na área das Ciências Experimentais são de facto muito importantes para a aprender de forma prática e participativa os conteúdos matemáticos a trabalhar. É evidente que os alunos gostam mais de participar em atividades experimentais, de laboratório, visitas de estudos, exposições, palestras e outras, do que passar um ano letivo a trabalhar com um manual escolar e resolver exercícios num caderno ou livro, após uma breve explicação do Professor.

Podemos então inferir que uma componente essencial da formação matemática é a compreensão das relações entre ideias matemáticas e outras áreas de aprendizagem (as Ciências Experimentais, a tecnologia, etc.). As atividades

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

que permitam realçar e explorar estas conexões devem ser proporcionadas a todos os alunos.

Em suma devemos tornar a Matemática viva para os alunos nos primeiros anos do ensino básico e isto pressupõe tarefas que simultaneamente contemplem contextos significativos e a integridade dos conteúdos matemáticos (Schwartz,1995), para que os alunos considerem a Matemática como uma teia de relações fortemente ligada a outras áreas curriculares e ao mundo que os rodeia, e não como uma Ciência isolada, inacessível e fechada sobre si mesma.

Ao analisarmos as repostas dos alunos e as da professora verificamos que tanto umas como outras permitem responder às quatro questões da investigação.

4.7. Avaliação do Estudo

Após o tratamento e análise dos dados obtidos através dos instrumentos de recolha de dados por nós criados e validados por especialistas anteriormente referidos, procedeu-se à apresentação dos resultados da avaliação que se considerou a mais adequada para este tipo de estudo. Existem estudos anteriores em que se utilizou o mesmo sistema de categorias, tal como a investigação de Martínez (1991) intitulada "Exploración de Patronos Numéricos mediante Configuraciones Puntuales".

Nesta avaliação tivemos em conta as características da nossa investigação, que em traços gerais se pode enunciar nestes termos:

Atendendo à finalidade da investigação, esta assume-se como investigação-ação possuindo uma natureza, tendencialmente, qualitativa com intenções interpretativas, com apontamentos de natureza quantitativa.

De acordo com as características apresentadas nunca houve da nossa parte intenções de obter generalizações, destacando-se a seguir as razões pelas quais tais pretensões não tinham razão de ser:

- Relativamente à natureza preponderantemente qualitativa, adotou-se a investigação-ação, através da qual se pretende estudar a fenomenologia da situação pedagógica. As nossas amostras são pouco representativas e por outro lado não é possível a obtenção de um conhecimento científico generalizável e que nunca esteve nos nossos horizontes, pois a ênfase dirige-se para o conhecimento necessário relativo a uma situação ou um propósito particular. Como docentes interessa-nos mais a ação, pelas atividades educacionais em si.

- Para melhorar a qualidade desta investigação, esta foi realizada em cooperação pelo que as investigadoras procuraram sempre assumir um papel de isenção, honestidade e integridade em todo o processo de recolha e análise dos dados.

- No que respeita ao apontamento quantitativo, a amostra é igualmente insignificante e foi eleita intencionalmente; o nosso propósito de incluirmos esta vertente foi mais uma vez com a finalidade de melhorar a qualidade da investigação pelo cruzamento do maior número de dados obtidos das mais

distintas formas (triangulação), garantindo níveis melhorados de validação (ou validade) interna e externa.

No entanto valorizamos este trabalho como um passo adequado na contribuição para a introdução de práticas que possam ajudar a melhorar o interesse dos alunos pela Matemática e a diminuir o insucesso da mesma; com a divulgação deste estudo pretendemos despertar a vontades de mais professores e investigadores enveredarem por este tema e quem sabe, em futuras investigações, ser possível a obtenção de um conhecimento científico generalizável.

Avaliação da componente cooperação nesta investigação

A ideia de realizarmos este estudo em cooperação surgiu da nossa "paixão" comum pelo ensino e pela necessidade de dar aos nossos alunos o melhor de nós, aliada à problemática do nível de insucesso que transforma a Matemática numa das disciplinas que menos simpatias grandeia entre os estudantes.

O trabalho em equipa revelou-se mais rico e motivador, através da troca de ideias, pareceres e opiniões e da conjugação de diferentes aptidões para a realização de distintas tarefas. Foi muito importante ambas as docentes tivessem contribuído com as suas capacidades particulares num esforço cooperativo objetivado por uma maior qualidade da investigação.

Os resultados obtidos por cada uma das investigadoras a partir de amostras bastante distintas e oriundas de meios com características muito diferentes complementaram-se e validaram-se mutuamente, pois os alunos revelaram expetativas, interesses e desempenhos bastante idênticos no modo como se envolveram no projeto interdisciplinar.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 49) A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo.

Capitulo V:
Conclusões

CAPITULO V: CONCLUSÕES

Neste capítulo apresentam-se as conclusões da investigação realizada e a forma como os objetivos definidos foram alcançados, em estreita associação com as questões de investigação formuladas e para as quais procurámos respostas.

Por último, apresentam-se algumas recomendações para posteriores trabalhos de investigação, relacionados com a temática abordada nesta tese.

Propusemo-nos fazer este estudo porque estávamos preocupadas com o insucesso dos nossos alunos na disciplina de Matemática.

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

A sociedade atual está cada vez mais informatizada e procura resultados imediatos; não se harmoniza com pessoas com uma fraca preparação escolar, que não consigam responder de imediato aos distintos problemas que surgem no dia a dia, quer a nível pessoal, quer a nível profissional.

No que respeita à disciplina de Matemática, instalou-se há muito a ideia de que é “normal” ter maus resultados. Na base de tal conceção enumeramos como fatores primordiais, entre outros, as baixas expetativas dos alunos, a ausência de uma cultura de valorização do esforço, a baixa escolarização das famílias, causas relacionadas com os professores e o processo de ensino, como por exemplo, as metodologias de ensino, bem como as políticas educativas. Uma espiral que pressiona os alunos a desinvestirem muito cedo desta disciplina.

Em torno das razões e ou causas que suportam o insucesso dos alunos nesta disciplina e da forma de combate do mesmo, muito se tem debatido e estudado quer a nível nacional quer a nível internacional.

De acordo com o exposto e enquanto professoras de Matemática de alunos do 2º ciclo, considerámos importante investigar, se com a aplicação de outras metodologias de ensino distintas das que habitualmente são praticadas nas nossas salas de aula, conseguiríamos contribuir para melhorar a aprendizagem dos nossos alunos nesta disciplina. Confrontadas com o facto de que muitos alunos quando

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

chegam ao 2º ciclo já trazem ideias depreciativas relativamente à Matemática, tal situação aparece-nos como comprovada quando em diálogo com as docentes do 1º ciclo (sobre esta mesma problemática), as mesmas nos confirmam que também elas se deparam com problemática análoga. Face a um problema que, pela sua tendência crescente, se nos afigura como algo sério e nos traz bastante preocupadas, resolvemos aplicar este estudo a alunos que frequentam o 4º ano do 1º ciclo, por ser este o último ano de escolaridade do 1º ciclo. Procurámos ainda, contribuir para uma mudança de atitude face à Matemática e permitir aos alunos não só uma nova visão mas também uma nova experiência na sua aprendizagem.

Neste sentido, e uma vez que lecionamos também a disciplina de Ciências Naturais (denominada de Estudo do Meio, no 1º ciclo) que, de um modo geral, aborda matérias do agrado dos alunos e, normalmente, desperta a sua curiosidade, resolvemos aplicar a metodologia do trabalho de projeto, através da interdisciplinaridade entre estas duas disciplinas, recorrendo ao uso das TIC.

Assim, a problemática da nossa investigação é: “Projeto de Investigação Matemática no 1º ciclo do Ensino Básico: O contributo da interdisciplinaridade com ênfase no Estudo do Meio.”

Para responder a este problema foi traçado um conjunto de objetivos que permitiram elaborar as questões para as quais procurámos respostas com a aplicação deste estudo.

Após efetuar a recolha e análise pormenorizada de dados, e do seu cruzamento com a revisão da literatura realizada, foi-nos possível apreciar como a aquisição dos objetivos delineados aquando do início deste estudo, foi alcançada, permitindo responder às questões da investigação, como fomos demonstrando ao longo do capítulo anterior, e retirar as conclusões que são apresentadas de seguida.

5.1. Realização dos objetivos da investigação

Aqui procederemos a uma avaliação acerca do modo como os objetivos traçados foram conseguidos.

Permitir a abordagem de alguns conteúdos matemáticos integrados numa realidade próxima, de forma interdisciplinar.

De acordo com a revisão literária que fizemos e pela análise de estudos realizados anteriormente, temos consciência que existe um consenso acerca da necessidade de integrar o ensino das diferentes disciplinas de forma contextualizada, fazendo a ponte entre estas e a realidade próxima dos alunos. A interdisciplinaridade permite-nos relacionar as disciplinas no momento de enfrentar os temas em estudo.

Com o tipo de atividades por nós desenvolvidas e aplicadas, a utilização da metodologia do trabalho de projeto, através da qual se promoveram atividades matemáticas de forma interdisciplinar com o Estudo do Meio, pretendeu-se que os alunos adquirissem conhecimentos e capacidades e desenvolvessem e interiorizassem atitudes e valores para melhor compreenderem a realidade envolvente e suas repercussões. A consciencialização de tal realidade permitirá aos alunos assumirem, no futuro, o papel de cidadãos ativos e intervenientes na problemática ambiental em permanente transformação.

Para atingir esta finalidade relevante, a Matemática com o recurso do ensino experimental permitiu promover a compreensão, análise e avaliação crítica da problemática da água que afeta a Humanidade e a tomada de posições futura. Quando os alunos realizaram as atividades que lhes possibilitaram estudar a qualidade da água do Lago da Mata Nacional da Machada, verificaram que apesar daquela água não ser própria para o consumo humano era essencial para manter a vida dos seres vivos daquele habitat. Nesse momento resolveram sensibilizar a população local para preservar a qualidade dessa água, através da elaboração de

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

um cartaz informativo que foi exposto no átrio da escola e da produção de autocolantes que foram distribuídos a toda a comunidade escolar.

Em suma, para resolverem uma situação problemática do seu meio envolvente, os alunos, necessitaram de aplicar conhecimentos matemáticos. Ao tomarem consciência de que a Matemática é algo que lhes permite conhecer, explorar e solucionar situações práticas do seu quotidiano, os alunos puderam reconhecer o valor prático e real desta disciplina, bem como da forma mais correta de aplicação dos seus conhecimentos.

A utilização da interdisciplinaridade como forma de desenvolver um trabalho de integração dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento, é uma das propostas apresentadas pelo Currículo Nacional e que contribui para a aprendizagem dos alunos.

Neste estudo, a interdisciplinaridade revelou-se uma estratégia eficaz, na medida em que se assumiu como uma maneira eficiente de se atingirem os objetivos educacionais previamente estabelecidos e compartilhados por todos os atores envolvidos.

Facilitar a aprendizagem da Matemática promovendo a realização de projetos que envolvam a resolução de problemas e a tomada de decisões.

Ao analisar os dados recolhidos durante a implementação do estudo, pudemos verificar que o ensino experimental no 1.º Ciclo do Ensino Básico é uma possibilidade metodológica de excelência para a Educação em geral e, em particular, para a Educação Ambiental. Este amplia e reforça a vertente da formação para a valorização/consciencialização da necessidade do uso sustentável da água e para toda a problemática com ela relacionada, especialmente a escassez e a qualidade. Julgamos que os conteúdos, intencional e criteriosamente selecionados, deverão suscitar aprendizagens e dinâmicas promotoras de valores e atitudes fundamentais para o exercício futuro da cidadania em contextos cada vez mais amplos e complexos.

Consideramos que é através do ensino interdisciplinar, que os professores possibilitarão aos seus alunos realizar uma aprendizagem eficaz ao nível da

CAPÍTULO V: CONCLUSÕES

compreensão da realidade e da sua complexidade. Assim, compete aos professores criar as condições para que os seus alunos possam aprender a atuar localmente para conseguirem, de forma consciente, pensar globalmente.

Para realizar este estudo, promovemos atividades nas quais os alunos necessitaram de utilizar os conhecimentos adquiridos em Matemática e em Estudo do Meio. Por outras palavras, foram desafiados a aumentar significativamente a sua literacia matemática e ao mesmo tempo desenvolviam também a “literacia” ambiental.

Por outro lado o recurso às novas tecnologias, mais propriamente às ferramentas Word e Excel, permitiu-lhes realizar cálculos e a análise dos dados de forma mais rápida e simplificada, em vez de estarem com cálculos morosos e fastidiosos.

Pelo que referimos, os alunos envolvidos neste estudo foram confrontados com propostas pedagógicas de ensino experimental através das quais foram estimulados a desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de tomar decisões, bem como a procurar solucionar problemas concretos e a reconhecer a importância da Matemática na resolução dos mesmos. Procurámos promover sempre o envolvimento dos alunos em todas as fases da sua aprendizagem e garantir a construção de um conhecimento globalizante, rompendo com os limites entre as diferentes disciplinas.

Proporcionar atividades motivadoras e aliciantes aos alunos, em que as suas capacidades são estimuladas, contribuindo para a aprendizagem da Matemática.

Como temos vindo a referir a aplicação do projeto interdisciplinar com os alunos da turma foi a metodologia que elegemos para promover a realização de atividades matemáticas de forma diferenciada daquela a que estes estavam habituados a desenvolver nas suas aulas. Considerámos que esta era uma forma motivadora que poderia contribuir para que os alunos tivessem uma outra perceção desta disciplina, pois o insucesso na Matemática é um problema que tem persistido ao longo de muitos anos e que procurámos aqui estudar no sentido de apresentar uma alternativa de atuação que promova o sucesso.

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

De acordo com a análise efetuada às respostas dos alunos, as atividades realizadas durante a implementação do projeto foram bastante interessantes e motivadoras e ajudaram-nos a compreender e a valorizar os seus conhecimentos, proporcionando aos discentes sentirem-se mais confiantes na aplicação dos mesmos.

Também da entrevista realizada à professora titular da turma depreendemos a sua preocupação com esta temática. Esta referiu que considerava importante sensibilizar e encorajar os docentes para que diversificassem as metodologias e práticas aplicadas na sala de aula, estando sempre atentos às necessidades dos alunos e às suas motivações. Nesta linha de pensamento, dizia também que julgava necessário existir uma formação contínua dos docentes, de forma a que estes possam estar sempre atualizados, tanto no que se refere à utilização das TIC na sala de aula, como de outras práticas essenciais que permitissem o desenvolvimento da autonomia dos alunos, contribuindo para o seu sucesso.

Possibilitar aos alunos uma aprendizagem matemática mais significativa, recorrendo a experiências de aprendizagem ricas e diversificadas, dotadas de cariz prático e em contextos reais.
--

A análise dos resultados leva-nos a concluir que a aplicação de uma metodologia de ensino dotada de cariz prático e ligada a um contexto real, como o projeto interdisciplinar que aplicámos aos alunos, pode contribuir, em boa medida, para que a atividade matemática se torne mais relevante para aqueles, e faça mais sentido no contexto social envolvente.

Como consequência desta conclusão, consideramos esta metodologia de ensino, seguramente, uma interessante proposta que deve merecer a maior atenção por parte de quem se preocupa com a Educação Matemática. Os argumentos dos investigadores nos domínios afetivo, social/cultural e outros que estudámos levam-nos a acreditar que vale a pena recorrer a estratégias inovadoras no ensino da Matemática, para desta forma combater o seu insucesso por parte dos nossos alunos.

CAPITULO V: CONCLUSÕES

Se o grande problema do ensino da Matemática é, em última instância, de natureza cultural (e cremos que sim), qualquer proposta de mudança franca poderá encontrar fortes resistências à sua aceitação, uma vez que na sua base subjaz o incontornável compromisso de todos nós para com uma visão do ensino e do mundo distante daquela que ainda dá sentido às nossas vidas.

Partindo do pressuposto que a Educação em Ciência, enquanto componente da experiência educativa global de todos os jovens, é prepará-los para uma vida satisfatória e completa no mundo do século XXI, então, com a aplicação deste projeto interdisciplinar, procurámos estimular nos alunos o entusiasmo e interesse pela ciência de modo a que se sentissem confiantes e competentes para se envolverem na problemática estudada - a qualidade da água do lago da Mata Nacional da Machada. Visámos também, ajudar os jovens a adquirir uma compreensão vasta e geral das ideias importantes e das bases explicativas da ciência que, no geral, têm maior impacto no nosso ambiente e na nossa cultura, valorizando o interesse pessoal dos alunos, através do aprofundamento dos seus conhecimentos gerais.

No caso da proposta ensino/aprendizagem que apresentamos, acreditamos que os professores encontrarão nela um desafio exigente, mas mais gratificante do que aquele que hoje lhes é apresentado por uma escola aprisionada por preocupações de eficiência, sobre uma atividade demasiado comprometida com a burocracia e a “programação de pessoas”.

Devemos referir que a realização deste trabalho constituiu um importante momento de aprendizagem, na qual tivemos a oportunidade de refletir e pesquisar sobre o ensino e a aprendizagem do desenvolvimento da literacia matemática. Permitiu-nos compreender melhor as dificuldades usuais dos alunos, como aprendem e o que a literatura e as investigações mais recentes transmitem sobre este aspeto no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a realização deste trabalho proporcionou uma análise comparativa entre as dificuldades e os erros dos alunos no desenrolar do seu percurso de aprendizagem e os dados apresentados na revisão da literatura.

Este estudo constituiu, sem dúvida, uma grande mais-valia para o nosso desempenho profissional, por ter possibilitado compreender e refletir mais profundamente sobre a sequência de aprendizagem e sobre as dificuldades dos

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

alunos na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Além disso, ampliou a nossa curiosidade sobre os processos de aprendizagem dos alunos noutras áreas disciplinares. A realização deste trabalho tornou-nos mais reflexivas e, sobretudo, mais atentas à atividade realizada pelos alunos, à construção da sequência didática e à planificação das aulas, no que diz respeito à metodologia de trabalho e à seleção das atividades. Embora as conclusões indicadas não possam ser generalizadas, consideramos que este trabalho contribui para o aumento do conhecimento da aprendizagem do desenvolvimento da literacia pelos alunos, sendo por isso de interesse para a prática docente.

A implementação do projeto interdisciplinar sugere uma abordagem do desenvolvimento das literacias que dá uma atenção especial à realização de atividades concretizadas de forma interdisciplinar, em vez de se centrar apenas em aspetos rotineiros como tantas vezes acontece, o que tem implicações muito positivas para a aprendizagem dos alunos. Além disso, neste caso, enfatiza a necessidade de valorizar as questões ambientais, e sobretudo, as relações, que num determinado contexto, se podem estabelecer entre a Matemática e o Estudo do Meio. Sugere ainda, que os alunos conseguem obter maior sucesso quando realizam atividades que se referem a tarefas de natureza investigativa e são envolvidos em todas as fases da investigação e quando estas surgem a partir de contextos relacionados com a realidade próxima do seu dia a dia.

Verificámos que é possível a interação entre disciplinas aparentemente distintas. Esta interação é uma maneira complementar ou suplementar que possibilita a formulação de um saber crítico-reflexivo, saber esse que deve ser valorizado cada vez mais no processo de ensino-aprendizagem. É através dessa perspectiva que a interdisciplinaridade surge como uma forma de superar a fragmentação entre as disciplinas, proporcionando um diálogo entre estas, relacionando-as entre si, sob pena de colocar em risco a própria compreensão da realidade.

O recurso às novas tecnologias e a estratégias de ensino/aprendizagem inovadoras podem ajudar os alunos a aprender a pensar.

Assim, um dos desígnios deste estudo, ainda que possa vir a ser um elemento de consulta, entre muitos outros, é o de proporcionar aos professores um exemplo de trabalho que lhes seja útil na difícil tarefa de concretizar, de uma

forma adequada, as intenções educativas dos seus próprios alunos. Mesmo quando apresentamos a nossa proposta concreta para a sala de aula, fazemo-lo a título de exemplo, com o intuito de ilustrar algumas das competências que os alunos devem desenvolver e que tipos de experiências de aprendizagem lhes podemos proporcionar. Naturalmente, um trabalho como este baseia-se em determinados pressupostos e requer que se façam opções metodológicas diferentes das habitualmente utilizadas nas salas de aula das nossas escolas.

Este trabalho apresentou também algumas limitações, designadamente no que se refere às restrições do uso de computadores na escola, onde este trabalho foi levado à prática, o que de todo impossibilitou a sua utilização. Os alunos apenas puderam utilizar o computador que a investigadora levava para as aulas, o que na prática condicionou o uso das ferramentas informáticas Word e Excel na realização de algumas das atividades, já que era suposto que todos os alunos da turma pudessem recorrer àqueles instrumentos. Devido a esta situação, a realização destas atividades foi mais morosa. O facto de termos utilizado a metodologia de trabalho em grupo, deu origem a que nem sempre se detetassem, de imediato, as dificuldades que alguns alunos acabaram por evidenciar apenas quando realizaram tarefas individuais. Contudo, salientamos, a importância das interações entre os elementos dos grupos para uma evolução significativa das capacidades de comunicação e aquisição de conhecimentos. A metodologia do trabalho de grupo é uma metodologia em que acreditamos e que pretendemos continuar a utilizar na nossa prática docente.

Não podemos deixar de salientar o modo como os alunos se envolveram e empenharam na aquisição dos objetivos do projeto interdisciplinar que realizaram e a forma como o concluíram, nomeadamente com a elaboração do cartaz e dos autocolantes que distribuíram à população, com o grande objetivo de alertar para a resolução dos problemas que identificaram e que a todos diz respeito.

Pela análise dos dados, consideramos que os alunos ficaram com uma visão diferente da Matemática daquela que inicialmente tinham, pois foram confrontados com a necessidade de aplicarem conhecimentos adquiridos naquela disciplina, na interpretação de diferentes situações da vida real. O desenvolvimento desta capacidade decisória foi-lhes essencial para a tomada de decisões, pois tiveram de criar, identificar e avaliar argumentos que fossem

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

matematicamente válidos. Pelo que referimos, julgamos ter contribuído para que estes alunos se tornassem matematicamente competentes e modificassem a sua opinião relativamente à disciplina, uma vez que passaram a reconhecer-lhe importância e valor. Apesar da tenra idade, os alunos já conseguiram identificar situações do quotidiano que envolviam a Matemática e as Ciências, o que consideramos fundamental para que se tornem cidadãos, responsáveis, ativos e críticos nas suas tomadas de decisão. Recorrendo à interdisciplinaridade procurámos relacionar as disciplinas no momento de enfrentar os temas de estudo.

Gostaríamos de salientar também o facto de este estudo reforçar a importância da realização de uma reflexão sistemática desenvolvida em cooperação, entre as duas investigadoras entre si e entre estas e os professores titulares das turmas, sobre a sua prática com vista ao seu contínuo aperfeiçoamento. Esta forma de proceder justifica, a nosso ver, a importância de se desenvolver mais trabalhos sobre o desenvolvimento da literacia à luz desta metodologia. Devemos referir que, neste caso, o trabalho colaborativo, realizado entre as duas investigadoras que procuravam respostas para uma problemática comum e os resultados obtidos nos dois estudos, possibilitaram alcançar simultaneamente, os objetivos propostos e responder às questões investigadas, quer pela sua congruência e uniformidade, quer promovendo o desenvolvimento profissional das docentes e a melhoria na qualidade do ensino.

Esperamos, com a realização deste estudo, ter contribuído para uma reflexão sobre aquilo que realmente se pretende na formação Matemática dos alunos. Isso pode sugerir mudanças, mas pode também implicar “simplesmente” ver com outros olhos aquilo que, em muitos casos, já procuramos fazer há muito tempo.

5.2. Perspetivas de futuro

Tendo em conta que a seleção, elaboração e utilização de estratégias de ensino adequadas são processos relevantes no dia a dia dos alunos reconhecidas, aliás, pelo Currículo Nacional do Ensino Básico, as situações reproduzidas em contexto de sala de aula devem, sempre que possível, relacionar-se com situações do quotidiano, de modo a facilitar a transferência das aprendizagens para o uso diário.

As conclusões extraídas de todo este trabalho de investigação serviram não só para uma reflexão acerca da aplicação de uma metodologia diferenciada no ensino da Matemática, mas também nos conduzem a levantar questões que poderão, eventualmente, constituir um ponto de partida para futuros trabalhos de investigação visando clarificar ou desenvolver aspetos relevantes que não foram suficientemente explorados nesta tese.

Assim, não deixaremos de declarar que a este estudo se poderiam adicionar outros estudos complementares, como por exemplo, os dois que de seguida enumeramos.

Num, tendo em conta que esta tese apenas contemplou uma turma do 4º ano do Ensino Básico, seria relevante generalizar as propostas aqui apresentadas a outros anos de escolaridade, a fim de averiguar se os resultados obtidos seriam (ou não) idênticos aos apurados no presente trabalho. Com uma amostra mais significativa poder-se-ia recorrer a uma metodologia quantitativa que permita fazer generalizações e contribuir para uma reflexão conjunta entre todos os agentes educativos, desde os alunos, aos professores, passando pelos encarregados de educação, políticos e especialistas em educação, e despertá-los para a necessidade de recorrer a metodologias de ensino/aprendizagem inovadoras e permitir assim melhorar o sucesso dos alunos.

Num outro estudo proceder-se-ia de forma a ampliar as propostas de projetos interdisciplinares que envolvam a Matemática e outras disciplinas, como por exemplo o Português, ou a História, ou as Artes. Ao não se restringirem apenas à disciplina de Ciências Naturais/Estudo Meio, a não só o êxito na

**PROJETO DE INVESTIGAÇÃO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO:
O CONTRIBUTO DA INTERDISCIPLINARIDADE COM ÊNFASE NO ESTUDO DO MEIO**

Matemática, através de uma prática nova na metodologia de ensino aprendizagem, mas a promover o sucesso dos alunos, de um modo geral.

Isso exige atualização científica e didática, contudo, a tarefa mais difícil é, sem dúvida, a mudança de mentalidades. Não obstante, essa informação seria relevante para, eventualmente, se organizarem ações de formação contínua para professores que incluíssem componentes de Matemática e de Educação em Matemáticas, com pesos relativos dependentes do tipo de dificuldades (científicas ou didáticas) predominantes nos professores, formandos. Uma vez que são os professores, os intermediários diretos do processo educativo, precisam de melhores condições para a inovação didática e para a transformação das práticas letivas. As grandes apostas devem ser, por isso, na melhoria das condições das escolas, na formação de professores e no envolvimento efetivo destes na definição e no desenvolvimento do currículo.

Em conclusão, os instrumentos pedagógicos propostos recusam claramente uma abordagem simplista e uma observação passiva da Natureza e da Ciência, mas, ao invés, reforçam a necessidade de que podemos e devemos recorrer aos conhecimentos adquiridos na disciplina de Matemática, como forma de alcançar um conhecimento global e globalizante da realidade.

Os resultados obtidos justificam-se pela dinâmica criada em contexto de sala de aula, pelas atividades experimentais realizadas de forma interdisciplinar, pelas questões levantadas, pela sua discussão e procura de respostas. Estas abordagens conduziram os alunos a uma forma ativa de participação e construção do seu próprio conhecimento.

Recorrendo à interdisciplinaridade entre a Matemática e as Ciências Naturais e considerando o tipo de atividades por nós desenvolvidas e aplicadas, pretendeu-se que os alunos adquirissem conhecimentos e capacidades, desenvolvessem e interiorizassem atitudes e valores por forma a compreenderem a realidade envolvente e suas repercussões. Só assim poderão assumir, no futuro, o papel de cidadãos ativos e intervenientes na problemática ambiental em permanente transformação e sobretudo que “olharem” para a Matemática como

CAPITULO V: CONCLUSÕES

uma disciplina promotora de conhecimentos, que lhes possibilita agir de forma adequada, no dia a dia.

Bibliografia

Referências bibliográficas

- Abrantes, P. (1994). *O trabalho de projeto e a relação dos alunos com a Matemática – A experiência do Projeto Mat789*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Coleção Teses. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Abrantes, P. (2001). Nota de apresentação. In Ministério da Educação (Portugal). Currículo Nacional do Ensino Básico: *Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento de Educação Básica.
- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- Alarcão, I. (Ed.). (2001). *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?*. Universidade de Aveiro. Porto Editora.
- Almeida, L. (1996). In Oliveira, António. *Atribuições causais e expectativas de controlo do desempenho na Matemática*. Braga: Universidade do Minho.
- Almeida, J. (2001). Em defesa da investigação-ação. Sociologia, Problemas e Práticas. *Revista Lusófona de Educação*. (37), 175-176.
- Almeida, A. J. (2008). *Avaliação em matemática escolar implementando portfolios de aprendizagem dos alunos: contributos de um projeto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores*. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho). Recuperado de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/8240/1/tese%20final.pdf>

- Almeida, M. R. (2011). *Insucesso na Matemática: As Perceções dos Alunos e As Perceções dos Professores* (Tese de Mestrado, Universidade Portucalense, Porto). Recuperado de <http://repositorio.uportu.pt/jspui/bitstream/11328/176/2/TME%20441.pdf>
- Antunes, C.(Ed.). (2001). *Como desenvolver as competências em sala de aula*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Baker, M. (2008). *Uma investigação sobre o efeito da reflexão dos professores acerca do seu desenvolvimento no conhecimento sobre conteúdos pedagógicos para o ensino da matemática primária*. (Universidade de Melbourne, Austrália). Recuperado de Four PhD positions in interdisciplinary mathematics
- Barbosa, M. (2000). A formação de professores face às novas prioridades da escola: Inventário de competências para promover a cidadania. Em A. Barca e M. Peralbo (Eds.), *V Congresso Galego-Português de Psicopedagogía - Atas* (Comunicacións e posters). Nº 4, Vol. 6, Ano 4º, pp.352-358.
- Barreira, A. & Moreira, M. (Ed.). (2004). *Pedagogia das competências*. Da teoria à prática. Porto: Edições Asa.
- Barros, M. (1988). Insucesso em Matemática, fenómeno irreversível?. In Comissão de Reforma do Sistema Educativo. *Medidas que Promovem Sucesso Educativo*. Lisboa: GEP/ME
- Becker, F. (Ed.). (2001). *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Benavente, A. (coord.) (1996). *A literacia em Portugal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Beynon, J. (Ed.). (1985). *Initial encounters in the secondary school*. Lewes: Falmer Press.
- Bisquerra, R. (Ed.). (1989). *Métodos de Investigación Educativa guía práctica*. CEAC. Barcelona.
- Boavida, A. M. (1994). Matemática e resolução de problemas: múltiplos olhares de professores. *Educação e Matemática*, 31, 43-47. Portugal: APM.
- Boavida, A. & Ponte, J. (Ed.). (2002). Investigação Colaborativa: Potencialidades e problemas. GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (*Orgs*). *Refletir e Investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Boavida, A., Ana, P., Graça, C., Isabel, V. & Teresa, P. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Edição: Ministério da Educação Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Lisboa.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (Ed.). (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Boutinet, J-P. (Ed.). (1996). *Antropologia do Projeto*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Brito, C., Duarte, J., Torres, J., Baía, M., Figueiredo, M. & Alves, L. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação Manuais de Formação de Professores*. As TIC na Educação Publicações. Lisboa (CDROM).
- Cabrita, I. (1993). Insucesso Escolar e Apoio Educativo. In Martins, António & Cabrita, Isabel. *A Problemática do Insucesso Escolar*. (pp. 9-25) Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Cação, D. M. (2003). *Estratégias e protótipos na aprendizagem de questões sobre o ambiente*. (Tese de Mestrado, Universidade do Porto). Recuperada de http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/dulce/dulce/Tese_teorias/Tese_v_def_3.pdf
- Carneiro, V. (2000). Educação Matemática no Brasil: Uma meta-investigação. In *Quadrante*. 9(1), 117-140.
- Castro, E. (1995). *Exploración de patrones numéricos mediante configuraciones puntuales: estudio con escolares de primer ciclo de secundaria (12-14 años)*. Granada, España: Comares.
- Castro, L. & M. R. (Ed.). (1992). *Gerir o trabalho de projeto: Um manual para professores e formadores*. Lisboa: Texto Editora.
- Chacón, I. G. (2002). Afecto y Aprendizaje Matemático: Causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. C. (ed.) *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas*. Universidad de Huelva: Huelva.
- Chacón, I. G. (Ed.). (2003). *Matemática Emocional: Os Afetos na Aprendizagem Matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Coelho, J. (2008). *Sucesso ou insucesso na matemática no final da escolaridade obrigatória, eis a questão!*” (Tese de Mestrado, Universidade Portucalense). Recuperado de: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v26n4/v26n4a11.pdf>
- Cohen, L. e Manion, L. (1987). *Research methods in education*. New York: Croom Helm.
- Cohen, L. e Manion, L. (Ed.). (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Editorial. La Muralla, S. A.

- Costa, M. (2005). *Percursos de cientificidade em educação: uma abordagem aos textos normativos*. (Tese de doutoramento, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro). Recuperado de http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/23/1/phd_mibmcosta.pdf
- Coutinho, C. P.; Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J. & Vieira, S. (2009). Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*. 13(2) , 355- 379.
- Craveiro (2007). *Formação em Contexto: Um estudo de caso no âmbito da pedagogia da infância*. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho). Recuperada de <http://hdl.handle.net/1822/7085>
- Crato, N. (Ed.). (2006). *O 'Eduquês' em Discurso Direto – Uma Crítica da Pedagogia Romântica e Construtivista*. Lisboa: Gradiva.
- Day, C. (Ed.). (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores. Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Decreto-lei 286/89 http://host.uniroma3./progetti/cedir/cedir/Lex-doc/Pt_d-1989.pdf.
- Decreto-Lei nº 6/2001, de 18 de Janeiro. *Reorganização Curricular do Ensino Básico*.
- Decreto-Lei nº 3/2008, de 7 de janeiro. *Regulação da Educação: Educação Especial*.
- Demo, P. (Ed.). (1998). *Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento*. Petrópolis: Vozes.
- Despacho nº 68/SEAM (1984). Diário da República, II Série de 19 de Outubro.
- Despacho nº 206/ME (1985). Diário da República, II Série de 15 de Novembro.

Despacho nº 232/ME (1996). Diário da República nº251, II Série de 29 de Outubro.

Despacho 17169/2011 – *Revogação do Currículo Nacional do Ensino Básico*
Ministério da Educação e Ciência. Gabinete do Ministro.

Dewey, John (1897/1964). *My pedagogic creed. On Education - selected writings.*
The University of Chicago Press.

Dewey, J. (1976). *Experiência e Educação* (2ª ed.). São Paulo: Companhia Editora Nacional.

DEB (Direção do Ensino Básico) (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais.* Lisboa: Ministério da Educação.

DEB (2001a). *As mudanças curriculares nos Ensinos Básicos e Secundário: Caminhos pela e para a qualidade.* Lisboa: Ministério da Educação.

DEB (2001a). *Reorganização curricular do ensino básico: princípios, medidas e implicações.* Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Educação Básica.

DEB (2001b). *Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais.* Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

DEB (2002). *Novas Áreas Curriculares.* Lisboa: Departamento da Educação Básica, Ministério da Educação.

Dizotti, Fernanda P.(2009). *Trabalho com projeto e a construção do conhecimento matemático.*(Tese de Mestrado, Universidade do Cruzeiro do Sul – UNICSUL, Brasil). Solicitada através de fernandadizotti@gmail.com

- Erikson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock, *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan, pp. 162-213.
- Esteves, M. L. (Ed.). (1998). *Da Teoria à Prática, Educação Ambiental com as Crianças Pequenas ou o Fio da História*. Coleção Infância. Porto: Porto Editora.
- Faria et al. (2001). A Matemática No 1º Ciclo. *Atas do 3º Encontro Nacional De Professores Do 1º Ciclo*, 9 e 10 de Março em Vila do Conde: Lisboa: APM.
- Ferreira, P., G. & Nogueira, S. G. (Ed.). (2005). *Descobrir o Mundo com as Ciências*. Rio de Mouro: Rafa Editora.
- Fourez, G. (1995). *A construção das Ciências: Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista.
- Fourez, G.; Maingain, A. & Dufour, B. (Ed.). (2008). *Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Freire, P. (Ed.). (2009). *A Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.
- GAVE/ME (Gabinete de Avaliação (2001). *Resultados do estudo internacional PISA 2000*. Relatório Nacional. Lisboa: ME.
- GAVE. (2002). *PISA 2000 - Conceitos fundamentais em jogo na avaliação de literacia matemática e competências dos alunos portugueses*. Lisboa: Editorial do ME.
- GAVE (2003). *Literacia Matemática PISA 2003*. Lisboa: Ministério da Educação, Gabinete de Avaliação Educacional.
- GAVE. (2004). *PISA 2003 - Conceitos Fundamentais em Jogo na Avaliação de Literacia Matemática*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

GAVE. (2007). *PISA 2006 - Competências científicas dos alunos portugueses*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Galvão, C. (2004). Ciência para todos. Um currículo por competências em Portugal. In DEB (Ed.). *Flexibilidade curricular. Cidadania e Comunicação*. Lisboa: Comissão das Comunidades Europeias. Programa Sócrates.

Galvão, C. (Ed.). (2004). Ciência para todos. Um currículo por competências em Portugal. In DEB (Ed.), *Flexibilidade curricular. Cidadania e Comunicação*. Lisboa: Comissão das Comunidades Europeias. Programa Sócrates.

Galvão, C., Reis, P., Freire, S. & Faria, C. (Ed.). (2011). *Ensinar Ciências, Aprender Ciências. O contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto Editora.

Gardner, M.C. (1997). Changing Math Anxiety and Attitudes with the Use of Graphics Calculators: Differences by Gender and Age of Student. *Conference in Adult, Continuing and C. Education*, Michigan State University – October 15-17.

Gonçalves, H. & Pires, C. (2000). *A educação profissional e o ensino da matemática: conjunturas para uma abordagem interdisciplinar*. (Tese de doutoramento Pontifícia Universidade Católica de S. Paulo, Brasil). Recuperada de http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=14120

Goyette, G. Lessard-Hébert, M. (Ed.). (1988). *La investigación-acción: funciones, fundamentos e instrumentación*. Barcelona: Laertes.

- Guerreiro A. (2011). *Comunicação No Ensino-Aprendizagem Da Matemática: Práticas no 1.º Ciclo Do Ensino Básico* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Recuperado do: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5494/1/ulsd062110_td_Antonio_Guerreiro.pdf
- Guillen, M. (Ed.). (1987). *Pontes para o Infinito – O lado humano das matemáticas*. Lisboa: Gradiva.
- Gusdorf (1986). Conhecimento interdisciplinar. *Enciclopédia Universalis*. Paris. Vol. 8, pp. 1086-1090.
- Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Madrid: Editora Popular.
- Hargreaves, A. (Ed.). (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Lisboa: McGraw Hill.
- Hill & Kerber (1967). *Models, methods and analytical procedures in education research*. Detroit: Wayne State Univ. Press.
- Jablonka, E., (2003). Mathematical literacy. Em A. Bishop et al. (org.) *Second international handbook of mathematics education*. Reino Unido: Kluwer Academic Publishers.
- Japiassú, H. (Ed.). (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago.
- Jorge, A. (2003). *Ensino da Matemática – Abrir portas para a vida, combater o desamor...* Recuperado do: http://www.apagina.pt/Download/PAGINA/SM_Doc/Mid_2/Doc_8809/Doc/P%C3%A1gina_8809.pdf

- Kemmis, S.; McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Victoria, Austrália: Deakin University Press.
- Kilpatrick, William H. (1918). The project method. In: Teachers College Record. XIX (4).
- Kilpatrick, W. (2007/1918). *O método do projeto*. Viseu: Edições Pedagogo, Lda.
- Latorre, A. (Ed.). (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial Graó.
- Lee, C. (2006). *Language for learning mathematics, assessment for learning in practice*. Berkshire: Open University Press.
- Lei de Bases do Sistema Educativo Português (1986). Decreto-Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro.
- Lessard Hébert, Michelle (1996). *Pesquisa em Educação*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lessard-Hébert M.; Goyette, G. & Boutin, G. (Ed.). (2005). *Investigação qualitativa. Fundamentos e práticas* (2ª Ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Manchioni, Hélio H. (2008). *Ecomatemática: um fazer matemático com material reciclável na perspetiva da educação matemática crítica e ambiental*. (Tese de Mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil). Recuperada do http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/nometese_125_H%C9LIO%20HENRIQUE%20MARCHIONI.pdf
- Marion, Jean-Luc (1978). A interdisciplinaridade como questão para a Filosofia. *Presença Filosófica*. IV(1).

- Martinho, M. H. (2007). *A comunicação na sala de aula de matemática: um projeto colaborativo com três professoras do ensino básico*. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Recuperada do <http://ia.fc.ul.pt>
- Matos, J. (1991). Computadores na Educação Matemática: alguns aspetos para reflexão. *Revista Noesis*, 21, 35-36.
- Matos, M.e. (2004). *Risco e Proteção: Adolescentes, Pais, Amigos e Escola*. Obtido em 23 de outubro de 2012, de http://www.aidscongress.net/Modules/WebC_Docs/GetDocument.aspx?DocumentId=94
- Maximo-Esteves, L.(E d.).(2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Measor, L. & Woods, P. (1984). *Changing schools: pupils' perspectives on transfer to a comprehensive*. Milton Keynes: Open University Press.
- Mendes, F. P. (2007). *A Matemática na Natureza que pretende identificar relações entre a matemática e a natureza, fomentando a interdisciplinaridade*.(Tese de Mestrado da Universidade do Minho). Recuperado do <http://hdl.handle.net/10348/74>
- Menezes, L. (2004). *Investigar para ensinar Matemática: Contributos de um projeto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores* (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa). Recuperado do <http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1149/4/Investigar%20para%20ensinar%20Matem%C3%A1tica.pdf>
- Ministério da Educação. (2001). *Currículo nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento da Educação Básica.

- Ministério da Educação (2001a). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Específicas*. Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica. Recuperado do: http://www.dgidec.min-edu.pt/recursos/Lists/Repositrio%20Recursos2/Attachments/84/Curriculo_Nacional.pdf>.
- Ministério Da Educação. (2001b). *PISA 2000 - Primeiro Relatório Nacional: Resultados do Estudo Internacional*. Ministério da Educação - Gabinete de Avaliação Educacional.
- Ministério Da Educação-DAPP. (2001). *As Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas*. Lisboa: Autor.
- Ministério da Educação. DGIDC. (2009). *Plano de Ação para a Matemática*. Lisboa: Autor.
- Ministério da Educação e Ciência. (2013). *PISA 2012 - Portugal Primeiros Resultados*. PROJAVI. Lisboa.
- Morin, E. (Ed.). (2002). *A cabeça bem-feita. Repensar a reforma repensar o pensamento*. (6 ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, Lda.
- Moreira, M. (2001). Formar formadores pela investigação-ação: potencialidades e constrangimentos de um programa de formação. Atas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. Braga: 2001.
- Mourão, A. & Almeida, L. (1993). Fatores Pessoais e Situacionais do Rendimento na Matemática: Contornos de um projeto de investigação-ação junto de alunos do 7º ano de escolaridade. In Almeida, Leandro (coord.). *Fatores Pessoais e Situacionais do Rendimento na Matemática: Avaliação e Intervenção*. (pp. A1-A10). Braga: Serviço de Educação da Fundação Calouste Gulbenkian.

- Murdoch, W. (1966). *The effects of transfer on the level of children's adjustment to school*. Aberdeen: University of Aberdeen (Master thesis, photocopied document).
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (Ed.). (1991). *Normas para o currículo e avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM e IIE. (trabalho original em inglês publicado em 1989).
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (Ed.). (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: APM e IIE. (trabalho original em inglês publicado em 1991).
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (1999). Editado por Lee V. Stiff. Reston, Va.: *National Council of Teachers of Mathematics*.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (Ed.). (2000). *Standards 2000 -Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Ng, K.E.D. (2009). Pensando, interações em pequenos grupos e projeto de trabalho interdisciplinar. (Tese de Doutoramento, Universidade de Melbourne, Austrália). Recuperado de Four PhD positions in interdisciplinary mathematics
- Nisbet, J.D. & Entwistle, N. J. (1969). *The transition to secondary school*. London: University Press.
- Nóvoa, A. (Ed.). (1991). *Um Tempo de Ser Professor*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Nóvoa, A., Hameline, D., Sacristán, J. G., Esteve, J. M., Woods, P.& Cavaco, M. H. (Ed.). (1999). *Profissão Professor*. Porto Editora.
- OCDE (2004). *Learning for tomorrow's world – First results from PISA 2003*.

- OECD/PISA (2005). *PISA national project managers manual 2006*. Paris: OECD.
- OECD/EDU (2005b). *Chair's Summary*. Meeting of the Education Chief Executives Copenhagen, 22 to 23 September 2005. [EDU (2005)13] Recuperado de <http://www.oecd.org/dataoecd/56/34/35557211.pdf>
- Oliveira, A. (1996). *Atribuições causais e expectativas de controlo do desempenho na Matemática*. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho). Braga. Recuperado do: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/>
- Oliveira, M. (1993). *Vigotsky: aprendizagem e desenvolvimento – um processo sócio histórico*. São Paulo: Scipione.
- Ormeil, Christopher (1992). On the pedagogy of the project. In: *Mathematics teaching through project work*. [J. Leino (Ed.)]. Hämeenlinna (Finlândia): University of Tampere, Dep. of Teacher Education, 35-41.
- Palmade, G. (Ed). (1979). *Interdisciplinaridad e ideologias*. Madrid: Narcea.
- Pascal (1962). *Le Livre de Poche*. Paris, Librairie Générale Française.
- Perrenaud, P. (Ed.). (1996). *Enseigner: agir dans l'urgence décider dans l'incertitude*. Paris: ESF éditeur.
- Perrenoud, P. (Ed.). (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed
- Perrenoud, P. (Ed.). (2003). *Porquê construir competências a partir da escola*. Porto: Edições Asa.
- Piaget (1972). Epistemologie des relations interdisciplinaires. In Ceri (eds.) *L'interdisciplinarité. Problèmes d'enseignement et de recherche dans les Universités*. pp. 131- 144. Paris: UNESCO/OCDE.

- Pires, C. (2010). A investigação-ação como suporte ao desenvolvimento profissional docente. *EDUSER: Revista Educação*. 2(2), 66-83.
- Ponte, J. (1994). *Matemática: Uma disciplina condenada ao insucesso?*. Recuperado do: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs.pt/94-Ponte\(NOESIS\).rtf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs.pt/94-Ponte(NOESIS).rtf)>.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ponte, J. (2001). Tecnologias da informação e comunicação na formação de professores: que desafios para a comunidade educativa? Em A. Estrela e Júlia Ferreira (Org.), *Tecnologias em Educação: Estudos e Investigação* (Atas X Colóquio da Secção Portuguesa da AFIRSE/AIPEL, 2001) (pp.89-108). Lisboa: Universidade e Lisboa.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. Em GTI (Ed.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM. pp. 5-28.
- Ponte, J. (2002b). *O Ensino da Matemática em Portugal: Uma Prioridade Educativa?*. Recuperado do: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte\(CNE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(CNE).pdf)
- Ponte, J. (2003). *Maldita ou bendita matemática...?*. Recuperado do: <<http://www.apagina.pt>>

- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. e Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC. Recuperado de: <<http://www.dgicd.minedu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>>. Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC.
- Ramalho, G. (2002). Portugal no PISA 2000 – condições de participação, resultados e perspetivas. *Revista Portuguesa de Educação*. 15(2), 25-50.
- Ramalho, G. (2004). *Conceitos fundamentais em jogo na avaliação da literacia matemática. Programa PISA 2003*. Lisboa: Ministério da Educação, Gabinete de Avaliação Educacional.
- Rey, Bernard, Carette, Vincent, Defrance, Anne et al. (2005). *As competências na escola. Aprendizagem e avaliação*. Porto: Edições Gailivro.
- Ribeiro (2006). *Aprendizagem cooperativa na sala de aula: uma estratégia para aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo ministério da educação. Um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade*. (Dissertação de mestrado, Universidade De Trás-os- Montes e Alto Douro). Recuperado de: https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/35/1/msc_cmcribeiro.pdf
- Rico, L. (2007). Competencia Matemático en Pisa. *PNA Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 1(2), 47-66.
- Rico, L. e Gómez, J. L. (Ed.). (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Alianza Editorial.

- Roldão, M. C. (2007). Colaborar é preciso – Questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. *Noesis* (71), 24-29. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC
- Sá, J. (1997). *Estratégias de desenvolvimento do pensamento científico em crianças do 1º ciclo do ensino básico*. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho). Recuperado do: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8165>
- Sá, J. (Ed.). (2002). *Renovar as Práticas no 1º Ciclo Pela Via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.
- Sá, J. & Varela, P. (2007). *Ensino experimental das ciências no 1º ciclo: a transversalidade de construção de saberes e competências*. Conferência. Universidade do Minho. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1822/10668>
- Sacristán, J. & Gómez, A. P. (Ed.). (2000). *As funções sociais da escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: ARTMED.
- Sacristán, J. (Ed.). (2007). *A educação que ainda é possível*. Porto Alegre.
- Santos, J. (2006). *A escrita e as TIC em crianças com dificuldades de aprendizagem: um ponto de encontro*. (Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Braga). Recuperado de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6325/2/A%20Escrita%20e%20as%20TIC%20em%20Crian%C3%A7as%20com%20Dificuldades%20de%20Aprendiza.pdf>
- Saraiva, M. (2002). *O conhecimento e o desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Um projeto colaborativo*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM. Recuperado de <http://ia.fc.ul.pt>

- Schön, D. A. (Ed.). (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. London: Temple Smith.
- Serrazina, M. L. (1998). *Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal (Tese de doutoramento, Universidade de Londres)*. Lisboa: APM. Retirado de <http://ia.fc.ul.pt>
- Serrazina, L. e Oliveira, I. (2004). Um currículo por competências: que desafios? In I. Lopes e J. Matos (Eds.) *Aprender Matemática Hoje* (pp. 13 – 25). Lisboa: APM.
- Serrazina, L. & Oliveira, I. (2005). O currículo de Matemática do ensino básico sob o olhar da competência matemática. In Grupo de Trabalho de Investigação. (eds), *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM. pp. 35-62
- Schwartz, S. & Curcio, F. (1995). Learning Mathematics in Meaningful Contexts: An Action-Based Approach in the Primary Grades. Em P. House e A. Coxford, (Eds) *Connecting Mathematics Across the Curriculum* (pp. 116-123). Reston: NCTM.
- Sierra, M. (Ed.). (2005). *Matemáticas: Investigación y educación. Un homenaje a Miguel de Guzmán*. Universidad Complutense de Madrid. Editora: Grupo Anaya, S. A.
- Sierra, M. (2008). *Introducción a la metodología de investigación en Didáctica de la Matemática* (documento inédito). Apuntamientos do Doctorado. Universidad de Salamanca.

- Silva, E. (2009). *Professoras e Escolas - A Imagem Social do Professor do Ensino Básico no Portugal Contemporâneo (1973-2005)*. (Tese de doutoramento, Universidade de Salamanca). Recuperado de: http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/76403/1/DTHE_CorreiaDaSilvaE_ProfessoreseEscolasPortugal.pdf
- Sim-Sim, I. (2004). (I)literacia, (des)conhecimento e poder. In *Intercompreensão. Revista*. (11), 11-19.
- Sousa, A. (Ed.). (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte LDA.
- Sousa, H. (2005). O ambiente de Aprendizagem e a Matemática. *Revista Educação e Matemática*. (83), 35-40.
- Stenhouse, L. (Ed.). (1986/1975). *An introduction to curriculum research and development*. 10ª ed. Londres: Heineman Educational Books.
- Thompson, I. (Ed.). (2003). *Issues in teaching numeracy in primary school*. Londres: Londres: Open University Press.
- Tomaz e D. (Ed.). (2008). *Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Torres, P. L.; Alcântara, P. R.; Irala, E. A. F. (2004). Grupos de consenso: Uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, 4(13), 129-145.
- Woods, P. (1987). The management of the primary school teacher. In *The Primary School Teacher*. [S. Delamont, ed.]. London: The Falmer Press.
- Yin, R. (Ed.).(1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Series, Vol. 5, Sage, USA.

Sítios da Internet

http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/Doc_OrientadorBasico.doc

http://www.oecd.org/document/25/0,3343,en_32252351_32235731_39733465_1_1_1_1,00.html

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302009000400005&script=sci_arttext

http://www.dgidec.min-edu.pt/fichdown/Doc_OrientadorBasico.doc

http://sitio.dgidec.minedu.pt/revista_noesis/documents/artigos_teoricos/repensaraareadeprojecto.pdf

http://ec.europa.eu/education/news/rethinking_en.htm

Portais

Carta Europeia da Água

(www.aprh.pt/Arquivo/Brochuras/cartaeur2htm)

Diretiva Quadro da Água

(<http://dqa.inag.pt/>)

Anexos

Anexo I

Pedido de Autorização ao Diretor do Agrupamento de Escolas para a realização do estudo

UNIVERSIDADE DE SALAMANCA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DA MATEMÁTICA E DAS
CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS

Exmo. Sr. Diretor do Agrupamento de Escolas Quinta Nova da Telha

Eu, Cristina Maria Calisto Neto sou estudante de um curso de doutoramento na Faculdade de Educação da Universidade de Salamanca em Espanha. Para cumprir com os requisitos de obter o grau de doutor em Educação Matemática pretendo realizar um estudo onde irei investigar sobre: “Projeto de Investigação Matemática no 1º ciclo do Ensino Básico: - O contributo da interdisciplinaridade com ênfase no estudo do Meio”.

Venho por este meio, solicitar a Vossa excelência autorização para realizar este estudo com alunos que frequentam as escolas pertencentes ao agrupamento.

Sem outro assunto, os meus cumprimentos.

A investigadora: Cristina Maria Calisto Neto _____

Data: _____

Anexo II
Pedido de Autorização aos Encarregados de
Educação

UNIVERSIDADE DE SALAMANCA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DA MATEMÁTICA E DAS
CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS

Exmo. Encarregado de Educação

Autorização

O seu/sua educando/a foi convidado/a para participar numa investigação sobre: “Projeto de Investigação Matemática no 1º ciclo do Ensino Básico: - O contributo da interdisciplinaridade com ênfase no estudo do Meio”.

No estudo vão participar 23 estudantes. Os mesmos serão observados na sala de aula, e irão participar na realização de algumas atividades inseridas num projeto, todos estes momentos serão registados na forma de filme e fotografias.

A identidade do seu/sua educando/a será protegida como participante deste estudo e não se divulgará o nome dos participantes nem na Escola nem noutra local. Toda a informação ou dados que possam identificar o participante serão utilizados confidencialmente e só o investigador terá acesso a eles.

Depois de ler este documento e se autoriza a participação do seu/sua educando/a no referido estudo, agradeço que o assine.

A Investigadora: Cristina Maria calisto Neto _____

Encarregado de Educação: _____

Data: _____

Anexo III

Entrevistas à professora titular da turma

Entrevista inicial ao professor titular

- 1) O que pensa sobre a educação matemática em Portugal?
- 2) Como descreveria a relação que os seus alunos têm com a Matemática?
- 3) No seu entender, qual a relação que deve existir entre a matemática e a realidade dos alunos na aprendizagem dos conteúdos desta disciplina?
- 4) Já desenvolveu atividades matemáticas integradas em projetos interdisciplinares? Quais?
- 5) De acordo com a questão número quatro, que benefícios estas situações poderão representar para a aprendizagem da matemática?
- 6) Na sua opinião, que potencialidades apresentam as TIC na aprendizagem da Matemática que ajudem a desmistificar as crenças acerca desta disciplina?

Entrevista final ao professor titular

- 1) Na sua opinião, o que pensa das atividades desenvolvidas? (Um pequeno balanço)
- 2) De que forma podem ser importantes para a aprendizagem dos alunos, tendo em conta os seguintes aspetos: (integração no meio próximo, utilização das TIC e interdisciplinaridade)?
- 3) Que reflexo pensa, que este tipo de atividades possam apresentar para alterar a ideia de que a matemática é “o bicho papão” das disciplinas escolares?
- 4) Considera que estas atividades deveriam ser um recurso habitual das aulas de matemática. Porquê?
- 5) O trabalho apresentado teve alguma repercussão na sua prática letiva?
Se respondeu afirmativamente diga qual.
- 6) O desenvolvimento de uma estreita relação entre a matemática e as ciências experimentais poderá influenciar as expectativas dos alunos face à matemática? Porquê?

Anexo IV
Questionários aos alunos

QUESTIONÁRIO INICIAL

1 – Gostas de Matemática?

Sim Não Justifica a tua opção.

2 – O que pensas acerca da Matemática?

É divertida/ útil

É indiferente

É difícil

É uma seca

Outros: _____

3 – Se tivesses que explicar a alguém o que é a Matemática, o que lhe dirias?

4 – Que tipo de atividades preferes/gostas menos de realizar quando trabalhas conteúdos desta disciplina? (Numera de 1 a 5, sendo que 1 corresponde à que preferes e 5 à que menos gostas).

Realizar exercícios no quadro

Trabalhar no manual

Realizar projetos que envolvam atividades práticas

Realizar uma ficha de trabalho

Outras: _____

5 – Costumas utilizar o computador? Sim Não

Em que situações?

Para jogar

Para falar “chat”

Realizar pesquisas

Fazer trabalhos

Outras: _____

6 – Que comentários farias acerca de uma aula em que utilizasses o computador na realização de uma atividade matemática.

QUESTIONÁRIO FINAL

1 – Qual é a tua opinião acerca do projeto interdisciplinar que realizaste?

2 – Achas que este projeto contribuiu para melhorar a tua opinião acerca da Matemática?

- Nada
- Pouco
- Mais ou menos
- Muito
- MUITÍSSIMO

3 – Será que tinhas conseguido analisar e chegar a conclusões sobre a qualidade da água do Lago da Mata Nacional da Machada sem recorreres à Matemática?

Sim Não Justifica a tua resposta.

4 – Do teu ponto de vista, quais os benefícios da utilização do *Excel* na realização de atividades matemáticas?

- Facilita o teu trabalho
- É mais divertido
- Facilita a organização dos dados
- Facilita a realização dos cálculos
- Facilita a construção e interpretação dos gráficos.

Outros: _____

5 - Achas que conseguirias compreender o mundo à tua volta sem a Matemática?

Sim Não Justifica a tua resposta.

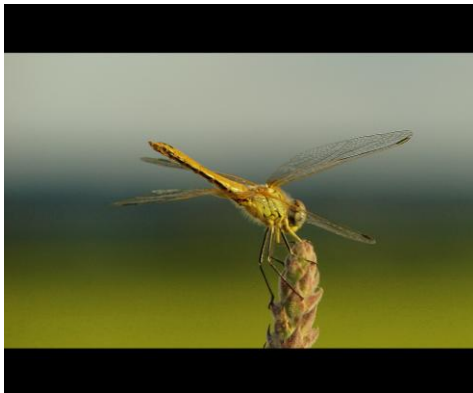
Anexo V

Folheto de Saída de Campo

Objetivos

- ✓ Observar a diversidade de seres vivos;
- ✓ Desenvolver atitudes para a protecção do meio

ambiente, equilíbrio ecológico e preservação do património natural;



Actividades

Observação, registo de informação e recolha de amostras de água em diferentes pontos do local escolhido.

Observação de alguns seres vivos neste ambiente natural.

Material

- 👉 Boné
- 👉 Botas de borracha
- 👉 Lápis, guião e ficha de registo da saída

de campo

- 👉 Água
- 👉 Lanche

Cuidados de segurança

- Nunca te aventures sozinho para sítios que desconheces.
- Não te afastes do grupo sem autorização da professora.
- Respeita todos os preceitos de segurança:
- Não perturbes a tranquilidade do local

Não causes danos no ambiente em que te encontras.

Transporte

A deslocação será feita de autocarro

Horário

9.30 às 12h

Professores

Cristina Neto e Florbela Santos

Anexo VI
Ficha de Campo

Agrupamento Vertical de Escolas Quinta Nova da Telha

Escola Básica Nº 9 do Barreiro

Ficha de Campo – Registo de Informação




Rio/Ribeira _____

Concelho _____

Freguesia _____

Local de Observação (Juntar mapa) _____

Data: _____ Hora início: _____

Estado do tempo:      

Nome: _____ Idade: _____

Observa com atenção o local onde te encontras e assinala na ficha de campo a opção mais correcta.

1) Presença de actividade humana na área circundante à linha de água (50 m)?

Considera a Margem Esquerda (ME) e Margem Direita olhando no sentido da corrente.

	MD	ME		MD	ME		MD	ME		MD	ME
Turismo			Agricultura			Florestação			Construções		
Golfe			Pastorícia			Industria			Estradas		
Campismo			Pecuária			ETA/ETAR			Outra*		

*Descreve o que observas: _____

2) Existe património construído na área circundante à linha de água (50 m)?

Barragens		Muros/Valados		Canais Rega		Edificações		
Açudes		Fontes		Azenhas/Moinhos		Estradas		
Pontes/Pontões		Poços/Noras		Tubagens		Outro*		

*Descreve o que observas: _____

3) Aspecto da água

2.1) Turvação:

2.2) Presença de poluentes:

Anexo VII

Fotos de identificação dos macroinvertebrados

Agrupamento Vertical de Escolas Quinta Nova da Telha

Escola Básica Nº 9 do Barreiro



Eferóptero



Plecóptero



Tricóptero



Megaloptero



Lagostim



Anfípodes



Isópodes

Agrupamento Vertical de Escolas Quinta Nova da Telha

Escola Básica Nº 9 do Barreiro



Larvas de Libélula



Larvas de Libelinha



Mexilhão de água doce



Caracóis de água doce



Carochas (Coleóptero)



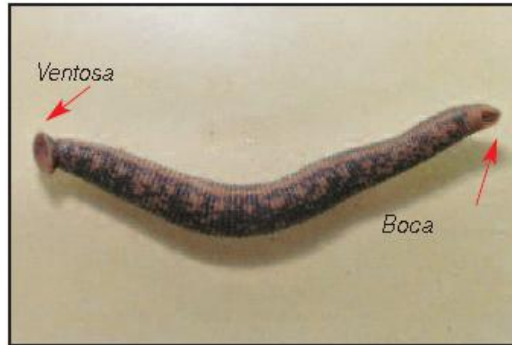
Planária



Alfaiate

Agrupamento Vertical de Escolas Quinta Nova da Telha

Escola Básica Nº 9 do Barreiro



Sanguessuga



Larvas e pupas de mosca



Larva de mosquito



Quironomideo










Minhocas








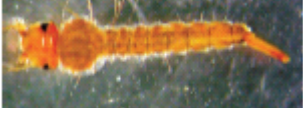

Anexo VIII

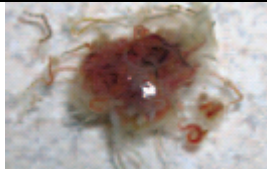


Tabela de classificação dos animais invertebrados

Agrupamento Vertical de Escolas Quinta Nova da Telha

Escola Básica Nº 9 do Barreiro

Sensíveis		Contagem
Eferóptero		
Tricóptero		
Megaloptero		
Lagostim (crustáceos de água doce)		
Anfípodes (crustáceos de água doce)		
Planária		
Muito sensíveis		Contagem
Plecóptero		
Tolerantes		Contagem


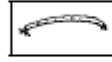






Isópodes		
Larvas de Libéula		
Larvas de Libelinha		
Mexilhão de água doce		
Caracóis		
Carochas (Coleóptero)		
Sanguessuga		
Larva de mosquito		
Alfaiate		














Muito Tolerantes		Contagem
Minhocas		
Larva de mosca		
Quironomideo		

Anexo IX

Determinação da Qualidade Ecológica (invertebrados)

Determinação da Qualidade Ecológica (invertebrados)

<p>Apenas encontraste estes macroinvertebrados?</p> <p>Então a qualidade ecológica do teu ecossistema aquático é</p> <p>Má</p>	 <p>minhocas de água</p>  <p>larvas de "sangue vermelho"</p>
<p>Para além dos organismos anteriores, encontraste alguns dos macroinvertebrados indicados na tabela?</p> <p>Então a qualidade ecológica do teu ecossistema aquático é</p> <p>Medíocre</p>	   <p>sanguessugas</p>  <p>bivalves de água doce</p>  <p>isópodes</p>  <p>larvas de escaravelho</p>

<p>Para além dos organismos anteriores, encontre alguns dos macroinvertebrados indicados na tabela?</p> <p>Então a qualidade ecológica do ecossistema aquático é Moderada</p>	  <p>escaravelhos</p>  <p>Libelinha</p>  <p>Libélula</p>  <p>caracóis</p>  <p>Planárias</p>
<p>Para além dos organismos anteriores, encontre alguns dos macroinvertebrados indicados na tabela?</p> <p>Então a qualidade ecológica do ecossistema aquático é Boa</p>	  <p>Ephemeroptero</p>  <p>Tricóptero</p>  <p>Amfípode</p>  <p>Megalóptero</p>
<p>Para além dos organismos anteriores, encontre alguns dos macroinvertebrados indicados na tabela?</p> <p>Então a qualidade ecológica do ecossistema aquático é Excelente</p>	  <p>Plecóptero</p>

Anexo X

Certificado de Participação no Projeto



Agrupamento Vertical de Escolas Quinta Nova da Telha

Diploma

Certifica que o aluno _____ do 4º ano, participou no Trabalho de Projeto “*Investigar a qualidade da água do lago da Mata da Machada*” com mérito pelo seu interesse na realização das atividades propostas, demonstrando assim o seu *Bom Desempenho*.

Escola Básica do 1º Ciclo nº 9, 18 de Junho de 2010

As Professoras:

Florbela Santos

Cristina Neto

