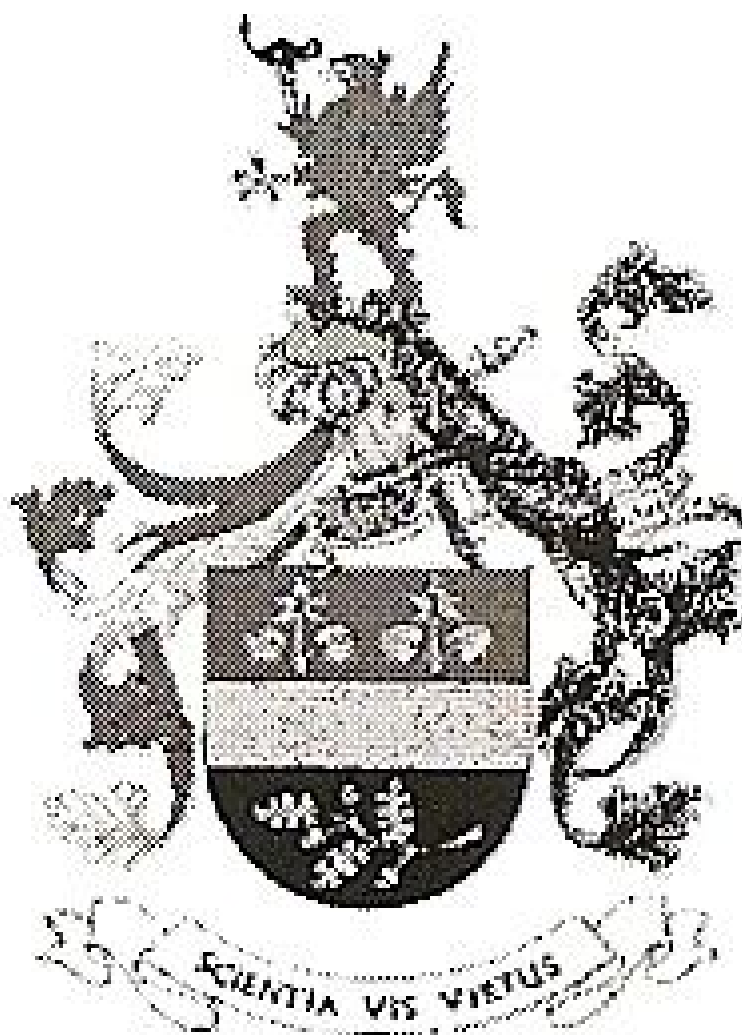


UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

**A PROMOÇÃO DA AUTONOMIA DOS ALUNOS DO
7º ANO NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

UM ESTUDO DE CASO



PORTO, 2008

UNIVERSIDADE PORTUCALENSE

**A PROMOÇÃO DA AUTONOMIA DOS ALUNOS DO
7º ANO NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

UM ESTUDO DE CASO

Orientadora: Professora Doutora Maria José Sá – Correia

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

PORTO, 2008

Agradecimentos

Este espaço é dedicado àqueles que contribuíram para a realização desta dissertação. A todos, o meu sincero agradecimento.

Em primeiro lugar, os meus agradecimentos à minha orientadora, Professora Doutora Maria José Cardoso Monteiro de Sá – Correia, pela forma como coordenou o meu trabalho. De referir, a sua disponibilidade, os seus conselhos, as suas críticas e apoio, sempre no momento certo.

Em segundo lugar, agradeço à minha amiga Maria Antónia Santos, que muito me ensinou de Língua Portuguesa, me ouviu e deu achegas pertinentes, mas especialmente pela paciência que demonstrou.

A muitos amigos que me deram carinho, incentivo, amizade, compreensão e ajuda, nomeadamente, à Elmira Giorgi e à Leonor Marques que percorreram esta etapa comigo.

Às minhas “cobaias” – os meus alunos, pela colaboração e disponibilidade.

“*At last but not least*”, gostaria de agradecer a quem me acompanhou mais de perto: à minha princesa Babi, que se revelou uma agradável surpresa, ajudando muito com o seu aguçado espírito crítico e que cresceu ainda mais aos meus olhos; à minha mãe, Maria Henriqueta, para além de toda a ajuda, por fazer dela o meu sonho; ao Mauro, por aturar as minhas alegrias e angústias, simplesmente por estar ao meu lado.

RESUMO

Cada vez mais, a Matemática tem sido alvo de estudos de caso. Esta investigação – acção – formação incidiu sobre a problemática da promoção das autonomias de aprendizagem dos alunos à disciplina.

Optámos por uma investigação de estudo de caso, envolvendo uma turma de 7ºano de escolaridade. A investigação divide-se em três momentos: a) identificação das competências matemáticas a adquirir pelos alunos, experiências e estilos de aprendizagem e a autonomia que se pretende que os alunos possuam; b) implementação de um projecto de investigação – acção – formação; c) avaliação do projecto executado e respectivas conclusões.

a) Ao focarmos as competências matemáticas, as questões de aprendizagem ligadas à prática compreensiva de procedimentos, exploração de conexões e comunicação matemática surgiram de forma implícita e interligadas. A autonomia surge, então, de forma espontânea dando origem a alunos mais curiosos e com aprendizagens mais efectivas.

b) Na recolha de informação foram utilizados questionários, actividades e tabelas de auto – avaliação. Os instrumentos foram aplicados de acordo com um plano temporal. Tanto os inquéritos quanto a tabelas tiveram por objectivo avaliar e medir até que ponto os alunos se iam sentindo mais autónomos nas suas aprendizagens na Matemática, ao longo do projecto.

c) Ao avaliarmos o projecto, concluímos que, efectivamente, actividades diversificadas permitem uma diferente visão da disciplina. Quanto aos resultados, verificámos, que à medida que o tempo ia decorrendo e as estratégias de aprendizagem sendo aplicadas, os alunos tornavam-se mais capazes e autónomos, aumentando o seu gosto pela disciplina. A vertente lúdica da Matemática permitiu consciencializar os alunos da sua importância no dia – a – dia e promover uma maior motivação dos alunos. A supervisão aparece como modelo sobre o qual um projecto de investigação pode e deve assentar, de forma a tornar docentes e discentes mais reflexivos.

Palavras – chave: Matemática, Autonomia, Competências, Aprendizagens, Alunos, Professores, Investigação – Acção, Supervisão, Estudo de Caso.

Abstract

More and more Mathematics has been object of study cases. The action – research -training project aimed at the promotion of students' autonomy in learning Mathematics.

We decide to carry out a study case research with a 7th year class students.

The investigation is divided into three moments: a) Identification of Mathematics abilities to be obtained by students, experiences and styles of learning and the autonomy that the teacher aimed to have; b) implementation of an action – research – training project; c) assessment of the impact of the project and its conclusions.

a) Bringing into focus mathematical abilities, questions related to mathematical knowledge and connected to comprehension practice and procedures and exploration of connections, mathematical communication appears in an implicit and interconnected way. Learning autonomy appears in a spontaneous way, increasing students' curiosity in a more effective learning.

b) To get information questionnaires, activities and tables of self – evaluation were made. These tools were used according to a time plan. Questionnaires and tables aimed to evaluate and measure whether the students felt more autonomous in their learning of Mathematics, during the project.

c) While we were evaluating the project, we effectively conclude that the diversified activities allowed for a different view of the subject. In what concerns the results, we verified that as the time went by and learning strategies were applied, the students became more capable and more autonomous, increasing the 'taste' for the subject. Mathematics amusement side allowed the students to be aware of its importance in everyday life, promoting a bigger motivation for learning it. So, we established a connection between different strategies and acquired autonomy. The supervision appears as a model how to develop and evaluate a project of this nature, allowing teachers and students to become more reflective of their own practices.

Keywords: Mathematics, Autonomy, Competences, Learning Activities, Students, Teachers, Action – Research, Supervision, Study Case.

Ao meu Pai, o meu Anjo da Guarda

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

AGRADECIMENTOS.....	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE.....	viii
LISTA DE ACTIVIDADES.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE GRÁFICOS.....	xii
LISTA DE QUADROS.....	xiii
LISTA DE TABELAS.....	xiv
SIGLAS.....	xv
INTRODUÇÃO.....	1
ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	20
CAPÍTULO I – DAS COMPETÊNCIAS ÀS ESTRATÉGIAS.....	21
1.1. Competências matemáticas.....	22
1.2. Experiências de aprendizagem.....	32
1.2.1. Comunicação matemática.....	34
1.3. Estilos de aprendizagem.....	36
1.4. Estratégias de ensino e aprendizagem.....	39
1.4.1. Mapas conceptuais.....	40
1.5. Da autonomia à aprendizagem matemática.....	48
1.5.1. Autonomia.....	48
1.5.2. Da autonomia à aprendizagem matemática.....	53
CAPÍTULO II – SUPERVISÃO.....	57
2.1. Supervisão.....	58
2.2. Conceito de Supervisão.....	59
2.2.1. Mas quem deverá ser supervisor e qual o seu papel?.....	63
2.2.2. Papel do supervisor.....	64
2.3. Conceito de Avaliação.....	66
2.4. A investigação – acção como estratégia supervisiva e promotora de autonomia.....	69
INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA.....	74
CAPÍTULO III – ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	75
3.1. Natureza do estudo.....	76
3.1.1. Metodologias quantitativas e qualitativas.....	76

3.1.2. Estudo de caso.....	78
3.2. Participantes.....	79
3.3. O Projecto de investigação – acção – formação. Actividades e Instrumentos utilizados.....	84
CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	115
4.1. Análise e discussão dos dados recolhidos no decorrer da nossa investigação – acção – formação.....	116
4.1.1. Registos dos alunos, no caderno diário, sobre algumas actividades.....	116
4.1.2. Auto – avaliação dos alunos.....	119
4.1.3. Questionário.....	121
4.2. Hipóteses de investigação – conclusão.....	126
4.2.1. H1.A aquisição de competências depende da diversidade das actividades propostas pelos docentes.....	126
4.2.2. H2.A promoção da autonomia desenvolve as competências matemáticas....	127
4.2.3. H3.A investigação – acção promove o desenvolvimento das competências matemáticas.....	127
4.2.4. H4.A investigação – acção promove o desenvolvimento das competências matemáticas.....	128
4.3. Uma palavra sobre a supervisão ao longo da nossa investigação – acção – formação.....	130
CONCLUSÕES	132
Conclusões.....	133
Factores limitativos da implementação do projecto.....	136
Sugestões.....	136
BIBLIOGRAFIA.....	138
ANEXOS.....	146
ANEXO I – Despacho nº 9590/99 (1ª Série)	147
ANEXO II – Despacho nº 9590/99 (2ª Série)	150
ANEXO III – Edital de 8 de Junho de 2006.....	153
ANEXO IV – Sucesso a Matemática.....	156
ANEXO V – Glossário de termos usados nos testes de Matemática.....	157
ANEXO VI – Inquérito.....	158
ANEXO VII – Pedido ao Conselho Pedagógico.....	160
ANEXO VIII – Informação aos Encarregados de Educação sobre os questionários.....	161
ANEXO IX – Resultados da Tabela (III) de auto – avaliação nos vários momentos de aplicação.....	162
ANEXO X – Respostas obtidas na 1ª aplicação do inquérito.....	163
ANEXO XI – Respostas obtidas na 2ª aplicação do inquérito.....	165
ANEXO XII – Filme: “ Dramatização da actividade X”	167

LISTA DE ACTIVIDADES

Actividade I – “Quem é?”	87
Actividade II – “O segredo”	89
Actividade III – “Quem tem razão?”	91
Actividade IV – “Sopa de letras”	93
Actividade V – “Eixo de números”	96
Actividade VI – “Descartes”	97
Actividade VII – “E o meu nome é?”	100
Actividade VIII – “Números cruzados”	101
Actividade IX – “Jogo da adivinha”	103
Actividade X – “Estatística”	105
Actividade XI – “Raio do círculo”	108
Actividade XII – “Eixos de simetria”	109
Actividade XIII – “Nome do quadrilátero”	111
Actividade XIV – “Mercado de trocas”	113

LISTA DE FIGURAS

Figura I – Questão nº 1 do Teste Intermédio de 8º ano de 2008	4
Figura II – O sistema pedagógico	10
Figura III – Comunicação matemática	35
Figura IV – Figuras semelhantes	41
Figura V – Sinal de uma potência de base racional	42
Figura VI – Classificação e propriedades dos quadriláteros.....	43
Figura VII – Uso estratégico de procedimentos num processo de ensino – aprendizagem.....	47
Figura VIII – Problema “ <i>Comida para o gato</i> ”.....	59
Figura IX – Revisitando o dicionário supervisivo.....	63
Figura X – Ampliação conceptual da Avaliação	68
Figura XI – Espiral síntese da investigação – acção	70
Figura XII – Identificação de um problema	71
Figura XIII – Agentes, objectos e investigação – acção.....	72
Figura XIV – Pesquisa quantitativa – qualitativa.....	77
Figura XV – Solução da actividade I (resolução de uma aluna)	88
Figura XVI – Esquema apresentado pela professora para esclarecimento da actividade II.....	90
Figura XVII – Solução projectada da proposta 1 da actividade IV	95
Figura XVIII – Solução da actividade VIII.....	102
Figura XIX – Esquematização dos dados da actividade XI.....	109
Figura XX – Resolução de uma aluna.....	116
Figura XXI – Esquema de resolução do Diogo.....	118
Figura XXII – Resumo.....	130

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico I – Primeiro momento de auto – avaliação dos alunos	119
Gráfico II – Segundo momento de auto – avaliação dos alunos	119
Gráfico III – Terceiro momento de auto – avaliação dos alunos	119
Gráfico IV – Quarto momento de auto – avaliação dos alunos.	120
Gráfico V – Evolução ao longo da investigação – acção	121
Gráfico VI – Questão 5 do inquérito.....	123
Gráfico VII – Questão 7 do inquérito	123
Gráfico VIII – Questão 9 do inquérito	123
Gráfico IX – Questão 10 do inquérito	124
Gráfico X – Questão 33 do inquérito	124
Gráfico XI – Questão 35 do inquérito	124
Gráfico XII – Questão 30 do inquérito	125
Gráfico XIII – Questão 11 do inquérito	125
Gráfico XIV – Questão 2 do inquérito	125
Gráfico XV – Questão 34 do inquérito.....	126

LISTA DE QUADROS

Quadro I – Domínios matemáticos.....	24
Tabela II – Quadro das estratégias.....	52
Quadro III – Itens a verificar.....	60
Quadro IV – Actividades implementadas.....	85
Quadro V – Resumo das dimensões.....	122

LISTA DE TABELAS

Tabela I – Taxas de insucesso a Matemática.....	81
Tabela II – Escolaridade dos encarregados de educação.....	82
Tabela III – Auto – avaliação.....	92

SIGLAS

PAM = Plano de Acção da Matemática

OCDE = Organização para a Cooperação e Desenvolvimento
Económico

EA = Estudo Acompanhado

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A investigação sobre a autonomia nas aprendizagens da Matemática tem permitido alargar a quantidade de recursos educativos que são peça – chave na sua promoção. A autonomia deverá ser, cada vez mais, o primeiro ponto de preocupação do professor para que se forme alguém consciente, responsável, com capacidade de intervenção e desejo de formação contínua.

No entanto, a autonomia ainda está a dar os primeiros passos e irá tão mais longe quanto mais o professor for reflexivo. A escola tem, também ela, de se tornar reflexiva de forma a adaptar-se às novas práticas pedagógicas, responder aos novos desafios e moldar-se às novas realidades escolares para que mais facilmente o aluno seja autónomo. Como menciona Alarcão (2001,p.16):

“Conceitos como projecto, visão, missão, políticas, objectivos, estratégias, responsabilidade e co – responsabilidade, descentralização, contextualização, monitorização, avaliação, gestão da qualidade, gestão do currículo são todos eles indicadores de que também o sujeito escola tem capacidade de desenvolvimento autonomamente concebido, decidido, assumido e monitorado. Tem capacidade de ter um projecto, de se pensar a si próprio.”

Mas como será que cada aluno se torna, matematicamente falando, mais autónomo? E que poderão os professores fazer para ajudar os alunos nessa tarefa que é progressiva e não ocorre com o mesmo grau de intensidade dentro do mesmo grupo turma? Sá – Correia (1995, p.199) questiona: “ *Será correcto continuar-se a teimar em ver os professores e alunos como tendo as mesmas necessidades, experiências e vivências, e as escolas como tendo o mesmo material humano e equipamento de apoio?*”

A capacidade de observar e solucionar problemas, pensar e traduzir e a respectiva confiança para o fazer tem de ser desenvolvida. A utilização dos conhecimentos adquiridos em futuros problemas e em diferentes contextos é intrínseca à aprendizagem ao longo da vida.

De facto, hoje em dia, já existe uma série de ferramentas que facilitam o cálculo e efectuam várias operações mais ou menos complexas. Utilizar potencialidades que as calculadoras e os computadores oferecem é básico, mas saber qual a operação mais adequada, arguir/ reflectir criticamente sobre os resultados obtidos, ter espírito crítico sobre uma tabela ou um gráfico que se observa num jornal é ir mais longe, é ser-se pensante, matematicamente capaz.

Alargar os horizontes do conhecimento, aprofundar conceitos, entender definições são acontecimentos certos ao longo de uma escolaridade obrigatória e que tem a duração obrigatória de nove anos.

A autonomia matemática faz sentido se for para além do mecanizar, pois o entendimento é condição “sine qua non”. Só é possível criticar depois de interpretar, compreender e ponderar. A autonomia justifica-se se as competências forem adquiridas de forma hierarquizada e enquadrada.

A Matemática é cada vez mais um indicador de uma sociedade tecnologicamente evoluída, tal como Abrantes (1999,p.17) refere: “ *A matemática constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar*”.

Por isso, é tão importante criar condições favoráveis de ensino/ aprendizagem como promover a autonomia das aprendizagens em si.

A Matemática tem como objectivo criar seres “ *matematicamente alfabetizados*” (NCTM, 1991, p.5), indivíduos esses que devem ser não só participativos e confiantes, mas também possuírem capacidade de criticar a utilização da disciplina, pois a sua ligação às várias áreas do saber é extensa e complexa.

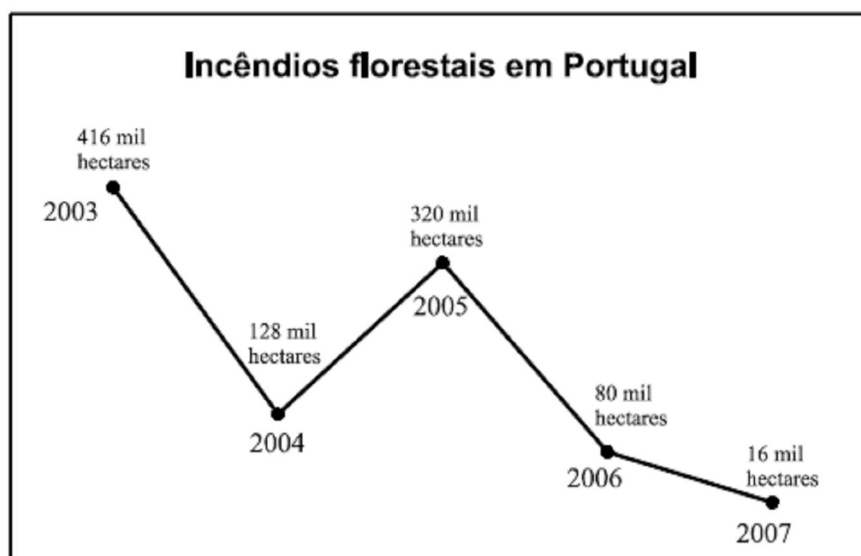
Foi longo o período em que a disciplina esteve mecanizada. Centrava-se na realização de actividades com gradual nível de dificuldade que, por sua vez, se fundamentavam em exercícios predefinidos pelo professor e apoiados nos manuais existentes, provas globais e/ ou exames nacionais. Mas como é reconhecido, tais pedagogias levam a uma aprendizagem fraca e limitada, incapacidade de visualização prática da

Matemática, com conseqüente desinteresse por parte dos alunos e quase automático insucesso da mesma.

A Matemática apresenta-se como um meio de alargar o pensamento indutivo e dedutivo, levando a uma melhor compreensão do mundo, pois ajuda a uma aquisição de saberes científicos, tecnológicos e culturais. O pensar matematicamente facilita o saber de outras disciplinas, atendendo a que muitas vezes recorre a mapas conceptuais, estratégias próprias e diferentes modos de organizar o estudo. Podemos referir, de uma forma breve, que sendo os mapas conceptuais um recurso de ensino facilitador da “troca de ideias entre professor e os estudantes” (Moreira e Buchweitz, 2000,p.74) ajudam a compreender as relações entre conceitos, tornando a aprendizagem mais eficaz e com significado. Assim, o aluno transformará com facilidade a competência essencial matemática em competência geral, ou seja, recorrendo a algoritmos e fórmulas já do seu conhecimento, elabora um pensamento crítico face aos dados fornecidos e obtidos, contestando um gráfico representativo de uma situação do quotidiano, no qual está presente uma clara intenção de enganar. No exemplo seguinte podemos constatar aquilo que acabamos de afirmar:

Figura I: Questão nº 1 do Teste Intermédio de 8º ano de 2008 (no qual são avaliadas competências de 7º e 8º ano)

1. O gráfico seguinte mostra o número de hectares de floresta ardida, em Portugal Continental, entre os anos de 2003 e 2007.




1.1. Qual foi o **número médio** de hectares de floresta ardida, **por ano**, em Portugal Continental, entre 2003 e 2007 (*inclusive*)?

Mostra como obtiveste a tua resposta.

Este é um exemplo potenciador do entendimento de uma das medidas de tendência central: a média aritmética. Pretende-se que sejam capazes de explorá-la e entendê-la numa situação real, dando ênfase ao seu significado. Os discentes têm de recorrer a estratégias directas cognitivas para a sua resolução, nomeadamente, utilizarem uma fórmula para o cálculo da média aritmética.

1.2. Observa o pictograma que se segue.

 = 32 mil hectares de floresta ardida

Ano 2003 

Ano 2004 

Ano 2005 

Ano 2006 

Ano 2007 

Este pictograma **não** corresponde ao gráfico acima apresentado.

Explica porquê.

Fonte: Testes Intermédios 8ºano de 2008

Nesta alínea, os alunos devem recorrer ao pensamento crítico em relação aos dados fornecidos, ou seja, devem ser capazes de contestar gráficos tendenciosos, com existência de dados com clara intenção de enganar. Em termos estratégicos, espera-se que recorram a estratégias metacognitivas indirectas a fim de relacionar conhecimentos já adquiridos e que discutam as diferenças.

A autonomia do aluno em Matemática servirá de trampolim para a autonomia a outras disciplinas.

Como refere o currículo nacional (p.59):

“ (...) a Matemática para todos não deve identificar-se com o ensino de um certo número de conteúdos matemáticos específicos, mas sim com a promoção de uma educação em matemática, sobre a matemática e através da matemática, contribuindo para a formação geral do aluno.”

(http://www.dgic.min-edu.pt/public/compessenc_pdfs/pt/livrocompetenciasessenciais.pdf)

Assim, ser matematicamente competente é cada vez mais imperativo, como se pode verificar não só a nível do Currículo Nacional do Ensino Básico, mas também nos vários reajustamentos que o Programa de Matemática tem vindo a sofrer, datando de 28 de Dezembro de 2007 a homologação da última versão.

Exercendo o cargo de docente de Matemática há 14 anos, pude constatar que os alunos revelam dificuldades de aprendizagem, bem como a descobrirem as estratégias necessárias para se tornarem autónomos. Ir de encontro ao currículo, levar a que competências matemáticas se transformem em competências transversais são exemplos observáveis no projecto de investigação – acção – formação e através das várias actividades nele incluídas, como mais tarde poderemos verificar, quando falamos do seu desenho e implementação. Muitas vezes, os alunos resolvem os problemas não reflectindo na questão ou na técnica de resolução, mas preocupando-se apenas com o resultado final. Como refere Ponte (2002,p.18): *“Resolver problemas é uma actividade complexa que envolve a coordenação de conhecimentos, experiências prévias, intuição, atitudes, convicções e várias habilidades.”* Portanto, entendemos desenvolver um estudo de caso, tendo a investigação – acção – formação como estratégia de promoção da autonomia, dos alunos de 7º ano, na aprendizagem da Matemática, para o qual se formularam hipóteses, as quais apresentamos mais à frente.

Em termos metodológicos, esta investigação – acção possibilitou o estudo dos alunos no seu contexto natural de sala de aula, a aquisição de competências necessárias para a autonomia, as estratégias que utilizavam, consciencializando-os das mesmas e intervindo, levando a alterações, sempre que necessário.

Na perspectiva de Quivy (2008,p.109), um estudo desta natureza permite:”

(...) alargar a perspectiva de análise, travar conhecimento com o pensamento de autores cujas investigações e reflexões podem inspirar as do investigador, revelar facetas do problema nas quais não teria certamente pensado por si próprio e, por fim, optar por uma problemática apropriada.”

Quando um aluno ingressa na escolaridade básica já possui fundamentos matemáticos que vão sendo desenvolvidos, aprofundados e modificados.

Não podemos esquecer que os alunos não são autónomos da mesma forma e intensidade, pois a autonomia depende de inúmeros factores: a personalidade de cada um, a maneira de organizar o pensamento, a forma como é interpretada a mensagem enviada pelo professor, a relação professor – aluno....Como refere Oliveira (1999,p.62) “*a autonomia é constituída através de patamares qualitativos que reflectem processos transformacionais dos sujeitos.”*

Mas se cada aluno procurar essa autonomia de forma voluntária ou a mesma lhe for inculcada (por treino, por exemplo), poderá obter mais sucesso na disciplina, pois o espírito crítico estará mais aguçado e terá maior propensão a ler, analisar, questionar e responder aos vários obstáculos que lhe possam ir surgindo. Na procura da autonomia, cada aluno irá com certeza clarificar os seus estilos de aprendizagem e desenvolver estratégias adequadas e, por vezes, adaptar outras. Advoga Oliveira – Formosinho (2002, pp. 166-167):

“ (...) algumas práticas serão provavelmente mais eficazes na promoção da aprendizagem dos alunos, proporcionam linhas de orientação concretas e fiáveis aos supervisores e professores, quer sejam seleccionadas abordagens clínicas, formação formal, treino ou

abordagens autodirigidas. (...) A prova de que a formação, o treino, a simulação, a demonstração e a prática directa produzem um melhor ensino encontra apoio substancial tanto na investigação como na prática.”

É prioritário fornecer os meios que levem à mudança e à maior responsabilização no processo de aprendizagem, porque não podemos esquecer que a sociedade de hoje vive em rápida transformação e exige que cada vez mais as funções pessoais e profissionais sejam diversificadas. O docente não se limita a ser professor, pois muitas vezes é psicólogo, assistente social, mãe, pai, tio, educador, conseguindo por uma ou outra vez ao longo da sua carreira, atingir o estatuto de enfermeiro.

Mas a procura do auto – conhecimento e as políticas educativas sobre o tema, o debruçar sobre a autonomia e aprendizagem auto – dirigida é um campo relativamente recente.

Esta perspectiva assenta essencialmente em princípios baseados numa visão cognitivista e numa aprendizagem resultante de uma participação activa do aluno que demonstra grande vontade de se informar, saber e consolidar os conhecimentos. Autonomia na aprendizagem pressupõe e implica, de forma directa, que haja uma pedagogia cujo foco seja o aluno, com toda a gradual responsabilidade que acarreta no que toca à organização e avaliação.

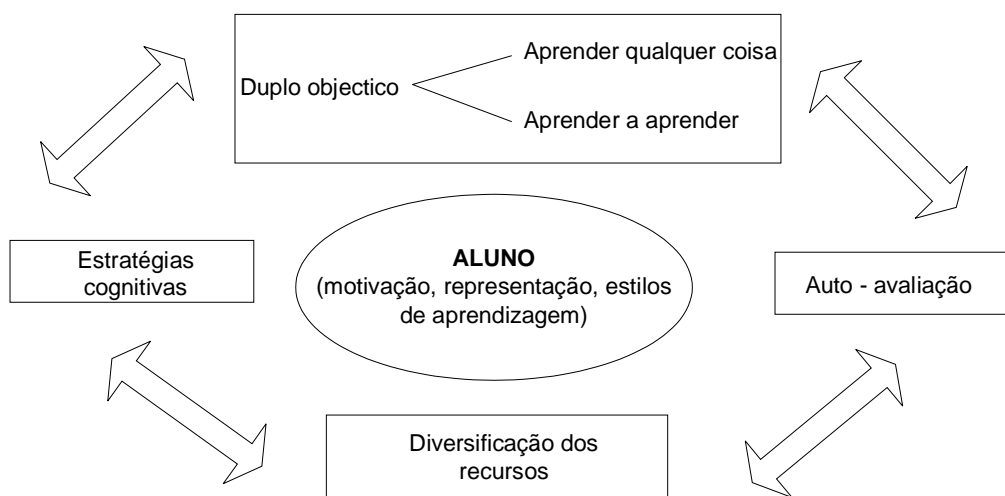
A autonomia é tanto maior quanto mais transversal for: deverá percorrer os vários níveis de ensino e as várias áreas disciplinares curriculares e não curriculares. O desenvolvimento do conhecimento deverá reflectir-se, não só em termos do aluno, como também no grupo turma no qual o discente está inserido; não é um trabalho individual, pois implica trocar conhecimentos, partilhar, trabalhar com os outros. Como afirma Little (1995, p. 178): *“it is sometimes thought that learner autonomy necessarily entails total independence – of the teacher, of other learners, and of formally approved curricula. But this is not so: total independence is not autonomy but autism.”*

Mas a autonomia não se resume a responsabilizar o aluno, deixar que o mesmo tome as suas decisões no processo de ensino – aprendizagem e seja responsável pelas actividades realizadas. A autonomia é um processo que permite e encoraja o aluno, levando-o a escolher o processo mais adequado, de forma a que venha ao de cima quem o aluno é, o que pensa, o que quer fazer, que seja definida a linha orientadora do seu trabalho e haja uma tomada de significação do próprio aluno sobre o processo. A autonomia implica que o discente esteja consciente do que é capaz, das suas limitações e dos seus desconhecimentos; pressupõe que procure estratégias e recursos para a resolução dos seus problemas, ao longo do processo de ensino – aprendizagem; obriga a comportamentos de iniciativa, participação, organização dos seus materiais e das suas ideias, selecção e criação de materiais, capacidade de avaliação e reajustamento. (Oliveira, 1999)

Mas a autonomia da aprendizagem assenta numa mudança radical de atitude: a percepção e o papel desempenhado por aluno e professor adquirem uma nova definição. Segundo Freire (2007,p.23): “ *Não há docência sem discência, (...) Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.*”

O processo de ensino – aprendizagem tradicional no qual o professor tinha praticamente toda a responsabilidade na organização, na selecção dos materiais, nas actividades desenvolvidas, no conhecimento transmitido, em toda a rotina que envolve tal modelo de ensino, não é mais compatível com a noção de autonomia. O professor que estipula a quantidade de saberes e a aquisição dos mesmos já não se coaduna com a aprendizagem auto – dirigida. O aluno não pode mais ser alguém totalmente dependente do docente. O aluno passa a ser o centro pedagógico.

Figura II: O sistema pedagógico



Fonte: Barbot (2001, p.58)

Por tal, e segundo Barbot, será necessário criar espaços e fornecer condições facilitadoras para a ocorrência da aprendizagem numa perspectiva de autonomia, libertando o professor como centro exclusivo de recursos.

Não ocorrerá uma demissão do professor nem da sua tarefa, haverá sim, por parte do docente, um estar de pessoa – recurso, de disponibilizador de informação; apoio às solicitações do aluno, atento à forma como as tarefas são realizadas, identificador de problemas, fornecendo tópicos e dicas para a resolução dos mesmos; supervisor e orientador de todo o processo. O professor encoraja, critica, opina, propõe novos percursos. A relação pedagógica entre aluno e professor está cada vez mais valorizada. É uma relação dialógica. Consequentemente, será necessário ao professor saber delegar poderes, saber partilhar, saber gerir as relações pessoais e o grupo turma. O bom senso terá de ser o mentor de tudo e de todos.

O equilíbrio entre dependência e autonomia é uma difícil tarefa, mas não impossível, tal como afirma André (1989, p.136):

“ Il y a des moments où l'enfant a besoin d'être sécurisé, rassuré, où il doit refaire ses forces, avant des moments où c'est une plus grand

liberté qu'il réclame. L'aide n'est pas la même, elle doit être modulée, régulée en fonction de l'apprenant, des étapes de la croissance, des moments de son évolution intellectuelle, des événements de sa vie personnelle."

No quadro actual das escolas e no âmbito do Projecto da Gestão Flexível do Currículo, lançado pelo Departamento da Educação Básica em 1997/98, foi introduzida a área curricular não disciplinar designada por Estudo Acompanhado, a par de um conjunto de medidas, de acordo com o Despacho nº 9590/99 (*Anexo I*). Pelo Edital de 8 de Junho de 2006 (*Anexo II*), surgiu um Programa de apoio ao desenvolvimento de Projectos de Agrupamento/ Escola para a melhoria dos resultados em Matemática dos alunos dos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico.

O Estudo Acompanhado é uma área disciplinar não curricular, cujo objectivo é contribuir para o desenvolvimento de competências de auto – aprendizagem, propondo-se melhorar o desempenho dos alunos nas tarefas escolares, e aumentar a capacidade de resolução de problemas, assumindo-se como um projecto de transformação de competências e comportamentos.

Como afirmam Cosme e Trindade (2002,p.30): “ (...) a área de estudo acompanhado (...) visa apoiar os alunos na aquisição e /ou desenvolvimento de competências e métodos de estudo que estimulem uma cada vez maior autonomia no âmbito das suas aprendizagens.”

Em consequência destes objectivos, surgem acções educativas, por exemplo, a criação de portefólios.

De acordo com Menezes (1999, p.16),

“ os portefólios são um conjunto organizado de trabalhos desenvolvidos pelos alunos, orientados pelo professor, mas da responsabilidade dos primeiros. (...) fornecem um leque alargado de dados relativos a diversas componentes da aprendizagem da Matemática que está a ser feita por um aluno, ao longo de um certo período de tempo.”

Deste modo, como instrumentos de trabalho de avaliação que se constroem através de uma colecção organizada e planeada de trabalhos produzidos, num certo período de tempo dão uma visão alargada da aprendizagem e do processo de desenvolvimento dos alunos. Podemos apontar como finalidades de um portefólio a avaliação progressiva da aprendizagem do aluno, a estimulação da capacidade reflexiva, a desdramatização da avaliação e a melhoria da relação pessoal de alunos e professores. Vão permitir ao aluno conhecimento dos seus processos cognitivos e, simultaneamente, o desenvolvimento de estratégias pessoais para solucionar a proposta de trabalho surgida e criar a capacidade de monitorar e avaliar os vários estádios pelo qual vai a sua tarefa passando. O portefólio possui um bom impacto educativo, na medida em que permite um *feedback* acerca das competências a melhorar, estimula a aprendizagem no sentido da inovação e da mudança e, além disso, potencia a aquisição de novas competências. Podemos apontar alguns dos conteúdos de um portefólio: relatórios sobre acções/intervenções; trabalhos escritos encomendados e/ou realizados por iniciativa própria; registos sobre textos ou situações de acção/intervenção; justificação e apreciação de trabalhos individuais e/ou de grupo; fundamentação de materiais didácticos produzidos e/ou utilizados; reflexões sobre as actividades dos alunos; identificação de problemas, dúvidas, dificuldades, dilemas,..., e auto-avaliação dos progressos na aprendizagem. (Cosme & Trindade, 2002; Fernandes, 2005)

A Matemática pode proporcionar, embora salvaguardando o facto da disciplina ter uma linguagem específica, uma forma de abordar os temas a tratar numa óptica diferente das outras áreas disciplinares. Não podemos esquecer que, maioritariamente, nas várias disciplinas, o estudo passa pela leitura e escrita de textos, enquanto que na Matemática a resolução de problemas coloca os alunos perante uma linguagem simbólica, distinta da dos textos orais ou escritos.

Assim, a existência de um plano individualizado de estudo, em Matemática, permitirá ao professor definir linhas orientadoras mais precisas para os discentes – não podemos esquecer que o docente de EA

(Estudo Acompanhado) muitas vezes não possui formação em Matemática e deverá ao aluno competir entender o evoluir perante a disciplina, numa vertente de exercício da sua autonomia, levando a que o docente de EA se mostre mais confiante e melhore a sua relação com a Matemática e possa corresponder às expectativas do seu colega de Matemática.

O plano individualizado de estudo tem como objectivos a criação de instrumentos de planificação das sessões de estudo (por exemplo: grelhas), assim como organização e monitorização do tempo e das tarefas em questão. O plano deverá sofrer uma auto e uma hetero – avaliação e ser reestruturado sempre que necessário.

O diálogo entre o professor de EA (no caso deste não ser de Matemática) e o docente de Matemática será fundamental para a decisão dos exercícios a realizar, dos problemas a ultrapassar e para a partilha de responsabilidade. A relação entre os dois docentes e o aluno irá fazer com que o estudante se torne mais autónomo na sua preparação académica e ultrapasse questões que os manuais e os métodos mais tradicionais de ensino não resolvem. A planificação desta área é feita em conselho de turma e/ ou equipa educativa.

As aulas de EA dedicadas à Matemática e coordenadas com a área curricular são deveras importantes, como forma de otimizar e contrariar as taxas de insucesso e de combater a crença da “disciplina difícil”. Uma área como EA irá, também, contribuir para desmistificar e acabar com algumas convicções, através do entendimento entre os vários protagonistas: aluno, professor de EA e de Matemática. Tal como afirma Villa Corts, (2006, p.34): “ *As crenças têm grande influência na forma como os alunos aprendem e utilizam a Matemática e, por vezes, constituem um obstáculo à aprendizagem*”.

Resolver problemas matemáticos em EA vai contribuir para uma maior capacidade de resolução de situações de uma forma global, levando a que o aluno se torne mais autónomo perante os problemas do dia – a – dia. A reflexão, a explicitação, a confrontação e a avaliação tornarão o aluno mais predisposto a enfrentar novos desafios, nunca esquecendo o professor que será sempre um apoio e um mentor desse desafio que é a autonomia do estudo a Matemática.

Não é nosso objectivo neste estudo aprofundar o EA ou apresentar um programa/planificação na área da Matemática. Apenas pretendemos dar a nossa visão de como decorre nas escolas o EA, que no nosso entender aponta para a necessidade de estudos de investigação – acção na sala de aula, propósito subjacente a esta tese.

O PAM – Plano de Acção da Matemática, é um programa de apoio ao desenvolvimento de projectos para melhoria dos resultados da Matemática dos alunos do 3º ciclo do Ensino Básico e resultou de preocupações educacionais e políticas – Edital de 8 de Junho de 2006.

A reforçar tal, Crato (2006) afirma que a avaliação de competências de Matemática em 2000 e 2003 ficou com classificação equiparada aos piores países membros da OCDE, tendo apenas ultrapassado a Turquia, Grécia e México.

Em cada projecto, para além da identificação da escola, dos coordenadores de projecto e das turmas abrangidas, existe um diagnóstico dos resultados dos alunos, reconhecimento das causas mais relevantes e que consequentemente influenciam negativamente os mesmos, definição dos objectivos a atingir e estratégias de intervenção.

Os objectivos são melhorar os resultados da disciplina, a nível interno e nos exames nacionais, bem como proporcionar aos alunos um clima de trabalho mais aprazível.

As estratégias de intervenção passam pela criação de equipas de docentes para a sala de aula, encaminhamento dos professores de Matemática com horário incompleto para o projecto, utilização da componente não lectiva de estabelecimento para reforço na implementação do PAM, acompanhamento dos alunos pelo mesmo professor ao longo do ciclo, numa perspectiva de continuação do trabalho pedagógico, orientação das áreas curriculares não disciplinares, tais como Área de Projecto e Estudo Acompanhado, com o objectivo de realização de trabalho de apoio, criação de momentos de trabalho com pequenos grupos de alunos, de forma a combater as dificuldades relacionadas com a falta de bases.

Será também necessário uma melhoria a nível do material didáctico e equipamento. Um projecto desta envergadura implica grande utilização de recursos humanos e materiais.

Os manuais escolares podem ser uma excelente estratégia de autonomia das aprendizagens. Permitem que os alunos tenham um trabalho menos dependente do professor, podendo ser mais uma estratégia para que os alunos aprendam a estudar. Possibilitam que o docente exerça adequação de propostas e garanta que os manuais, apesar da sua reconhecida necessidade e utilidade, não tenham carácter impositivo. A rentabilização das suas potencialidades passa pela utilização do livro:

- na aula, em função das instruções do docente;
- em casa, para consolidar conhecimentos, esclarecimento de conceitos e preparação de trabalhos.

O manual poderá proporcionar compreensão, resolução e correcção de exercícios, planificação do trabalho autónomo e desenvolvimento do espírito crítico. Os manuais dão origem a uma autonomia baseada no treino.

Podemos argumentar que, de certo modo, a investigação – acção como estratégia da promoção da autonomia na aprendizagem da Matemática, vai ao encontro do Edital de 8 de Junho de 2006, aliás já citado nomeadamente quanto ao desenvolvimento de actividades, tornar os alunos matematicamente mais competentes e utilizadores de estratégias diversas de aprendizagem e que os levem a tornarem-se autónomos na procura de soluções para os problemas propostos ou com os quais se deparam.

Mas se a autonomia exige por parte do professor grande mudança, o aluno não está isento de responsabilidades ou alterações: terá de deixar de ser passivo, submisso, para passar a ter um papel mais activo, agente participador de decisões, responsável e capaz de desenvolver a sua independência face ao professor. No entanto, a responsabilidade supervisiva/avaliativa final pertencerá sempre ao professor, apesar de

dialogada com os alunos, numa perspectiva formativa e promotora de autonomia na aprendizagem.

Hipóteses de investigação

Assim, e mediante as considerações acima feitas, resolveu-se, no nosso estudo, levar a cabo uma investigação – acção – formação como estratégia de promoção da autonomia, dos alunos do 7º Ano, na aprendizagem da Matemática, centrada na sala de aula. Ao mesmo tempo, determinou-se utilizar a investigação – acção – formação como estratégia investigativa, o que arrasta consigo registos diversificados dos comportamentos dos alunos face às actividades propostas ou sugeridas pelos próprios, onde o professor tem de assumir o papel de supervisor/ avaliador e promotor da autonomia na aprendizagem da Matemática.

Como princípios orientadores de elaboração do estudo, definimos objectivos que nos permitiram definir um caminho para a verificação das seguintes hipóteses de investigação:

1. A aquisição das competências matemáticas depende da diversidade das actividades propostas pelos docentes.
2. A promoção da autonomia desenvolve as competências matemáticas.
3. A investigação – acção – formação promove o desenvolvimento das competências matemáticas.
4. A investigação – acção – formação promove a autonomia na aprendizagem da Matemática.

São objectivos deste nosso projecto de investigação – acção – formação promover actividades que se baseiem em diversificadas estratégias e que as mesmas sejam promotoras de alunos mais autónomos e matematicamente mais competentes. A intervenção ocorre num espaço natural para os alunos: a sala de aula.

Na Introdução ao nosso estudo e nas Hipóteses de Investigação, apontamos as razões da escolha do tema, aludimos às hipóteses que gostaríamos de ver confirmadas, aos objectivos do nosso estudo e à estrutura da dissertação.

O Enquadramento Teórico é constituído por dois capítulos.

No Capítulo I, fazemos uma trajectória desde as competências matemáticas até às estratégias de ensino e aprendizagem (Abrantes, 1990; Font, 2007). Abordamos, também, temas como as experiências de aprendizagem, a comunicação matemática e os estilos de aprendizagem. (Antão, 1995; Moreira e Buchweitz, 2000; Ponte, 2003). Debruçamo-nos sobre a autonomia (Barbot, 2001; Macaro, 1997; Oxford, 2001) e suas implicações no processo de ensino – aprendizagem, nomeadamente, da Matemática (Ceia, 1999; Freire, 2007; Rosário, 1997).

A supervisão, em termos conceptuais, a figura do supervisor, a avaliação e a investigação – acção – formação como estratégia supervisiva e promotora da autonomia são os enfoques do Capítulo II (Alarcão, 1996, 2008; Oliveira – Formosinho, 2002; Vieira, 1993, 2006).

A Investigação Empírica é composta por dois capítulos.

No Capítulo III, tendo em conta o enquadramento teórico dos capítulos anteriores, é feita uma descrição do Projecto de investigação – acção – formação (como estratégia promotora de autonomia das aprendizagens da Matemática) e dos factores ligados com a metodologia de investigação. Abordou a natureza do estudo, os intervenientes, a intervenção em si, os instrumentos utilizados no decorrer da investigação – acção – formação. (Bell, 1997; Estanqueiro, 1993).

No Capítulo IV, apresentaremos, analisaremos e discutiremos os resultados do projecto de investigação – acção – formação, assim como a organização e análise de informação relativa à auto – avaliação dos alunos e ao questionário. Far-se-á uma discussão à volta dos mesmos (Quivy, 2008), avaliaremos da confirmação das hipóteses de investigação e teceremos considerações sobre a supervisão, com base no trabalho desenvolvido. (Alarcão, 2008; Arends, 2008; Bell, 1997; Vieira, 2006)

Na conclusão, após ponderação sobre os vários aspectos anteriormente focados, será feita uma súmula e serão lançadas sugestões para investigações futuras.

Gostaríamos de ter alargado a nossa investigação – acção a mais turmas de 7º ano, mas tal não foi possível, tendo em conta que a investigadora era também docente e por tal existiu incompatibilidade de horários. É uma das limitações do estudo.

A recolha de dados junto dos alunos ocorreu durante o ano lectivo de 2007/2008. A auto – avaliação dos discentes teve lugar no final do 1º período, aquando das reuniões intercalares do Carnaval, no final do 2º período e no fim do ano lectivo. Os questionários foram aplicados em dois momentos diferentes, a meio do ano lectivo e no final, e decorreram sempre nas mesmas condições.

Ponderamos, ainda, a questão da fidedignidade e a validade, de forma a tornar a nossa investigação credível. No que diz respeito à validade, analisamos a validade interna, através de um painel de juizes, e a externa que em estudos como o nosso não pode ser garantida, embora, provavelmente estudos similares possam oferecer resultados semelhantes.

Consideramos que se tratam de inquéritos fidedignos, dado o tratamento feito aos dados e porque se aplicados novamente, repetiriam, provavelmente, os mesmos resultados obtidos. Os instrumentos aplicados tiveram o objectivo claro de se ligarem a estratégias. Foi necessário que os alunos tivessem mais capacidade de aplicação de conhecimentos e técnicas para as realizarem. É nosso entendimento que os instrumentos de trabalho, nomeadamente as actividades realizadas com os alunos, são fidedignos e susceptíveis de serem aplicados noutros contextos.

A validade interna está ligada às conclusões apresentadas que traduzem a realidade da nossa investigação – acção e não uma análise ou construção de resultados com base na opinião da investigadora.

No que diz respeito à validade externa, afirmamos que o nosso estudo de caso pode ser comparado com outros casos, dentro dos mesmos moldes de aplicação e seguindo a mesma metodologia, podendo obter resultados idênticos ou não mediante, por exemplo, um novo grupo turma.

A amostra é considerada representativa pois é superior a 10 % da população de alunos de 7º ano da escola: foram analisados 28 de 209 alunos.

**ENQUADRAMENTO
TEÓRICO**

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I

Das Competências às Estratégias

Um bom ponto de partida para uma investigação é, sem dúvida, uma revisão da literatura ponderada e trabalhada. É possível limitar o problema que se pretende investigar através do conhecimento, da compreensão, da avaliação e da sintetização de outros estudos já realizados. (Cohen e Manion, 1989)

Assim, foi nossa preocupação fazer uma revisão da literatura, cuidada, que nos permitisse ter uma maior e melhor informação para clarificação do tema escolhido. Por isso, pareceu-nos importante apresentar um conjunto de factores que a ele se ligam. Por tal, a promoção de actividades, estrategicamente desenvolvidas, para alunos de 7º ano através de um projecto de investigação – acção – formação permite que os alunos sejam competentes e autónomos na aprendizagem da Matemática.

Neste capítulo reflectiremos sobre competências de uma forma geral e específica. Encararemos as experiências de aprendizagem, a comunicação matemática, os estilos de aprendizagem e as estratégias de ensino e aprendizagem como um meio de nos levar até à autonomia, tendo em conta que a mesma leva a um maior sucesso numa disciplina com um universo de índices negativos tão grande. Procuraremos estabelecer a ligação das competências com a promoção da autonomia nas aprendizagens dos alunos em Matemática.

1.1. Competências matemáticas

De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico, pretende-se que o aluno adquira, de forma gradual e ao longo da escolaridade básica, competências matemáticas essenciais tais como:

- a propensão para pensar matematicamente, isto é, que o aluno seja capaz de enfrentar novas situações, procurando e tentando associar

a condições análogas, analisando e explorando hipóteses tendo por base conclusões lógicas;

- o interesse e a capacidade em ultrapassar tarefas que se baseiem em pensamento matemático, afirmando a veracidade da sua conclusão apoiada em argumentos lógicos, ou seja, de forma autónoma e reflexiva e não por imposição de resultado, de acordo com o manual ou o professor;
- a capacidade de argumentar e justificar novas ideias através de uma linguagem cientificamente correcta e de acordo com a situação;
- a sensibilidade necessária para a compreensão de conceitos, consequências de noções, teoremas e entendimento de demonstrações, chegando mesmo a ser capaz de fazer algumas sozinho e ainda da sua utilização de forma inequívoca;
- a aptidão de, perante um problema, compreender a sua estrutura, procurar métodos de resolução, criticando os resultados obtidos e, se necessário, reajustar as estratégias utilizadas;
- a predisposição para ponderar um resultado alcançado e analisá-lo à luz do seu problema, baseando-se no cálculo mental, recorrendo a algoritmos de papel e lápis ou ainda valendo-se das novas tecnologias, fazendo a sua escolha mediante a complexidade dos valores e das operações em causa;
- a utilização do pensamento abstracto aplicado aos mais variados capítulos da disciplina e o recurso a diferentes objectos matemáticos para “ver” além do que “vê”;
- a recorrência à Matemática numa vertente interdisciplinar com o fim de solucionar questões do dia-a-dia e de desenvolver o espírito crítico.

As competências gerais do ensino básico sofrem influência do currículo de Matemática. Tendo em conta o peso que têm, não só ao longo dos vários ciclos, mas também a articulação que consegue com os outros saberes, torna-se implícita a ligação entre as competências específicas e

essenciais que se espera que os alunos adquiram ao longo do ciclo e o currículo propriamente dito.

A utilização das competências matemáticas não pretende criar um currículo isolado e apenas propenso à resolução de problemas e pensares matemáticos, mas pretende sim, potenciar a interacção das várias áreas curriculares, desenvolver capacidades e atitudes favoráveis a tal, assim como, entender a Matemática e a sua utilidade nos mais diversificados momentos da realidade.

A renovação do currículo da disciplina pretende que os alunos apurem o seu sentido crítico e sejam mais autónomos. Palavras como “predisposição” ou “aptidão” terão um efeito mais positivo na concretização dos objectivos a que se propõem as actuais competências matemáticas.

Em Matemática, existem quatro grandes domínios: Números e Cálculo; Geometria; Estatística e Probabilidades; Álgebra e Funções.

Quadro I: Domínios matemáticos

Domínios	Números e Cálculo
	Geometria
	Estatística e Probabilidades
	Álgebra e Funções

Fonte: Currículo Nacional de Matemática

É sobre eles que as competências se debruçam, prevendo-se que num futuro sejam ainda mais abrangentes e menos específicas, tenham características curriculares mais globais. Nesse sentido, o currículo nacional ainda salvaguarda que as competências adquiridas ao longo do 3º ciclo não são estanques, mas graduais e contínuas, apesar de assentarem nos quatro grandes domínios já enunciados.

Faremos uma breve exposição sobre as competências essenciais dentro de cada ciclo, e mais especificamente, relativas ao 7º ano de escolaridade:

a) Números e Cálculo

O papel atribuído ao cálculo tem vindo a ser alterado ao longo dos tempos: não podemos esquecer que o mundo não é estático e os grandes objectivos da Matemática têm de acompanhar essa mudança. Hoje em dia, a recorrência à máquina de calcular para efectuar um algoritmo acontece com a maior facilidade, até mesmo pelo preço que as mesmas apresentam.

Neste domínio, pretende-se que os alunos do 3º ciclo se tornem matematicamente competentes, no que diz respeito:

- à compreensão da noção de número e do sistema numérico, tal como a capacidade de operar com números, pondo em causa resultados e elaborando novas estratégias para serem trabalhados;
- à capacidade de visualizar, utilizar e representar de diferentes formas números e/ou conjuntos de números, assim como compreender melhor as operações numéricas e as relações entre elas;
- à capacidade de decidir qual a forma mais adequada à resolução da tarefa proposta: efectuar um cálculo mental, recorrer a algoritmos de papel e lápis ou ainda utilizar máquina de calcular;
- ao alargamento da noção de número reconhecendo o seu valor relativo e correspondente aptidão para estimar e ponderar resultados obtidos;
- ao estudo de padrões e regularidades, sejam elas de natureza matemática ou não, de forma a incentivar o espírito de exploração e investigação;
- à tomada de decisão face ao processo pelo qual deve optar para a resolução de um problema, a melhor estratégia para o solucionar, os instrumentos de cálculo a utilizar e ainda criticar os resultados auferidos.

Dos alunos de 7º ano espera-se que especificamente:

- reconheçam os conjuntos dos números inteiros e racionais, as várias formas de os apresentar e os seus elementos; entendimento conceptual das operações entre eles, as suas propriedades e consequente capacidade de aplicá-las correctamente;
- tenham sensibilidade para utilizarem valores aproximados de números racionais aplicados a situações de natureza real, o que exige por parte do aluno uma avaliação da estratégia usada e uma verificação do seu resultado;
- identifiquem situações de proporcionalidade directa e sejam capazes de as solucionar mediante o contexto do problema – a recorrência a relações proporcionais implica um acréscimo no campo cognitivo;
- sejam capazes de trabalhar potências, as quais permitirão não só trabalhar com números escritos nas mais variadas formas, como também propriedades e regras que desenvolverão a destreza de cálculo e o raciocínio.

É primordial repensar o ensino e as aprendizagens dos números e das suas respectivas operações. Todos os alunos devem ter um entendimento do número no seu todo e das operações, bem como a habilidade para o utilizar da forma mais conveniente e escolher as estratégias mais oportunas.

A vivência das experiências assim como o diálogo e a comunicação sobre as mesmas estratégias irão dar origem a uma maior ligação entre os diferentes tipos de linguagem e aumentar o entusiasmo pelo raciocínio.

b) Geometria

É através da Geometria que o aluno adquire uma aprendizagem baseada na experimentação e na manipulação, pois utiliza-a para melhor definir o espaço que o envolve. Segundo Abrantes (1999 p.68): “ *A geometria constitui, na verdade, um meio privilegiado de desenvolvimento da intuição e da visualização espacial*”.

Neste domínio, as competências matemáticas que se espera que os alunos do 3º ciclo desenvolvam são:

- capacidade de efectuar construções geométricas e descobrir as propriedades dos objectos obtidos, sendo essas propriedades alcançadas através de investigação de relações ou medidas, recorrendo por vezes, ao software de ambientes geométricos dinâmicos, como por exemplo, *Geometer's Sketchpad* ou o *Cabri Géomètre*;
- o desenvolvimento da visualização e do raciocínio espacial: a contribuição através dos mais variados exercícios usando diagramas e predefinições para a interpretação e resolução de problemas, tendo em conta que tal estende-se a qualquer domínio matemático;
- o entendimento conceptual de comprimento e perímetro, área, volume e amplitude, não esquecendo que muitas noções geométricas são melhor percebidas e comunicadas se tiverem por base modelos geométricos;
- a capacidade de percepção e interpretação do mundo que rodeia o aluno, assim como de modificar e prever as alterações dos objectos, pois permitirá estimar formas e medidas, aplicá-las em diversos momentos e entendê-las no sistema internacional de unidades, levando-o a compreender a relação das unidades de medida dentro do mesmo sistema;
- a predisposição para procurar e explorar padrões geométricos: o conjunto de pontos que satisfazem uma determinada condição implica o saber de propriedades geométricas;
- a aptidão para a composição e decomposição de figuras recorre ao pensamento visual e ao raciocínio espacial, permitindo que o aluno seja capaz de interpretar em linguagem corrente as experiências observadas;
- o gosto pela Geometria, a importância que as formas do que nos rodeia tem para que qualquer indivíduo seja capaz de se orientar; estimar figuras e distâncias, predizer medidas e dimensões levando-

o ao gosto pela ordenação e pela estética do mundo que o rodeia, nomeadamente, natureza e arte.

Os alunos de 7º ano devem ser matematicamente competentes nos seguintes domínios:

- comparar figuras através da visualização e descrição das propriedades e relações geométricas, fazer previsões e tirar conclusões justificando o seu raciocínio;
- entender e reconhecer conceitos de figuras geométricas e relações entre si e entre elementos de figuras semelhantes;
- reconhecer situações de igualdade e semelhança de triângulos para resolução de problemas geométricos através de construções, justificando os processos utilizados;
- reconhecer fórmulas e o seu significado, bem como utilizá-las, nomeadamente, no cálculo de áreas e volumes de sólidos e objectos do dia – a – dia;
- capacidade para identificar transformações geométricas e sensibilidade para ligar a geometria à arte e à técnica;
- serem propensos a averiguar características imutáveis em figuras geométricas e usar exemplos geométricos para resolver problemas de situações concretas.

A Geometria é uma boa base para o conhecimento do mundo que rodeia o aluno. Aprender através da manipulação e experimentação leva a investigação que, por sua vez, promove um pensamento matemático importante para o quotidiano e desenvolve indivíduos mais capazes. Medir distâncias ou apreciar formas de arte são aplicações do conhecimento geométrico.

c) Estatística e Probabilidades

Trata-se de um ramo da Matemática bastante novo nos currículos escolares. A sua utilização é cada vez mais frequente em todos os sectores da sociedade de hoje.

Em Portugal, passa a pertencer ao currículo a partir dos anos noventa, aquando da reforma curricular.

De salientar, que da Estatística espera-se que os alunos construam um pensamento próprio, uma vez que serão iniciados na parte descritiva, para mais tarde (ensino secundário), poderem atingir metas e desenvolverem intuições que lhes permitam consolidar conhecimentos futuros.

Das Probabilidades pretende-se que reflectam, primeiramente, no conceito de probabilidade e se familiarizem com linguagem específica, tantas vezes utilizada no dia-a-dia: *é muito provável que...*

Neste tema, pretende-se que os alunos do 3º ciclo se tornem matematicamente competentes, nomeadamente:

- à recolha e organização de dados e à respectiva apresentação através de tabelas e gráficos, recorrendo às novas tecnologias;
- à capacidade de ler e compreender tabelas e gráficos enquadrando-os no contexto do problema e serem capazes de relatar as conclusões da sua leitura;
- à predisposição de fornecer resultados em função dos dados obtidos, sejam eles de problemas investigados ou fornecidos;
- à resolução de projectos, tendo em conta que os dados são de ordem quantitativa, devendo os mesmos obedecer a uma investigação e respectiva conjectura;
- à aptidão para recorrer a métodos de contagem (agrupamento de dados por uma certa ordem) em enunciados combinatórios simples;
- à rapidez de decisão para julgar um acontecimento como aleatório ou determinista e entendê-los nesse contexto, isto é, o aluno deve raciocinar de forma lógica tendendo mais ou menos a sua certeza consoante o aumento de dados;
- ao apuramento do pensamento crítico em relação aos dados fornecidos, ou seja, o contestar de pouca informação, gráficos e/ ou tabelas tendenciosas constitui uma capacidade valiosa.

Em relação aos alunos de 7º ano espera-se que, especificamente:

- entendam as medidas de tendência central – moda, média aritmética e mediana – e sejam capazes de explorá-las e entendê-las em situações reais, dando ênfase aos seus significados e não o decorar de fórmulas sem sentido;
- optem pela medida de tendência central mais adequada para melhor entender a situação abordada, ou seja, diferentes medidas sobre o mesmo assunto podem levar a diferentes interpretações;
- face às informações pouco precisas que possam constar de tabelas e/ ou gráficos ou mesmo à ausência de alguns dados, ou ainda, existência de dados com clara intenção de enganar, sejam capazes de contestar.

A Estatística é uma competência matemática a desenvolver pelos alunos mas que se espera que seja aplicada em variados campos e nas mais variadas áreas. São fundamentais as noções que proporciona para que qualquer individuo seja capaz de formular uma opinião ou contestar um facto apresentado, por exemplo, por um meio de comunicação social.

d) Álgebra e Funções

Este domínio tem os seus alicerces no 3º ciclo e, mesmo estes, são a um nível inicial. No entanto, as últimas reformas curriculares têm vindo a estender mais o trabalho do tema para além deste ciclo, de forma a evitar que surja como um série de regras a decorar e se torne mais intuitivo e informal.

Neste domínio, as competências matemáticas que se esperam que os alunos do 3º ciclo desenvolvam são:

- capacidade de procurar regularidade matemática e investigar padrões que levem a generalizar o estudo das funções em termos de representações geométricas e métodos algébricos;

- pensar nas situações numéricas no contexto de um problema, traduzi-las para linguagem do dia-a-dia e apresentá-las de várias maneiras, utilizando por vezes a linguagem simbólica;
- aptidão para elaborar e ler tabelas, gráficos e outros que traduzam relações entre variáveis, fazer as suas representações, utilizando, por vezes, instrumentos tecnológicos;
- traduzir situações de linguagem corrente para linguagem matemática e encontrar soluções de equações simples;
- compreender e dominar as técnicas essenciais e utilizá-las em variados momentos e em diversos tipos de problemas.

Relativamente aos alunos de 7º ano espera-se que sejam matematicamente competentes a:

- reconhecer fórmulas e o seu significado em situações reais e sejam capazes de as empregar para solucionar problemas;
- usar equações como meio de representar situações concretas e resolver algebricamente cálculos simples;
- compreender modelos matemáticos em momentos reais e, em alguns casos, entendê-los como proporcionalidade directa.

As competências matemáticas devem, acima de tudo, permitir que os alunos contactem com ideias e metodologias matemáticas diversificadas, de modo a que entendam o seu valor e natureza, desenvolvam a capacidade de analisar e solucionar situações através de raciocínio e comunicação, bem como autonomia para os concretizar.

Neste sentido gostaríamos de poder argumentar que o nosso Projecto de investigação – acção – formação poderá vir a revelar-se como uma estratégia privilegiada da promoção da autonomia na aprendizagem da Matemática e do desenvolvimento de competências matemáticas.

1.2. Experiências de aprendizagem

A maturidade dos alunos é fundamental para que sejam matematicamente competentes e possam desenvolver uma vasta e rica experiência de reflexão.

A utilização de recursos variados, o contacto com aspectos históricos, o desenvolvimento e a utilização da Matemática ao longo da escolaridade básica são momentos a que todos os alunos devem ter direito para que possam alargar o seu campo experimental. A existência de *resolução de problemas*, *actividades de investigação*, *realização de projectos* e *jogos* permitem que os alunos tenham oportunidade de diversificar essas mesmas experiências. Antão (1995,p.25) afirma: “ a utilização de diferentes exercícios descongestiona e desformaliza as aulas.”

Em múltiplas actividades e em conjunto com raciocínio e comunicação temos, sem dúvida, a *resolução de problemas*. Os problemas apresentados não devem ser de resolução repetitiva e automática, mas constituir desafios para os quais se procura que o aluno recorra a diversas estratégias e diferentes métodos de resolução.

A ligação da Matemática com as outras áreas do saber proporciona situações nas quais os alunos podem explorar, investigar, resolver e testar suposições e justificar as suas conclusões. Qualquer objecto de estudo matemático faculta a realização de *actividades de investigação*.

A interdisciplinaridade que tanto se procura é o momento ideal para a *realização de projectos*, já que estes têm a capacidade de serem realizados em grupo, dentro e fora da sala de aula, para além de possuírem uma situação temporal maior. Possuem um objectivo óbvio, entendido por todos os alunos e com conseqüente apresentação dos resultados obtidos.

A actividade lúdica é, sem hesitação, aquela que une com maior facilidade raciocínio, estratégia, comunicação e reflexão. Os *jogos* estratégicos, de observação ou de memorização desenvolvem

competências matemáticas e fazem com que o aluno se desenvolva melhor em termos pessoais e sociais, sejam os jogos de equipa ou não.

Tal como já dissemos, a Matemática tem ligação às mais variadas áreas do conhecimento e essa mesma relação tem existido ao longo da história do Homem. Actividades que permitam ao aluno visualizar a Matemática na História (por exemplo: o nónio) ou em profissões de hoje (por exemplo: Arquitectura) consolidam conhecimentos de técnicas e utilização de instrumentos tecnológicos, mesmo que não se recorra à Matemática para os aplicar. Um relatório matemático obriga a pesquisa, organização, escrita e apresentação, bem como recorrência a fontes de conhecimento favoráveis à aprendizagem.

São factores transversais de aprendizagem a *comunicação matemática*, a *prática compreensiva de procedimentos* e a *exploração de conexões*.

Comunicar matematicamente implica leitura, interpretação e elaboração de pequenos textos ou, no caso da comunicação oral, uma linguagem rigorosa e científica, não devendo essa necessidade ser imposta, mas sim sentida.

A *prática compreensiva de procedimentos* deve proporcionar a aquisição de destreza e não ser uma actividade repetitiva e sem significado. O entendimento e a significação de experiências matemáticas válidas apuram essa mesma agilidade, seja no cálculo mental, no recurso a uma fórmula, na elaboração de figuras geométricas ou na utilização de instrumentos.

A compreensão conceptual dentro de cada tema matemático e entre os vários temas, assim como com as outras áreas curriculares, devem ser permitidas e fornecidas aos alunos através de actividades que levem a *explorar conexões*.

1.2.1. Comunicação matemática

A comunicação matemática é uma boa aposta para chegar a alunos mais tímidos ou menos seguros dos seus conhecimentos. Nas palavras de Antão (1995,p.7): *“a comunicação é o centro polarizador de todo o tipo de conhecimento e de toda a organização (...) tudo o que existe de concreto ou abstracto, de real ou irreal, de objectivo ou subjectivo, é apreendido por processos menos ou mais complicados de comunicação”*. Após o docente ter estabelecido a tarefa que irá trabalhar com os alunos, pode começar por delinear o trajecto para as ideias matemáticas que levam às competências que espera que os seus alunos adquiram.

O primeiro passo é avaliar os recursos existentes na escola e moldar a planificação em função dos mesmos. Por exemplo, uma sala que já possui material multimédia dá outra garantia relativamente a uma que não tem material próprio e que quando for requisitado poderá já não se encontrar disponível. Assim, pode-se definir de forma mais segura o rumo que pretendemos dar à aula.

O discurso de um aluno pode não ser perceptível para todos, sendo importante alguma descodificação do professor sempre que necessário. Mas essa tradução nem sempre deverá levar a que o produto do discurso do aluno seja aquilo que o professor quer. Neste ponto, dever-se-á gerir a participação, a expressão oral, os argumentos matemáticos apresentados e as ideias surgidas. Como sustenta Ceia (1999, p. 23):

“ Sugerimos aos professores que se envolvam activamente nas actividades com os alunos, (...), que fomentem o debate acerca das ideias matemáticas que os alunos vão apresentando, integrando-as no corpo de conhecimentos matemáticos, que deixem os alunos exprimir conjecturas e apresentar justificações.”

A organização tornar-se-á mais eficaz a partir do momento que o professor identificar e hierarquizar os problemas, reorganizando a tarefa proposta.

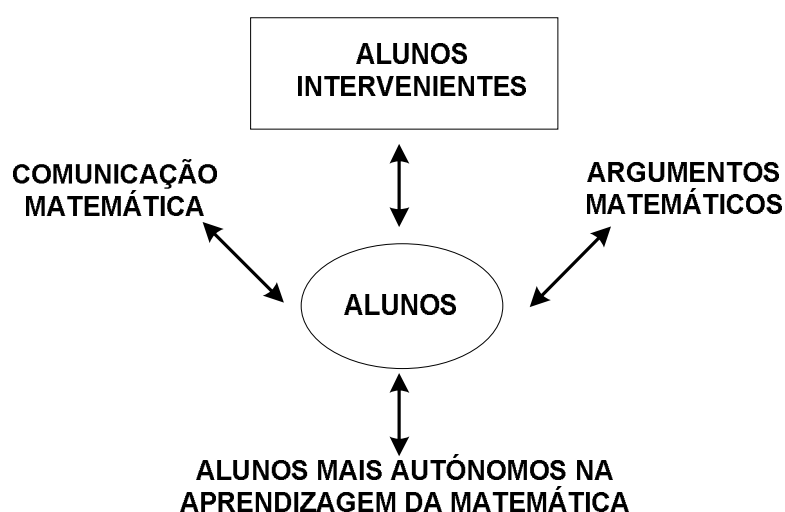
O professor agora partilha o seu poder sem que com isso perca a sua autoridade. Segundo Freire (2007) exercer autoridade não é sinal de

autoritarismo, mas o cumprimento do dever enquanto docente. Governar os desacordos entre os alunos, criar a divergência como ponte para a reflexão, fazer ponto da situação é negociar a comunicação matemática tornando-a saudável e produtiva. As discussões de carácter matemático têm de ser, cada vez mais, persistentes, contextualizadas e coerentes. A arte do improviso, o ensinar a falar, ouvir e respeitar, incentivar o levantamento de questões, obrigar os alunos a interagir, estabelecer limites na actividade e lidar com sentimentos e vontades são desafios que se cruzam constantemente.

Como afirma Menezes (2002), já foi o tempo em que “ *a questão da comunicação na formação de professores, a preocupação maior prendia-se com a correcção e a clareza da mensagem do professor.*” Dizemos nós, que o mesmo se aplica a comunicação, seja ela na sala de aula ou não.

Na sala de aula, aprender Matemática é saber comunicar, mas comunicar matematicamente é saber também transmitir e adquirir conhecimentos. Podemos observar as várias ligações através da figura seguinte, a qual adoptamos de fontes várias de consulta, nomeadamente, Antão (1995); Arends (2008); Santos (2003):

FIGURA III: Comunicação matemática



Nas várias actividades desenvolvidas, procurámos estabelecer ligações conceptuais, desenvolver a investigação como tarefa matemática, criando processos para as mesmas, com o objectivo da formulação e realização de conjecturas com o propósito de serem testadas. A investigação é, muitas vezes, de fácil interiorização e leva a um pensamento indutivo. Estimular a aprendizagem dos alunos com actividades leva a uma autonomia que se traduz num progresso do aluno.

Hoje em dia, o recurso a novas tecnologias não deve reportar-se apenas à calculadora básica, mas também à utilização do computador, através de ambientes dinâmicos de geometria, folha de cálculo, programas educativos e sites interactivos. No entanto, não podemos esquecer as potencialidades dos materiais manipuláveis que existem, adequados aos vários níveis de escolaridade e que promovem o desenvolvimento intelectual do aluno. Muitas vezes, são estes a base de trabalho de tarefas escolares.

A realização de tarefas, actividades de investigação e resolução de problemas levam a que os alunos liguem à investigação a acção.

1.3. Estilos de aprendizagem

Em qualquer disciplina, o envolvimento do aluno perante a aprendizagem é fundamental e, no caso da Matemática, não é excepção. Quando, para atingir um objectivo, o aluno canaliza as suas capacidades cognitivas e afectivas, está a envolver-se directamente na sua aprendizagem. (Ponte, 2003)

Mas a “forma” como cada aluno prefere aprender é, no verdadeiro sentido, o seu *estilo de aprendizagem*. A criação de experiências educacionais de aprendizagem será muito mais eficaz quanto mais adequado for o tipo de abordagem. Os alunos têm estilos diferentes de aprendizagem. Não há um aluno igual à outro. As preferências de cada

aprendente não são exactamente as mesmas, mas isto não quer dizer que umas sejam melhores que outras.

Podemos transformar os alunos em aprendentes eficazes se entendermos a sua forma de aprendizagem, a sua capacidade de avaliação e se os mesmos forem capazes de aprender com experiências presentes e passadas, para que sirvam de base para o futuro. Os próprios professores têm a sua preferência por estilos de aprendizagem específicos e essas escolhas influenciam o estilo de aprendizagem dos seus alunos. Um docente que queira proporcionar um ensino mais válido, terá de procurar compreender o estilo de aprendizagem dos seus discentes e adoptar estratégias adequadas.

Um estilo de aprendizagem é o modo que cada aluno utiliza para ter conhecimento, não sendo só a forma como aprende, mas também a acção durante a aprendizagem. Essa aquisição é feita de forma única e pessoal. Assim, ensinar através da descoberta dos estilos de aprendizagem dos alunos é utilizar uma variedade de abordagens diferenciadas que permitem um conhecimento mais abrangente e, conseqüentemente, obter resultados positivos.

Segundo Gardner (2007), existem, pelo menos, sete estilos de aprendizagem conhecidos: físico, interpessoal, intrapessoal, linguístico, matemático, musical e visual. Os estilos não são incompatíveis, pelo contrário, muitas vezes complementam-se.

Um aluno que se pauta pelo estilo físico ou corporal – cinestésico é um aprendiz com boa coordenação motora, o que lhe permite ter mais facilidade na manipulação de objectos e realização de exercícios. O movimento é essencial para a sua aprendizagem. As aulas com manipulação de objectos e utilização de computador e recursos multimédia são as que mais o atraem.

O aprendente interpessoal caracteriza-se por preferir o trabalho em grupo e de pesquisa. Assim, um trabalho de projecto em equipa é o seu ideal. Advoga Gardner (2007, p.27) que este estilo: “ *está baseado numa capacidade nuclear de perceber distinções entre os outros, em especial,*

contrastes em seus estados de ânimo, temperamentos, motivações e intenções.”

Um aluno com um estilo intrapessoal é aquele que possui ritmo de aprendizagem muito próprio, preferindo por tal, trabalhar sozinho, uma vez que é persistente e o seu rendimento aumenta quando está só. É reflexivo e tem um raciocínio lógico aguçado. Os projectos independentes são os mais apropriados. Gardner (idem, p. 28) afirma que este tipo de alunos possui:

“ um conhecimento dos aspectos internos de uma pessoa: o acesso ao sentimento da própria vida, à gama das próprias emoções, à capacidade de discriminar essas emoções e eventualmente rotulá-las e utilizá-las como uma maneira de entender e orientar o próprio comportamento.”

Um aluno que tem uma excelente memória, capacidade de se expressar através da escrita ou oralmente, dizemos que o seu estilo é linguístico. Os projectos que possam ter uma componente ligada à linguagem textual serão, sem dúvida, os que mais o atraem.

O discente matemático ou lógico – matemático distingue-se por preferir classificar objectos, utilizar tabelas, recorrer a mapas conceptuais. Possui um pensamento lógico apurado e tem facilidade em assimilar processos complexos. A realização de pesquisas científicas, a comprovação de teorias e os jogos lúdicos são os que permitirão uma melhor relação com o conhecimento.

O aluno de estilo musical é aquele cujo mundo gira em torno da música e dos sons. O trabalho multimédia é o que mais prazer lhe dá.

O discente que tira mais proveito da pintura e da imagem tem um estilo visual. Demonstra facilidade em organizar os seus materiais. Os projectos que envolvam interpretação de mapas, tabelas ou projecções com recurso a suporte informático serão aqueles que mais o cativarão.

No nosso projecto de investigação – acção – formação recorreremos a alguns dos diferentes estilos de aprendizagem aqui mencionados. Cada um deles é um contributo para tornar o processo de ensino – aprendizagem mais eficaz e levar a uma maior autonomia de cada aluno.

1.4. Estratégias de ensino e aprendizagem

A heterogeneidade é uma característica cada vez mais visível nas turmas, pois a vivência dos alunos permite-lhes serem detentores de um leque de concepções muito diferentes. O assunto da aula nem sempre é o mais estimulante em função dos seus interesses. Para que os alunos se sintam motivados, o professor tem de recorrer a estratégias que respeitem os diferentes ritmos de aprendizagem. É necessário que o docente utilize uma pedagogia diferenciada tendo em conta uma aprendizagem significativa. (Font, 2007)

Ainda, e de acordo com Font (2007,p.37):

“podemos definir as estratégias de aprendizagem como processos de tomada de decisões (conscientes e intencionais) nos quais o aluno escolhe e recupera, de forma coordenada, os conhecimentos de que necessita para cumprir uma determinada exigência ou objectivo, dependendo das características da situação educativa em que se produz a acção.”

Qualquer estratégia de aprendizagem tem como objectivo facilitar a compreensão de um conteúdo e tornar a aprendizagem em algo significativo, ao mesmo tempo que o discente vai sendo mais autónomo. Tal como afirma Lopes da Silva (1993,p.19):

“ As estratégias de aprendizagem podem ser definidas, a um nível mais complexo, como planos formulados pelos estudantes para atingirem objectivos de aprendizagem e, a um nível mais específico, como qualquer procedimento adoptado para a realização de qualquer tarefa.”

De acordo com Ausubel (1968), a aprendizagem significativa é um processo onde os novos conhecimentos se relacionam com os já existentes, isto é, com base nas aquisições do dia – a – dia, o aluno reconstrói o seu próprio saber através de desestruturações, desequilíbrios e consequentes reestruturações e equilíbrios. Tendo por base um conceito geral, o discente cria um novo saber estabelecendo ligações conceptuais que vai adquirindo ao longo do tempo, o que leva a uma facilidade de

entendimento das novas informações e permite uma significação efectiva do saber adquirido.

1.4.1. Mapas Conceptuais

Uma utilização prática da teoria de aprendizagem significativa é a recorrência aos mapas conceptuais. Apesar de Ausubel não fazer referência aos mesmos, estes aparecem de forma implícita à sua teoria.

Acerca dos mapas conceptuais, Novak (2000, p. 106) afirma:

“ Um dos papéis mais úteis que os mapas conceptuais podem desempenhar é ajudarem um grupo ou equipa a apreender e a chegar a um consenso sobre os seus conhecimentos colectivos, relativamente a qualquer questão ou conjunto de questões do interesse da equipa.”

Os mapas conceptuais efectuem a ligação entre os conhecimentos já existentes e as aprendizagens a efectivar. Trata-se de esquemas que relacionam vários conceitos, os quais devem ser dispostos de forma hierarquizada, dos mais gerais e inclusivos (no topo) aos mais específicos (em baixo), passando pelos intermédios e menos abrangentes. Como se trata de diagramas esquemáticos, traduzem o trabalho do aluno e a forma como o mesmo interiorizou os conceitos e as relações entre eles. Permitem, ainda, a reflexão sobre relações e organização conceptual, e avaliação sobre a adequação da estruturação de um certo saber. A sua utilização para esclarecer relações entre conhecimentos pode ser utilizada para uma só aula ou numa unidade didáctica. (Moreira e Buchweitz, 2000)

Os mapas podem ser de vários tipos: unidimensionais, bidimensionais....

Os unidimensionais têm uma forma muito simples de apresentar os conceitos com o aspecto de uma apresentação vertical.

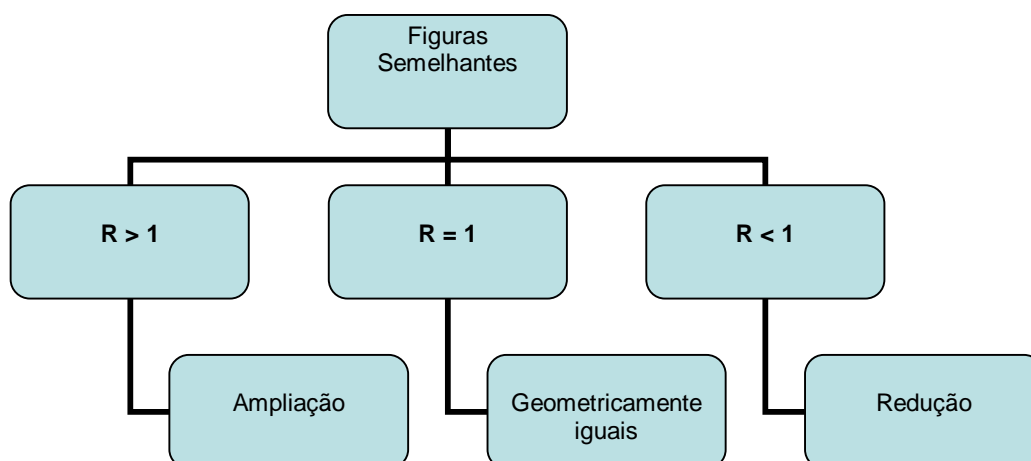
Os bidimensionais já dão uma perspectiva organizativa, vertical e horizontal, estabelecendo relações entre os conceitos através de linhas ou setas. São os mais utilizados por possuírem uma organização mais elaborada dos conceitos, mas menos complexos do que os de dimensão

superior à segunda, isto é, não são tão básicos como os unidimensionais mas também não tão estruturados e/ou complexos como os de três ou mais dimensões os quais tem limitações, em termos educacionais, visto exigirem uma capacidade de abstracção e interpretação dos alunos que nem sempre os mesmos possuem, quer pela idade, quer pela maturidade.

Mas os mapas concebidos poderão ter diferentes interpretações por parte dos alunos, mesmo que tenham por base a mesma área de conhecimento, pois dependem não só da forma como foram criados e esquematizados, como também das estruturas cognitivas de quem os elaborou. Por tal, a explicação do professor não é dispensável, uma vez que será necessário que conduza os seus alunos no esquema que elaborou e que funciona como instrumento pedagógico.

Como diria Arends (2008,p.282):” *Os mapas conceptuais são divertidos de fazer*”. Nas figuras seguintes podemos ver alguns exemplos de mapas conceptuais utilizados em Matemática, elaborados pelo professor/ investigador e pelos seus alunos:

FIGURA IV: Figuras semelhantes

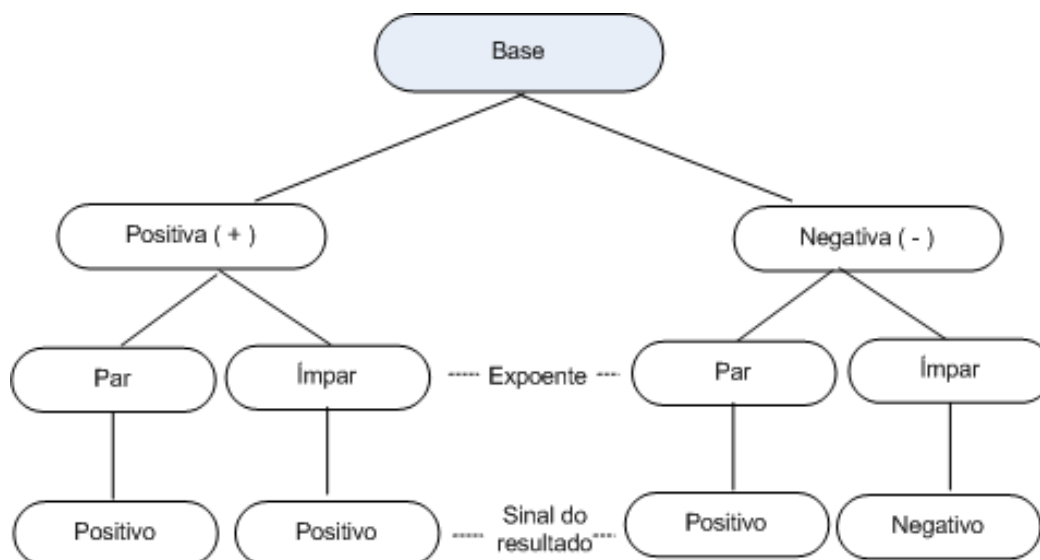


Fonte: Lição nº 24 sobre *Figuras Semelhantes e Razão de Semelhança*

A construção deste mapa exigiu que, na sua maioria, a estruturação fosse impulsionada pela professora, não só pela falta de hábitos da criação

dos mesmos como pela própria gradação. O objectivo foi a visualização de conceitos, de forma esquematizada, bem como a sua compilação. No entanto, os alunos entenderam a sua utilidade e o seu lado prático como forma de aprendizagem e consolidação de conhecimentos.

FIGURA V: Sinal de uma potência de base racional

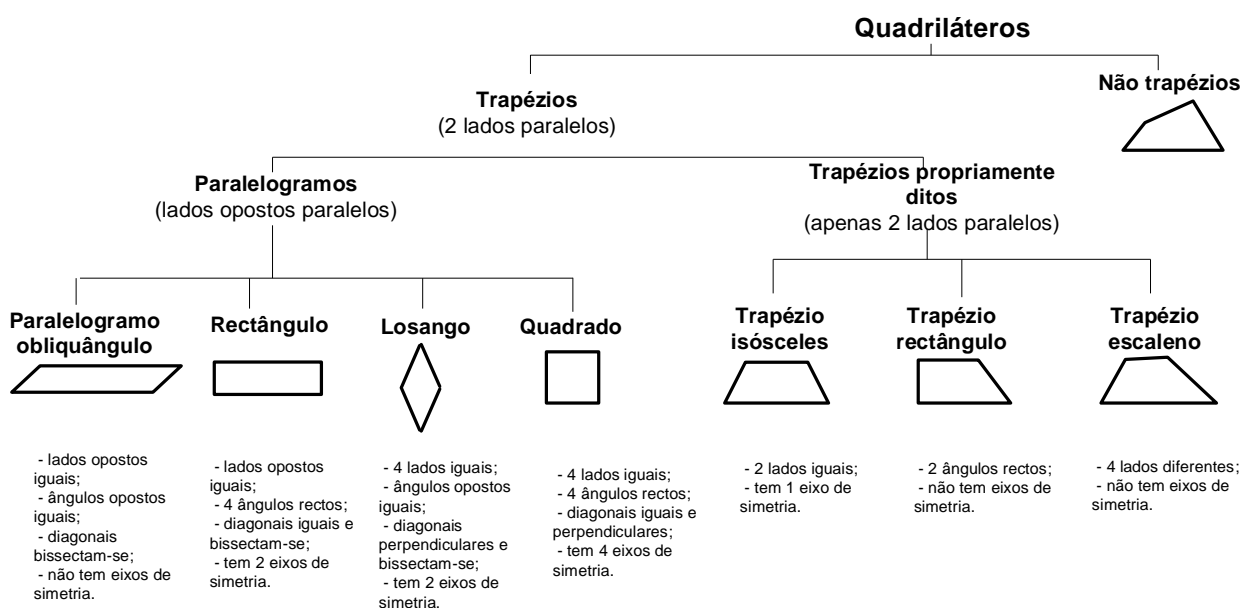


Fonte: Lição nº 42 sobre *Potências de Expoente Negativo*

Tratou-se de um mapa relativamente fácil de elaborar com os alunos e que teve como objectivo sintetizar um conteúdo. Após a docente ter questionado como se poderia realizá-lo ou dividi-lo, um dos alunos sugeriu que a mesma lhe fizesse “*duas pernas*” a partir do conceito base. As restantes noções foram facilmente incrementadas ao esquema, tendo a docente acrescentado palavras e símbolos para maior exactidão do mapa.

Os alunos reagiram de forma muito positiva à construção do mesmo e vários afirmaram que era um meio facilitador de aprendizagem.

FIGURA VI: Classificação e propriedades dos quadriláteros



Fonte: Lição nº 104 sobre *Quadriláteros e as suas Propriedades*

Cada um dos exemplos reporta-se a diferentes competências matemáticas do 7º ano de escolaridade. Domínios como a Geometria ou Números e Cálculo são facilmente adaptáveis à criação de um mapa para melhor percepção dos novos conhecimentos a adquirir e a relacionar. Assim, os mapas mostram-se vantajosos por prestarem um grau piramidal dos conceitos, e uma diversidade de inclusão dos mesmos. A perspectiva global e sob a forma de itens é outra vantagem reconhecida. No entanto, não podemos esquecer que o mesmo tem de ser entendível pelo aluno, por isso não pode ser demasiado complexo, senão corre o risco de se tornar, não um instrumento facilitador das aprendizagens, mas uma “coisa” que os alunos vão memorizar. Mas este pormenor pode ser facilmente ultrapassado por uma objectivação do mapa por parte do professor, alertando sempre os discentes que um mapa não é estático nem uno.

Os mapas poderão ainda ser objecto de recurso numa prova de avaliação para aferir conhecimentos.

A elaboração de mapas só é requerida como estratégia, quando as tarefas propostas não permitirem a aplicação de técnicas simples e menos complexas. Para esta elaboração dos “seus” mapas, os alunos tiveram de

investigar, de trocar informações, consolidar conceitos para os poderem relacionar, ou seja, utilizar a investigação – acção como estratégia de aplicação e consolidação de conhecimentos. Mais tarde irá surgir a oportunidade de aplicar o que sintetizaram no mapa conceptual.

As estratégias de aprendizagem têm sempre de ter em conta os objectivos dos alunos. Para que os mesmos sejam partilhados com o docente, este terá de actuar de modo a que exista interesse e empenho por parte dos alunos, para que os conhecimentos sejam primeiramente conhecidos e mais tarde partilhados. O aluno será tão mais competente quanto mais consiga ter capacidade de retrospectiva, ou seja, uma visão do mapa passo – a – passo, antes da sua finalização. A sua explicação permitirá uma maior autonomia do discente.

As aprendizagens que recaem apenas na aquisição de saberes e sem recorrer às estratégias originam um ensino pouco eficaz, um conhecimento inerte e incapaz de ser funcional. Adaptar estratégias, de forma consciente, a cada situação com determinados objectivos, faz com que o conhecimento tenha sentido, não seja estático e por consequência passe a ser útil e funcional. O professor deve criar, sempre que possível, condições de ensino e aprendizagem que permitam a utilização do conhecimento, não só numa situação específica, mas também em momentos diferentes.

A comparação entre as funções e uma máquina que revela fotografias é um bom exemplo de como, em Matemática, se pode recorrer a analogias a fim de facilitar o entendimento de conceitos. Os alunos seguem estratégias baseadas em exercícios análogos, procurando semelhanças e regularidades, modificando o problema, método de tentativa e erro e recorrência ao generalismo. (Ponte, 2002)

Para escolher a melhor estratégia de ensino a seguir, o professor deverá ter em conta os seguintes factores: o conteúdo, o procedimento a utilizar, quais os pontos comuns com outros conteúdos no que diz respeito aos procedimentos específicos da disciplina e os de síntese (um mapa conceptual, um resumo, um índice, ...), para além da complexidade da aprendizagem e o contexto, o factor tempo principalmente para elaboração

e reflexão sobre o produzido, a personalidade do próprio profissional, a opção de trabalho individual ou em grupo e, por fim, a finalidade do trabalho em si.

O professor não é só um conhecedor científico, tem de reflectir sobre a sua didáctica e decidir de forma rápida e adequada quando se vê perante situações novas e / ou inesperadas. As orientações metodológicas gerais do Programa de Matemática do Ensino Básico (p.8) referem:

“ (...) , o professor deve propor aos alunos a realização de diferentes tipos de tarefas, dando-lhes uma indicação clara das suas expectativas em relação ao que espera do seu trabalho, e apoiando-os na sua realização. Para além da realização das tarefas propriamente ditas, o ensino – aprendizagem tem de prever momentos para confronto de resultados, discussão de estratégias e institucionalização de conceitos e representações matemáticas. Ouvir e praticar são actividades importantes na aprendizagem de matemática mas, ao seu lado, o fazer, o argumentar e o discutir surgem com importância crescente nessa aprendizagem.”

A necessidade de formar professores competentes é uma imposição dos princípios reformadores educativos, que deve coincidir com o desejo do próprio docente de fazer o seu aluno saber a aprender.

Mas a responsabilidade de um processo de ensino e aprendizagem é uma condição bilateral e não unilateral, da mesma forma que o professor tem de aprender a ensinar, o aluno tem de aprender a aprender.

A formação contínua de professores é aquela que leva o professor à posição de aprendente. Segundo Nóvoa (1992, p. 67) *"A formação contínua de professores assume uma importância crucial. Por aqui pode passar um esforço de renovação, com consequências para os programas de formação inicial, o estatuto da profissão, a mudança das escolas e o prestígio social dos professores"*. Esta formação deve associar-se, inevitavelmente, à vontade de cada docente de olhar para as suas práticas e reflectir sobre as mesmas. A reflexão sobre textos ou documentos é importante, mas por si só não é suficiente para a mudança de práticas, no sentido da sua melhoria. Além disso, a formação dos professores não deveria situar-se apenas ao nível das acções de formação, onde ainda vai

predominando, de acordo com a nossa cultura educativa, o método expositivo.

A conseqüente mudança de hábitos e procedimentos encontra resistência, porque muitas vezes os resultados não são imediatos e a alteração de diferentes estilos de aprendizagem é difícil quando estes já estão fossilizados. Uma mudança de construtos torna-se, assim, uma tarefa penosa e trabalhosa. No entanto, a mudança não implica o abandono de estratégias já utilizadas. Ao acto de reflexão dos profissionais de educação deve estar subjacente uma vontade de alterar, significando isto que podem e devem ocorrer mudanças ou melhorias nas práticas educativas, embora se deva ter em conta que tais modificações implicam tempo, uma vez que não se pode esperar que comportamentos enraizados se modifiquem num curto espaço de tempo.

De acordo com Perrenoud (1993), a reflexão deve preceder, acompanhar e seguir-se à prática de um profissional reflexivo, realizando um verdadeiro movimento dialéctico entre teoria e prática, através da mobilização das suas representações e dos seus saberes. Sem esta capacidade de mobilização e actualização de saberes, os profissionais não desenvolvem competências, adquirem apenas conhecimentos.

Neste contexto, entendemos a formação contínua como um espaço e tempo de reflexão – investigação – acção, repensando a escola, os contributos dos processos sócio – educativos em contextos formal, não – formal e informal e os próprios projectos de formação. Esta formação centrada no contexto de trabalho estabelece uma constante relação entre a teoria e a prática, tendo em conta que a investigação e a resolução da multiplicidade de problemas práticos pressupõem o recurso constante à teoria.

Quando o professor actua como docente, a sua tarefa torna-se mais facilitada se conseguir que o aluno seja capaz de entender os conceitos, relacioná-los e criar novos conhecimentos através dos já adquiridos.

A figura seguinte resume, de forma simples, o processo de ensinar os alunos a actuar de forma estratégica:

1.5. Da autonomia à aprendizagem matemática

1.5.1. Autonomia

O objectivo primordial e final de qualquer sistema educativo é a: autonomia do aluno, autonomia do professor, autonomia das escolas....daí que se entenda a facilidade com que este conceito surge nos mais variados contextos de ensino / aprendizagem. A autonomia é o “*motor interno da aprendizagem*”. (Barbot, 2001, p.9).

A palavra *autonomia* deriva do grego e significa auto – governo, isto é, governar-se a si próprio. A Psicologia define-a como sendo o comportamento do indivíduo sobre si mesmo, sendo a única responsável pelo seu sistema de valores mas que não deve ser confundida com *liberdade*. Está sujeita a mudanças e desenvolvimentos que acompanham o evoluir do sujeito e relacionada com factores sociais, ambientais e afectivos.

Barbot (idem, p.28) define: “*o conceito de autonomia como o comportamento de um sistema que tem, em si, ou que estabelece, por si mesmo, a sua própria validade ou as regras da sua própria acção.*”

Segundo Oliveira (1999), o conceito de autonomia é o objectivo que os alunos devem perseguir, através de patamares, ao longo da sua escolaridade. Deve ter em conta a sua maturidade, os diferentes níveis de escolaridade e a personalidade do docente.

Macaro (1997, p.168) define autonomia como sendo:

“an ability which is learnt through knowing how to make decisions about the self as well as being allowed to make those decisions (...) an ability to recognise the value of taking responsibility for one’s own objectives, content, progress, method and techniques of learning (...) an ability to be responsible for the pace and rhythm of learning and evaluation of the learning process”.

A autonomia e o seu respectivo desenvolvimento, em termos cognitivos e afectivos, só pode ser atingida depois de percorrido um

processo de construção consciente de vitórias, de erros e de responsabilidade. A responsabilidade passa muito mais pela obrigação para consigo próprio do que pela obrigação para com os outros.

Mas a autonomia encontra obstáculos até na própria cultura dos professores, já que os resultados nem sempre são visíveis de forma imediata, mas apenas a longo prazo. Infelizmente, existem professores que se sentem ameaçados pela autonomia dos seus alunos, pois entendem que se podem levantar dúvidas sobre o seu conhecimento científico e colocar em causa a sua capacidade enquanto docente.

É forçoso, assim, “desmontar” o conceito de autonomia para que não seja vista como algo de difícil concretização e mesmo inatingível. Para tal, será necessário adaptar e adoptar novas metodologias e técnicas pedagógicas, bem como desenvolver acções educativas que tenham uma orientação individualizada.

Num mundo em rápida transformação e em que os meios multimédia imperam cada vez mais, tornam-se necessárias novas formas de reflexão e formação.

O termo *aluno autónomo* surge com Holec (1981,p.3) como sendo “*a capacidade de tomar a seu cargo a aprendizagem*” e ligado à aprendizagem das línguas estrangeiras. Assim, o aluno assume a responsabilidade de aprender interagindo com professores e outros alunos. O aluno é o centro do processo de aprendizagem.

O aluno autónomo percorre quatro etapas:

- a) estabelecimento de objectivos;
- b) escolha de recursos;
- c) selecção de estratégias;
- d) auto – avaliação.

Por tal, o aluno autónomo é aquele que auto – estabelece a sua acção, está disposto a correr riscos, tem uma atitude de responsabilidade perante si e os outros, responde pelos seus actos e aceita as consequências (sejam elas de sucesso ou insucesso) e realiza introspecções sobre as suas estratégias e estilo de aprendizagem.

Resumindo, através de Holec (idem, 1981) o aluno autónomo é aquele que determina os seus próprios objectivos, define os conteúdos a aprender, selecciona os métodos e as técnicas e efectua uma avaliação final.

Mas o aluno autónomo não dispensa a figura do professor: será sempre necessário alguém indicar o caminho a seguir, fornecer a informação e gerir os recursos pedagógicos. Rosário (1997,p.239) afirma que a intervenção do professor é fundamental: “ *para desenvolver a capacidade de pensar, a necessidade de focalizar a atenção nos problemas, na forma de colocar questões e no processo de resolução dos mesmos, mais do que oferecer directamente as soluções.*” Clarificar as tarefas, monitorizar os trabalhos dos alunos, corrigir as actividades realizadas, fornecer o *feedback* das actuações são alguns dos procedimentos que o professor pode adoptar, de maneira a responsabilizar o aprendente pela sua aprendizagem.

Partilhamos a opinião de Ponte (2003, p. 26):

“ existe, por vezes, a ideia de que, para que o aluno possa, de fato, investigar, é necessário deixá-lo trabalhar de forma totalmente autónoma e, como tal, o professor deve ter somente um papel de regulador da atividade. No entanto, o professor continua a ser um elemento – chave mesmo nessas aulas, cabendo-lhe ajudar o aluno a compreender o que significa investigar e aprender a fazê-lo.”

Existem estratégias para uma aprendizagem autónoma e que podem ser cognitivas ou metacognitivas. Segundo O’Malley (1990, p.44) as estratégias cognitivas “*operate directly on incoming information, manipulating it in ways that enhance learning*”. Apresentamos exemplos de algumas estratégias cognitivas:

- a) repetição;
- b) utilização de materiais como, por exemplo, o manual;
- c) contextualização quando insere uma frase ou uma palavra com lógica;
- d)

Na perspectiva de Wenden, (1998,p.34) “*metacognitive knowledge includes all facts learners acquire about their own cognitive processes as*

they are applied and used to gain knowledge and acquire skills in varied situations”.

E, segundo Wenden, exemplos de estratégias metacognitivas são:

- a) quando é tomada uma decisão, direccionar a atenção;
- b) atendendo a aspectos específicos, tornar a atenção selectiva;
- c) auto - controlo, isto é, verificação do desempenho;
- d) auto – avaliação, ou seja, verificação das aprendizagens;
- e) auto – reforço através dos objectivos obtidos e concretizados.

Nas palavras de Oxford (1990,p.1):

“Learning strategies taken by students to enhance their own learning. Strategies are (...) important for (...) learning because they are tools for active, self – directed involvement, which is essential for developing communicative competence. Appropriate (...) learning strategies result in improved proficiency and great self – confidence.”

Resolvemos explicar um pouco mais as estratégias, e tendo por base Oxford, subdividindo-as, como podemos observemos no quadro seguinte:

Quadro II: Quadro das estratégias

Tipo	Sub – tipo	Exemplo
<i>Directas</i>	Memória	<ul style="list-style-type: none"> ▶ criação de ligações mentais por agrupamento ou associação ▶ recorrência a imagens e palavras-chave ▶ revisão estruturada ▶ recurso a técnicas mecânicas
	Cognitivas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ repetição e uso de fórmulas ▶ recorrência a técnicas de comunicação ▶ dedução, análise e transferência ▶ tomar notas, resumir e destacar
	Estratégias de compensação	<ul style="list-style-type: none"> ▶ recurso a dicas ▶ limitações: - evitar pedir ajuda ou comunicar <li style="padding-left: 20px;">- adequar a informação
<i>Indirectas</i>	Metacognitivas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ perspectivar e relacionar com os conhecimentos já obtidos ▶ organizar ▶ estabelecer metas e objectivos ▶ planificar ▶ auto - regulação ▶ auto - avaliação
	Afectivas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ reflectir ▶ reforçar a auto - estima ▶ correr riscos ▶ auto - compensação ▶ partilhar sentimentos
	Sociais	<ul style="list-style-type: none"> ▶ questionar: esclarecimentos ou correcções ▶ cooperar ▶ estar atento aos outros

Fonte: Oxford (1990, pp.14-21)

Um maior controlo na realização de tarefas desenvolve uma atitude mais positiva face a uma aprendizagem, que traduzirá uma maior motivação para o conhecimento efectivo. O desenvolvimento de estratégias proporciona uma aprendizagem, não só mais eficaz como também mais autónoma.

Intervindo estrategicamente o docente está a estabelecer a base da motivação para a aprendizagem dos seus alunos; está a levá-los a

desenvolverem competências que geram melhor ensino, que são promotoras de autonomia das aprendizagens.

1.5.2. Da autonomia à aprendizagem matemática

No caso da aprendizagem da Matemática, os alunos deverão reflectir nos novos conhecimentos que vão surgindo e nas estratégias mais convenientes para conseguirem as tarefas a que se propuseram. O sucesso de uma actividade de aprendizagem está dependente da vontade de aprender do aluno. Tal como afirma Freire (2007,p.25), “ *O necessário é que (...), o educando mantenha vivo em si o gosto da rebeldia que, aguça sua curiosidade e estimula sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se*”. Torna-se também imperativo que, perante um insucesso, o aluno seja capaz de retomar o seu rumo, não desistindo perante um obstáculo. É necessário desmontar a ideia pré – concebida que muitas vezes os alunos trazem da “*disciplina complicada*”, pois este tipo de atitude influencia negativamente a aprendizagem. Logicamente, um reforço positivo do professor é uma motivação essencial para que o processo de aprendizagem na Matemática não se torne mecanizado e monótono. Como já referimos anteriormente, os alunos não aprendem da mesma maneira nem com o mesmo grau de intensidade. Existem alunos que preferem o estudo feito através de resolução de exercícios do manual ou propostos pelo professor, outros já elegem os de cálculo mental e que exijam menor escrita, isto é, os alunos apresentam diferentes estilos de aprendizagem.

Assim, a auto – estima do aluno surge em função da motivação, das estratégias de aprendizagem adoptadas e das suas atitudes. E quanto maior for o seu empenho maior é a sua capacidade de enfrentar um insucesso ou com menos frequência colocará em risco a sua capacidade cognitiva. O sentimento de incapacidade de aprendizagem face à Matemática tem de ser inversamente proporcional ao sentimento de auto – estima. O professor terá de ser aquele que vai adaptar os materiais, os recursos e os métodos e fornecê-los aos seus alunos. O docente influencia

o aluno para além das aprendizagens, por isso é importante que a sua inferência seja um meio de resolver os problemas educativos dos alunos. Os que se encontram no ensino básico têm Matemática obrigatoriamente, e não opcional como no secundário, o que fortalece a importância afectiva que a relação alunos – professor deve assumir.

Ceia (1999,p.20) citando Confrey (1990) afirma que é necessário que ” *os professores promovam a autonomia e o envolvimento dos alunos, de forma que estes se tornem cada vez mais responsáveis e autónomos na construção do seu conhecimento matemático*”.

É necessário criar condições para todos os alunos e não apenas para alguns, de forma a que surjam discentes matematicamente mais autónomos. São técnicas de estudo que faltam ligadas às estratégias de aprendizagem para que estas desenvolvam capacidades matemáticas, o que se traduzirá numa autonomia mais notória.

O aluno matematicamente autónomo tem “ferramentas” de aprendizagem que lhe permitirá afirmar-se como ser pensante sobre o que o rodeia – não podemos esquecer que a Matemática se traduz e vê através dos mais variados exemplos do dia – a – dia.

Será necessário que os discentes também compreendam que, a autonomia das aprendizagens da Matemática não é um processo imediato. O conhecimento da Matemática ao longo da História ocorreu da mesma forma. Mas não é impossível, bem pelo contrário. Devem mostrar-se persistentes pois a promoção da autonomia é como a própria Matemática: ocorre de forma piramidal.

Barbot (2001,p.225) afirma:

“ (...) colocamos o princípio da autonomia no centro da reflexão sobre a inovação dos sistemas educativos. A autonomia, aos nossos olhos, é um princípio ético capaz de fundar um projecto de homem socializado e de vencer o desafio do milénio. A derivada social só pode transformar-se numa oportunidade se um homem novo renascer das suas cinzas, capaz de se assumir em toda a responsabilidade, capaz de aceitar a alteridade não como um limite mas como uma oportunidade de interacção e de questionação: ser autónomo supõe a capacidade para pôr à prova a referência a si mesmo e ao outro, para escolher os seus contextos de interdependência segundo as

modalidades que reclamam um ajustamento contínuo da percepção, da intuição, do afecto, do raciocínio, do juízo.

Esta forma de ser não se pode desenvolver espontaneamente, nem decretar-se.”

Neste Capítulo, começámos por nos debruçar sobre as competências essenciais (Abrantes, 1999) nos quatro grandes domínios matemáticos: Números e Cálculo; Geometria; Estatística e Probabilidades; Álgebra e Funções. Abordamos a questão das aprendizagens, bem como os seus factores transversais: prática compreensiva de procedimentos, exploração de conexões e comunicação matemática (Ponte, 2003). Relativamente a esta última, fizemos uma revisão mais aprofundada de alguns estudos dada a sua importância na sala de aula. Concluímos que as aprendizagens levavam a uma maior autonomia e progresso dos alunos.

Ligadas às aprendizagens autores (Gardner, 2007) fazem sobressair os vários estilos que também são motores de um ensino mais eficaz. Facilitar a compreensão de um conteúdo e tornar a aprendizagem significativa é impulsionar alunos a tornarem-se mais autónomos. Uma das estratégias explanadas foram os mapas conceptuais e as suas capacidades de promover alunos mais autónomos na aprendizagem da Matemática, ou seja, é um estilo de ensino a adoptar. Mas há alunos, que sendo assertivos, resolvem adoptar estratégias novas de aprendizagem, diferentes das sugeridas pelo professor.

A formação contínua dos docentes é fundamental para que estes se renovem e sejam também aprendentes. Docentes reflexivos das suas práticas capazes de adaptar e inovar estratégias (por exemplo, actividades lúdicas) criando e promovendo uma autonomia na aprendizagem da Matemática.

Ainda neste Capítulo, focamos a autonomia (Oxford, 1990; Freire, 2007) como uma tomada de decisões consciente e responsável para a aprendizagem. Tentamos demonstrar que existe uma estreita relação entre autonomia e estratégias.

Ainda referimos que a aprendizagem da Matemática tinha relação directa com a promoção da autonomia. A autonomia matemática traduz-se

numa autonomia do discente que se repercute nas restantes áreas disciplinares, não disciplinares e mesmo no seu quotidiano e na forma como enfrentarão o mundo profissional.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II

Supervisão

Neste capítulo pretendemos abordar a supervisão como conceito, como força influenciadora de aumento, alteração e desenvolvimento da organização escolar e dos elementos que a constituem, assim como demonstrar a sua capacidade de elevar as aprendizagens e consequentemente produzir aprendizagens mais autónomas e eficazes. Faremos referência e explanação a outros conceitos que lhe são interligados ou intrínsecos. Seguidamente, entendemos que a supervisão é um modelo reflexivo e ideal para promover uma investigação – acção desta magnitude. De forma implícita, surge a avaliação como conceito. Ainda faremos referência à investigação – acção como forma de estratégia supervisiva.

2.1. Supervisão

A supervisão está presente no nosso quotidiano profissional e faz parte da nossa prática pedagógica. É um processo de aprendizagem e desenvolvimento, não só na actividade lectiva, como também na coordenação e organização de práticas, na troca de saberes entre colegas da mesma área disciplinar ou de áreas curriculares diferentes – por exemplo, nas reuniões de Departamento, de Conselho Pedagógico, na formação inicial e contínua...

Cada vez mais a investigação em educação matemática toma a direcção de práticas efectivas. Os investigadores procuram novas linhas no sentido de mudar práticas, abordagens e responder a novas exigências. É fundamental que o professor enquanto supervisor se preocupe com processos de ensino e aprendizagem, posturas e tomadas de posição na sala de aula. A tomada de consciência do professor reflecte-se na sua

atitude diante os alunos, na sua função na sala de aula. Assim, a relação entre professor e alunos será tão mais beneficiada quanto mais (Afonso, 2000,p.93): “se possam orientar actividades que tenham em conta as suas necessidades, os seus interesses, as suas representações.”.

2.2. Conceito de Supervisão

O conceito de Supervisão pode ser entendido em dois sentidos: restrito e lato.

Em sentido restrito, entende-se como um modo de trabalhar com professores ou alunos, organizar materiais e que tem como objectivo a sala de aula. (Cogan, 1973; Beach e Reinhartz, 1989)

Entenda-se a supervisão como uma actuação de monitorização sistemática da prática pedagógica, sobretudo através de procedimentos de reflexão e de experimentação e não como muitos receiam, um policiamento de professores ou de alunos, advogamos nós. (Vieira, 1993; Rasco, 1999).

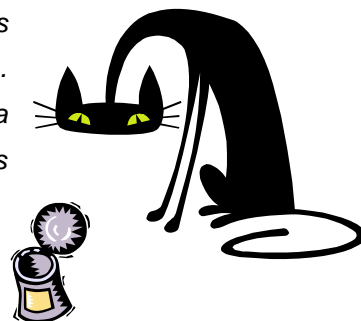
Vejamos a figura seguinte, que expõe um exemplo de um problema proposto aos alunos, no âmbito do PAM, como actividade reguladora de avaliação (Adaptado de Santos, 2008):

Figura VIII: Problema “Comida para o gato”

A Babi foi buscar um gato à sociedade protectora dos animais. Aconselharam-na a dar ao seu gato comida apropriada. Quando procurava uma loja, reparou que perto da sua casa existiam duas lojas que vendiam a mesma comida para gatos em latas de 400g. Ambas as lojas estavam em saldo!

A loja “Animais Felizes” vendia 12 latas de comida por 15€. A loja “Gatomania” vendia 20 latas da mesma comida por 23€.

Em qual das lojas a comida do gato fica mais em conta?”



Foi proposto aos alunos que resolvessem este problema, mas que o mesmo não teria efeitos avaliativos. Delinearam-se os descritores avaliativos que se podem observar no quadro seguinte:

Quadro III: Itens a verificar

Leitura e interpretação de enunciado
Seleccção da informação importante e organização de dados
Delinear de Raciocínio / Estratégia
Comunicação escrita (Descritivo do pensamento através de cálculos, esquemas ou palavras)
Conceitos e competências utilizadas (Operações numéricas)
Conclusão e sentido crítico de resultados

A escrita avaliativa ou *feedback* corresponderá a um processo de regulação apenas quando é usado pelo aluno para melhorar a sua aprendizagem. Entre os diferentes aspectos que poderão influenciar a natureza reguladora da escrita avaliativa, destacamos entre as suas características as seguintes:

- ser clara, para que autonomamente possa ser compreendida pelo aluno;
- apontar pistas de acção futura, de forma que a partir dela o aluno saiba como prosseguir;
- incentivar o aluno a reanalisar a sua resposta;
- não incluir a correcção do erro, no sentido de dar ao próprio a possibilidade de ser ele mesmo a identificar o erro e a alterá-lo de forma a permitir que aconteça uma aprendizagem mais duradoura ao longo do tempo;
- identificar o que já está bem feito, no sentido não só de dar autoconfiança, como igualmente permitir que aquele saber seja conscientemente reconhecido (Santos, 2003).

Assim, os professores desenvolveram o seu trabalho de forma a incentivar e mobilizar o diálogo entre o aluno e o professor.

Este diálogo pautou-se, sempre que possível, por:

- ser claro, para que autonomamente possa ser compreendido pelo aluno;
- apontar pistas de acção futura, de forma que a partir delas o aluno saiba como prosseguir;
- incentivar o aluno a reanalisar a sua resposta;
- possibilitar a correcção e identificação do erro pelo próprio aluno, para permitir que aconteça uma aprendizagem mais duradoura ao longo do tempo;
- identificar o que já está bem feito, no sentido não só de dar autoconfiança, como igualmente de permitir que aquele “saber” seja conscientemente reconhecido.

Foram ainda feitas sugestões com o propósito já referido.

Algumas hipóteses explicativas para uma resposta:

- O aluno não leu completamente o enunciado ou o aluno não compreendeu certos termos.

Sugestão: Volta a ler o enunciado, do princípio até ao fim, e vai registando numa folha todas as informações que te vão sendo dadas. Em seguida, relê a tua resposta e verifica se toda a informação foi considerada. O que te parece? Podes melhorar a resposta que deste? De que modo?

- A resposta não está correcta, mas evidencia uma lógica interessante, apontando para que o aluno possa não ter lido atentamente o que se pedia no enunciado.

Sugestão: Volta a ler a tua resposta e escreve um possível enunciado de uma pergunta cuja resposta fosse a que deste. De seguida, compara esse enunciado com o dado. É o mesmo? Repensa no que foi inicialmente pedido e procura melhorar a tua resposta

De acordo com Hoy (1986), o objectivo da supervisão deve ser a cooperação com os professores e não o julgamento sobre as suas competências ou o seu trabalho.

Ainda mais abrangentemente, a supervisão inclui a avaliação dos professores, o desenvolvimento de programas e/ ou projectos, a função de liderança, a participação e o apoio aos variados elementos da comunidade educativa, o diagnóstico e a resolução de problemas, a gestão financeira, a regulamentação dos procedimentos disciplinares e segurança escolar, a organização de actividades extra – curriculares, as relações profissionais e a formação continua de pessoal docente e discente, (Alarcão, 2001; Oliveira, 2001; Oliveira – Formosinho, 2002b; Wiles & Bondi, 2000), o acompanhamento e supervisão de actividades dos alunos na sala de aula como, por exemplo, na avaliação dos modos e resultados da aprendizagem com recurso à investigação – acção como estratégia promotora de autonomia no aprender.

Hoje em dia, a supervisão é aplicada ao docente, e também se reflecte nos projectos que visam a melhoria da aprendizagem, por exemplo, dos alunos. Uma melhoria e/ ou mudança implica que haja confrontação e isto significa que o educador se exponha, o que não é muito frequente na nossa cultura educativa e formativa. Mas se queremos promover a reflexão critica sobre a aprendizagem dos nossos alunos teremos de nos expor perante eles, os encarregados de educação e os restantes colegas.

A supervisão pode ser autónoma ou colaborativa. A primeira, deve ser aquela que todo o docente aplica a si próprio, a que produz opções reflectidas e leva a um crescimento enquanto profissional, permitindo a tomada de decisões e consequentes acções; a segunda, a que dá origem à figura do supervisor, já que a supervisão deve reflectir relações dinâmicas de aprendizagem e desenvolvimento profissional. No nosso caso, tornar-se-á autónoma e colaborativa na medida em que, ao desenvolver as competências matemáticas dos alunos e a reflexão sobre o modo como realizam as actividades propostas, estamos a desenvolver-nos profissionalmente.

2.2.1. Mas quem deverá ser supervisor e qual o seu perfil?

Na década de quarenta, John Dewey incrementou à educação um cunho mais social e tentou estreitar os laços entre a Psicologia e a escola. Durante as duas décadas seguintes, ocorreram renovações de valores com consequências a nível da sociedade em geral, onde foram realçados factores humanos, tendo também, ocorrido alterações a nível dos currículos. Nos anos setenta e oitenta, surgiram autores como Blumberg, Mosher e Purpel ou Rubin, os quais fizeram a transição da escola ideal para a escola eficaz. Nos finais do século passado, a supervisão ganhou mais maturidade e novas práticas foram-lhe inculcadas. Glickman ou Schön revisitaram o “dicionário supervisivo” e adicionaram-lhe novos itens como os que podemos ver em exemplo na figura seguinte:

Figura IX: Revisitando o dicionário supervisivo



Pelo projecto de investigação – acção que pretendemos desenvolver, julgamos poder afirmar, como veremos mais à frente, a existência dos itens que constituem este quadro. A título de exemplo, pensamos, sem abdicar de uma liderança do projecto, planificar

actividades, desenvolver competências, de ensinar e avaliar, de coordenar e intervir, de formar e receber auto – formação.

Numa visão mais simplista, o supervisor é aquele que tem experiência de ensino, é perspicaz, sensato e demonstra perseverança. Tem de ser capaz de dinamizar, incentivar e preparar novas práticas educativas; privilegiar a investigação – acção; acompanhar, formar e interagir com todos os agentes educativos; colaborar em projectos e avaliações institucionais; contribuir para a resolução de problemas da sua instituição. (Alarcão, 2007).

Glickman (1985) refere o supervisor como alguém que está atento, esclarece, encoraja, serve de exemplo, opina, negocea, orienta, condiciona, ajuda na resolução de situações surgidas e estabelece prioridades e critérios.

O supervisor passa a ser educador – investigador e educando – investigador. Deixa de ser o “bom “ supervisor para ser supervisor eficaz. Palavras como formação e mudança pressupõem alterações, melhoramento e alargamento dos horizontes. Mas a modificação tem de ser efectivada.

2.2.2.Papel do supervisor

Como já expusemos, o papel do supervisor é de extrema importância. Tendo em conta as variadíssimas alterações inerentes ao processo de aprendizagem do aluno, a existência de alguém que acompanhe tal processo é um factor determinante. Citando Oliveira – Formosinho (2002a, p.73):

“ Reconhecendo a complexidade da sala de aula, o trabalho dos professores é visto como algo que ultrapassa o conhecimento do conteúdo. Os professores devem constantemente reagir à mudança do cenário da sala de aula, baseando as suas decisões em práticas pedagógicas de eficácia comprovada que aumentem a probabilidade de o aluno aprender”.

O professor/ supervisor surge como alguém que conduz, avalia e aconselha. É, inclusivé, um suporte no que toca aos aspectos emocionais. O seu papel é tal, que o aluno o reconhece como sendo a “peça” fundamental para o desenvolvimento das suas competências, conhecimentos e atitudes. Alarcão (2008,p.72) reforça esta ideia conceptualizando o professor como “*humanista, crítico – reflexivo, investigador das suas próprias práticas*”.

Numa primeira fase, o aluno começa por observar o seu professor/ supervisor. Depois, passa à fase da “imitação”, na qual tenta reproduzir os seus actos de acordo com o que viu fazer. Em função do seu grau de maturidade, torna-se consciente dos seus actos, das suas acções e das suas aprendizagens. Nesta altura, já é possível a reflexão conjunta, a criação de novas linhas orientadoras, e de novas estratégias de aprendizagem. A autonomia aparece quando o aluno aceita a responsabilidade de aprender como sua. Este processo leva a que o professor também se desenvolva profissionalmente. Mas o ensino utilizando os métodos tradicionais já não é o único existente. As novas tecnologias impõem-se, cada vez mais, e com propostas mais aliciantes. A utilização dos computadores e a recorrência à Internet permite que os alunos consultem sites, resolvam exercícios, explorem a parte lúdica on-line ou ainda trabalhem em rede, interagindo. A escola já não é só o edifício. A sala de aula já não é o único espaço ou fonte onde os alunos adquirem conhecimento. Como sustenta Oliveira – Formosinho (idem, p.81): “*Os professores transformam-se em fornecedores de recursos, gestores e facilitadores da aprendizagem dos alunos, mais do que transmissores do ensino*”. No mundo actual, são inúmeros os acessos ao conhecimento ao dispor dos alunos. A relação aluno / professor/ ensino / aprendizagem tem cada vez mais por base a investigação que leva a aprendizagens mais eficazes e autónomas. A investigação – acção revela-se, uma vez mais, como uma estratégia que privilegia a promoção da autonomia na aprendizagem da Matemática.

Mas referir supervisão é pensar em avaliação. São processos dinâmicos e intimamente ligados.

2.3. Conceito de Avaliação

De forma conceptual mais extensa, a avaliação permite manter, alterar ou suspender um certo plano, sempre numa perspectiva pedagógica de forma a otimizar a qualidade do que é ensinado e acabar com o que não serve.

No entanto, o factor *avaliação* tem tido ligação, acima de tudo, com provas, exames, testes, notas, ...

Mas, o conceito de avaliação tem vindo a evoluir, para passar a ser cada vez mais centrada em agentes como a valorização, evolução, construção de saberes, supervisão e, conseqüentemente, sucesso.

A formação contínua passa a ser premente, para que cada avaliador possa utilizar diferentes estratégias, permitindo que o avaliado tome consciência das dificuldades e aprenda a ultrapassá-las, sendo assim capaz de solucionar situações surgidas no processo ensino – aprendizagem. No nosso caso, optamos por fornecer os materiais de leitura das competências e estilos de aprendizagem aos alunos para que se avaliassem.

A avaliação tem de ter um papel primordial no desenvolvimento das aprendizagens – das mais simples às mais complexas – influenciando o desenvolvimento de qualquer aluno a nível cognitivo, sócio – afectivo e moral.

O tipo de avaliação pelo qual se opta é factor decisivo de práticas pedagógicas e processos de aprendizagem que daí decorrem.

A “nova” avaliação põe em causa a tradicional, por obrigar a que o processo avaliativo seja regulador; exija diferenciação de ensino, quer em termos pedagógicos quer em formas de actuação; atribua um novo papel aos vários intervenientes no processo ensino – aprendizagem e tenha uma nova concepção de planificações, redefinição de poderes e autonomia das escolas.

A prática reflexiva é, por tal, fundamental como meio de desenvolver e consolidar as competências necessárias.

Como afirma Alarcão (1996, p.175):

“ (...) uma forma especializada de pensar. Implica uma perscrutação activa, voluntária, persistente e rigorosa daquilo em que se julga acreditar ou daquilo que habitualmente se pratica, evidencia os motivos que justificam as nossas acções ou convicções e ilumina as consequências a que elas conduzem. Eu diria que ser reflexivo é ter a capacidade de utilizar o pensamento como atribuidor de sentido.”

Torna-se o avaliado num agente activo, cooperador e crítico, que tenha capacidade de apreender, perspectivar o que vai ser avaliado e visualizar quais os critérios dessa mesma avaliação.

Segundo Cardinet (1993), o avaliado para além de ser mestre de si mesmo, deverá ter a capacidade de se auto – avaliar, sendo que as três principais funções da avaliação deverão ser: regular, orientar e certificar.

A tarefa do professor já não é só transmitir conhecimentos para virem a ser assimilados, mas também facilitar a aprendizagem dos alunos. Como tal, regular as necessidades dos alunos ao longo do processo de aprendizagem é primordial.

A orientação deve ter carácter contínuo e reversível, de modo a permitir ao aluno ter consciência das suas possibilidades e limitações.

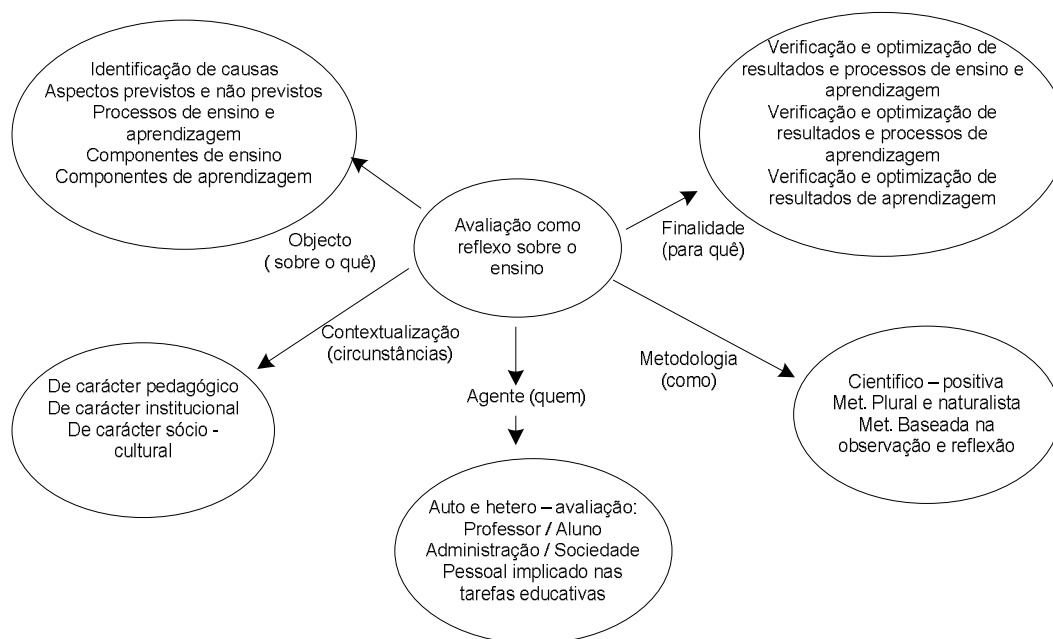
Mas a sociedade actual exige que os seus alunos provem os seus conhecimentos, por isso, a função de certificação de conhecimentos nunca poderá deixar de existir. Contudo, será sempre necessário criar instrumentos de avaliação eficazes para que haja uma transparência do processo, dos critérios e parâmetros avaliativos. Conduzir a aprendizagem, permitir o conhecimento das estratégias utilizadas, proporcionar boas relações pessoais, promover o pensamento reflexivo são atitudes e formas de aumentar a aprendizagem significativa e leva a que sejam sempre possíveis ajustes e correcções nos vários momentos de avaliação.

A explicitação de critérios é fundamental no processo ensino – aprendizagem e, conseqüentemente, no processo avaliativo, pois permite esclarecer a aprendizagem em si, os comportamentos esperados dos vários intervenientes e dos indicadores de sucesso.

Ampliar conceitos como: planificação, conteúdos, comunicação didáctica e metodologia é importante para que haja desenvolvimento de

identificação de critérios de avaliação, desenvolvimento de conteúdos, que levem, por sua vez, a um desenvolvimento intelectual e de atitudes.

Figura X: Ampliação conceptual da Avaliação



Fonte: Rosales, (1992, p. 30)

O processo avaliativo deve ter um registo claro e conciso a fim de orientar futuras avaliações.

Não se podem esquecer algumas variáveis que interferem de forma mais ou menos significativa na avaliação. Conteúdos, métodos, tipos de interacção, organização do ensino, comportamentos cognitivos, afectivos e psicomotores são exemplos das várias variáveis que interagem em todo o processo e que não devem nunca dissociar-se da relação intrínseca que mantêm com a avaliação. A aposta na investigação – acção como estratégia de promoção da autonomia na aprendizagem da Matemática e os múltiplos registos efectuados das actividades ligadas a esta estratégia pode permitir-nos a optimização de qualidade do que é ensinado/aprendido e consolidado.

Por sua vez, as escolas ao serem mais autónomas terão de reger-se pela transparência e, portanto, apresentar relatórios precisos e

concisos, capazes de servirem para uma melhoria do processo ensino – aprendizagem.

Estratégias pouco concisas, modelos de formação ineficazes, parca definição de objectivos, currículos desadequados e pouca acessibilidade a eficazes instrumentos de trabalho, levam a uma situação de frustração por parte dos profissionais de ensino, o que se reflecte no processo de ensino – aprendizagem.

É premente a abordagem reflexiva, para que haja uma melhoria do processo de supervisão e desenvolvimento profissional.

Elevar a capacidade de trabalho de um profissional do ensino é, não só valorizar as aprendizagens, como também melhorar as práticas pedagógicas. Destacar propostas, comentários, considerações são factores que originam uma perseverança mais válida e que leva a práticas pedagógicas significativas de avaliação e supervisão.

Um processo de avaliação hierarquizado apresenta vantagens por ser sistémico, progressivo, lógico e inteligível; com mais facilidade o formando/aluno adquire o seu ritmo de desenvolvimento e de aprendizagem; as estratégias de observação e de avaliação são baseadas essencialmente na experiência e na reflexão.

Todas as escolas têm características e potencialidades únicas e próprias. Terão de ser capazes de as utilizar e explorar, de forma a tornar o processo de ensino – aprendizagem válido. Um processo supervisivo é, sem dúvida, uma maneira de o fazer e de tornar as escolas eficazes.

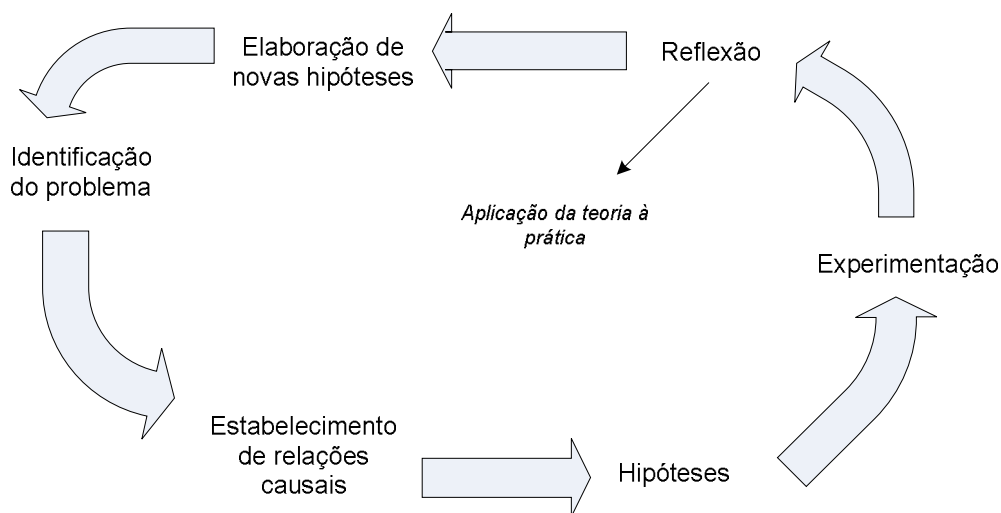
2.4. A investigação – acção como estratégia supervisiva

A investigação – acção é um tipo de investigação apelativa e motivadora uma vez que se centra na componente prática e na melhoria das estratégias de trabalho utilizadas, levando a uma actuação mais eficaz e substancial melhoria da qualidade das mesmas.

A investigação – acção é uma metodologia com duplo sentido: *acção* e *investigação*. *Acção* no sentido de mudança e *investigação* com vista a um maior entendimento por parte do investigador. É um processo através do qual se procura o aperfeiçoamento das práticas e que leve a melhores resultados nos mais variados campos de acção. A sua natureza é de carácter experimental, ou seja, o investigador é levado a teorizar recorrendo à prática, pois relaciona a parte académica com a sala de aula. (Elliot, 1990; Atkinson, 1994; McTaggart, 1994).

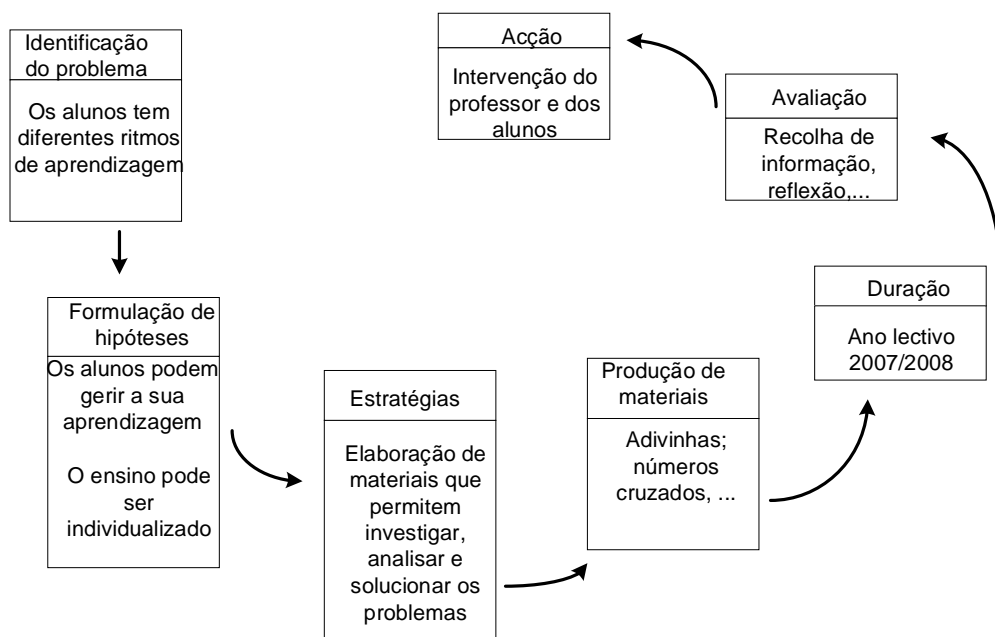
Trata-se de um processo sistémico e apresenta-se sob a forma de ciclo: planificação, acção, observação e reflexão. Podemos ter uma melhor percepção através da figura seguinte, a qual teve várias fontes de consulta, nomeadamente, Alarcão (2007); Arends (2008), Vieira (2006):

Figura XI: Espiral síntese da investigação – acção



Podemos observar como se aplica esta síntese da investigação – acção ao nosso projecto. Para a sua elaboração, apoiamo-nos nas fontes já citadas para a figura XI:

Figura XII: Identificação de um problema



A investigação – acção contribui para que a actuação do professor seja ainda mais activa, já que há necessidade de intervir em termos educativos e que a mesma seja protagonizada por todos os elementos da comunidade: professores, alunos, escola, ... Sá – Chaves (2001,p.84) afirma: “ (...) para integrar os nossos alunos na avaliação e gestão da sua própria aprendizagem, promovamos a investigação – acção, aderindo conscientemente ao movimento do professor investigador.”

A investigação – acção propicia o desenvolvimento de estratégias e métodos, técnicas e instrumentos de análise. Coloca-se, assim, o grande desafio da mudança com o objectivo de transformar e melhorar as actuações dos docentes. No entanto, naturalmente surgem dificuldades. Nem sempre é fácil ao professor conciliar o seu papel com o de investigador: o investigador necessita de ter dúvidas para investigar e o professor precisa de ter certezas sobre as suas acções. São inúmeras as vezes que um professor age sem pensar, mas o investigador tem de reflectir (e muito) antes de actuar. O investigador procura respostas, para os problemas surgidos, o docente procura respostas para solucionar situações. Os relatórios são outros instrumentos que apresentam

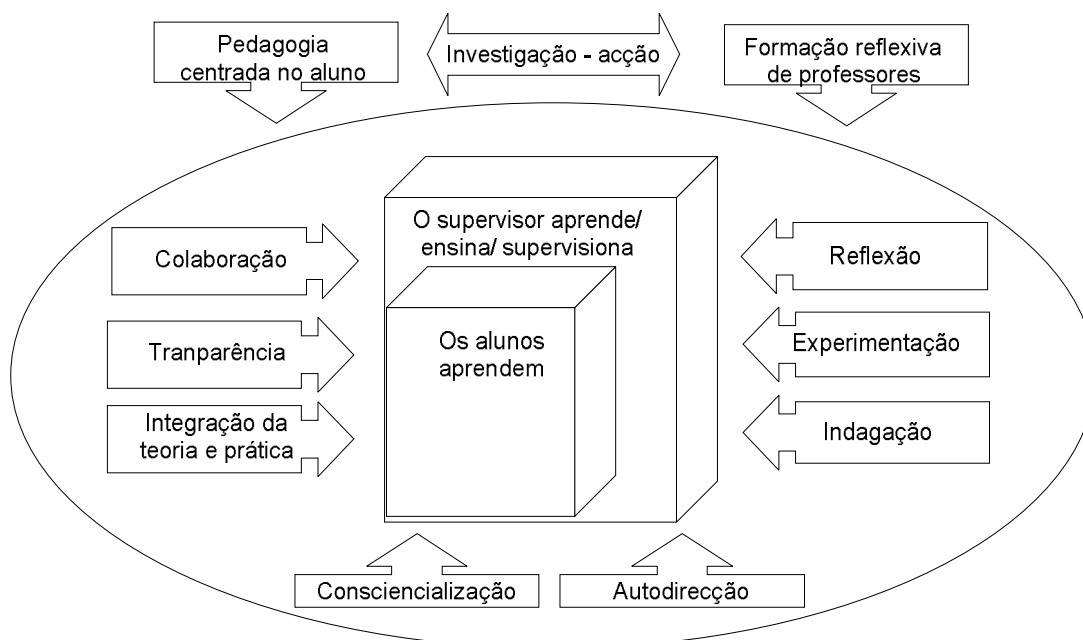
diferenças significativas e que necessitam de elo de ligação: o investigador, por vezes, elabora-os com um estilo tão próprio que se tornam de difícil leitura e o docente depara-se com obstáculos para os executar em função desse tipo de linguagem.

Vieira (2006, pp.48-49) refere ainda:

“ A focalização da acção supervisiva nos processos de aprendizagem dos alunos (...) implica a homologia dos princípios orientadores da pedagogia escolar e da pedagogia da formação. (...) Estas finalidades são favorecidas pela natureza prática e situacional da investigação – acção, assim como pela sua orientação para a melhoria da acção educativa e para o desenvolvimento profissional de professores e alunos.”

Podemos observar, na figura seguinte, a relação entre os vários actores, as relações estabelecidas entre eles e os mecanismos em que assentam os princípios educacionais aplicados a alunos e professores:

Figura XIII: Agentes, objectos e investigação – acção



Fonte: Adaptado de Vieira (2006, p.48)

Opinamos, tal como Arends, (2008) que a investigação – acção é um excelente guia para orientar as práticas educativas, com o objectivo de melhorar o ensino e os ambientes de aprendizagem na sala de aula.

Alunos e professores criam e usufruem dos conhecimentos adquiridos e construídos. Apesar de todas as adversidades que possam surgir, a investigação – acção continua a revelar-se um processo com enorme potencial, que estabelece relação entre reflexão e pedagogia e é estratégia promotora de autonomia na aprendizagem da Matemática.

Neste Capítulo, tratamos a Supervisão (Alarcão 1996, 2007, 2008; Vieira, 1993, 2006) em termos conceptuais, a figura do supervisor, nomeadamente quem é, o seu perfil e papel no processo supervisivo. A avaliação surge de forma automática e ligada ao conceito e processo de supervisão, por isso sentimos necessidade de fazer uma ponderação do seu significado (Rosales, 1992). A investigação – acção como estratégia supervisiva aparece como base para a melhoria das actuações e das estratégias. Planificar, actuar, observar e reflectir potencia um incremento da prática educativa. A supervisão, a avaliação e a investigação – acção são processos que levam os professores a ajudarem os seus alunos a serem mais autónomos das suas aprendizagens, designadamente da Matemática.

**INVESTIGAÇÃO
EMPÍRICA**

CAPÍTULO III

CAPÍTULO III

Abordagem metodológica

Neste capítulo, procuraremos descrever a metodologia seguida na nossa investigação – acção, tendo em conta a natureza específica do estudo, as características e caracterização dos intervenientes, os procedimentos adoptados, os métodos de recolha e análise de dados.

3.1. Natureza do estudo

De acordo com Pacheco (1995), a investigação em educação deve reger-se por ser sistemática, ter rigor científico e adequar-se ao objecto de estudo.

Pretendemos observar, interpretar e avaliar a promoção da autonomia das aprendizagens da Matemática em tempo real e num ambiente habitual, como o da sala de aula, um estudo de caso, através de um projecto de investigação – acção – formação.

3.1.1. Metodologias quantitativas e qualitativas

Existem dois tipos de investigação: a quantitativa e a qualitativa. Enquanto a primeira se baseia nas ciências exactas, a segunda tem por princípio as ciências antropológicas.

As metodologias quantitativas interpretam objectivamente a realidade, seleccionam aleatoriamente a população em observação e utilizam técnicas estatísticas para generalizar, sempre que possível, os resultados obtidos. Pecam pela falta de carácter subjectivo: é um método estanque.

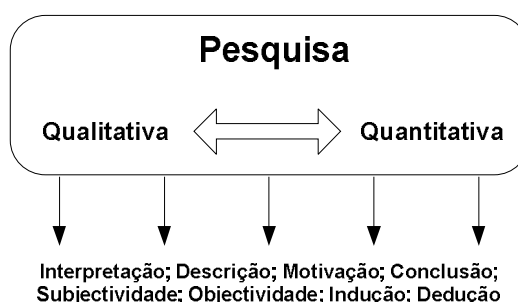
No caso das metodologias qualitativas, admitem tantas interpretações quanto o número de investigadores que se debruçam sobre o objecto de estudo. Têm como objectivo “ver para além” dos comportamentos ou atitudes. A validade dos dados depende da interpretação do investigador, bem como do seu conhecimento ou personalidade. Recorrem a observações, entrevistas e / ou análise de comportamentos.

Este tipo de pesquisa é propícia a investigações que envolvam questões de ensino e de aprendizagem. Permite observar variáveis (por exemplo, a promoção da autonomia das aprendizagens da Matemática) que não são visíveis através do método quantitativo. No entanto, pode ocorrer falta de objectividade (a conclusão depende do investigador).

Podemos concluir que, em educação, a utilização de uma metodologia quantitativa e qualitativa é a escolha mais acertada para que sejam minimizadas as desvantagens de cada método. A investigação será tão mais rigorosa quanto maior for o conhecimento das técnicas a que se pode recorrer. (Pacheco, 1995; Patton, 1990).

A figura seguinte apresenta, de uma forma sucinta, as características resultantes de uma metodologia mista, tendo em conta os autores anteriormente referidos:

Figura XIV: Pesquisa quantitativa – qualitativa



No nosso projecto de investigação – acção – formação, faremos uma abordagem quantitativa (quantificamos resultados obtidos, analisando-os objectivamente) e qualitativa (faremos interpretação de resultados e tiraremos conclusões), não só para combinarmos alguns

métodos e técnicas como também para tirarmos o melhor partido dos instrumentos utilizados e os resultados obtidos (Bell, 1997; Quivy, 2008).

3.1.2. Estudo de caso

Bell (1997,p.22) afirma:

” O método de estudo de caso particular é especialmente indicado para investigadores isolados, dado que proporciona uma oportunidade para estudar, de forma mais ou menos aprofundada, um determinado aspecto de um problema em pouco tempo.”

Em termos investigativos, são frequentes os estudos de caso em Matemática educacional. Têm como objectivo conhecer e entender uma situação específica e, partindo de uma situação particular, levar ao entendimento de uma mais abrangente.

Um estudo de caso pode ter um resultado que torne as hipóteses em falsidades (quando se contraria tudo o que se acreditava como sendo verdade e certo). Mas também pode reforçar a veracidade das hipóteses proferidas e levar a que seja visível algo que até ao momento era desconhecido. Pode, ainda, acontecer que o resultado seja indeterminado. Por isso, torna-se mais importante entender do que concluir.

Insere-se sempre num contexto que sofre influências, pelo que se tem de ter em conta não só as internas (o modo como foi operacionalizado, as condições em que decorreu) como também as externas (elementos externos ao estudo de caso).

Existem exemplos de estudos de caso combinados. Na sua tese de doutoramento, Menezes (2005) debruçou-se sobre um estudo de caso recorrendo a outros estudos de caso: comparou um grupo de professores de forma individual e em grupo, no que diz respeito à sua actuação.

Em casos de investigação deste tipo, o objectivo não é generalizar teorias, mas antes confirmar ou revogar as já existentes ou ainda contribuir para novas. Como utiliza diversas técnicas de recolha de dados fazendo a

sua respectiva análise, Menezes recorre a um largo leque de estratégias e instrumentos.

Assim, atendendo às variadas características acima descritas, advogamos que um estudo de caso é uma mais valia para se obter novos saberes que levam à compreensão de factos e situações.

Um estudo de caso é tanto mais rico quanto maior for a sua base de fundamentação teórica e preciso nos instrumentos de trabalho a que recorre.

3.2. Participantes

O nosso estudo de caso, com recurso à nossa investigação – acção – formação decorreu durante o ano lectivo de 2007/2008. Os participantes eram alunos de uma turma de 7º Ano de escolaridade, pertencentes a uma escola EB 2,3.

Trata-se de uma escola situada numa zona possuidora de um vasto, riquíssimo e bem conservado património religioso e vários artistas têm o seu nome associado à freguesia, onde a escola se situa.

É uma localidade onde é agradável viver durante o ano, pois apresenta um Verão suave e um Inverno ameno.

A população estudantil desta escola reside essencialmente em duas freguesias com características muito diferentes: possuem densidades populacionais distintas e ritmos de crescimento diferentes. Justifica-se o crescimento muito rápido de uma das freguesias, pela progressão na urbanização.

A escola encontra-se numa situação física precária, o que não favorece as melhores condições de ensino e aprendizagem.

A escola possui 1166 alunos, distribuídos da seguinte maneira: vinte e cinco turmas de 2º ciclo, num total de 613 alunos e 553 alunos de 3º ciclo. Dos alunos de 3º ciclo, 209 são de 7º ano. As alterações, em termos de mobilidade, são insignificantes: oito alunos transferidos e nove em situação de abandono escolar.

O corpo docente é bastante estável – 66% dos professores encontram-se nesta escola há três ou mais anos e verifica-se que, na maioria dos casos, não existe vontade de mudar, o que permite à escola traçar projectos e objectivos com bastante segurança.

O ambiente de escola traduz um clima de confiança e respeito mútuo que possibilita a realização de projectos propostos pelos diferentes elementos da comunidade educativa, o que contrasta com as condições em que se encontra o edifício da escola.

Algumas das salas são incaracterísticas, desconfortáveis, desumanizadas, pouco acolhedoras e pequenas para o número de alunos por turma. Para além das condições de trabalho e dos recursos existentes nas salas de aula serem reduzidos, o próprio mobiliário é, frequentemente, desadequado para os alunos mais velhos.

Uma escola com esta dimensão apresenta vários problemas (alguns pontuais e de fácil resolução, outros bastante complexos e possivelmente só resolvidos a médio e/ ou longo prazo), pois carecem de intervenção a fim de melhorar a qualidade da escola e o grau de satisfação da comunidade escolar.

O projecto educativo desta escola propõe resolver/ minorar os problemas identificados e, para tal, tem como algumas metas a atingir:

- a promoção nos alunos de uma maior autonomia e criação de hábitos e métodos de trabalho através da realização de actividades que permitam “aprender a aprender” e rentabilizem as competências definidas na área de Estudo Acompanhado;
- a promoção de experiências de inovação pedagógica, nomeadamente, no apoio a candidaturas da escola a projectos, potenciação das mais-valias criadas pelos núcleos de estágio e implementação de projectos de educação sequenciais que envolvam diferentes sectores de ensino, ao nível do corpo docente e discente;
- a utilização das novas tecnologias no processo de ensino – aprendizagem actualizando e reforçando o equipamento multimédia e informático destinado às diferentes áreas curriculares e não curriculares;

- a diminuição do insucesso escolar utilizando práticas estimulantes através de materiais de aprendizagem diversos, implementação de estratégias de ensino – aprendizagem que impliquem aspectos lúdicos e pedagógicos e responsabilização dos alunos pela própria aprendizagem.

No que diz respeito às taxas de insucesso dos últimos quatro anos, podemos constatar, através da tabela seguinte, que a nível de 7º Ano, as taxas de insucesso a Matemática são:

Tabela I: Taxas de insucesso a Matemática

7º Ano							
Ano Lectivo	Nº de alunos	Nível Atribuído					Percentagem de Negativas
		1	2	3	4	5	
2003/2004	200	0	32	103	46	19	16
2004/2005	183	1	49	65	37	31	27
2005/2006	178	0	46	77	38	17	26
2006/2007	209	1	56	90	47	15	27

Podemos estabelecer um elo de ligação entre o Projecto Educativo da escola referente a este estudo e o nosso Projecto de investigação – acção, tendo em conta que, muitos objectivos a que cada um se propõe têm a mesma orientação: promoção da autonomia, desenvolvimento de actividades, criação de alunos mais competentes e implementação de estratégias diversificadas de aprendizagem.

O nosso estudo incidiu sobre uma turma constituída por 28 alunos, 14 rapazes e 14 raparigas, sendo vinte e cinco oriundos de duas turmas distintas de 6º Ano e os três restantes de diferentes turmas de 7º Ano. Trata-se de uma turma relativamente homogénea que apresenta um comportamento bastante razoável, obedecendo às regras estipuladas. De um modo geral, o seu aproveitamento é bom.

As idades dos alunos estão compreendidas entre os 11 e os 14 anos, sendo que a maioria tem 12 anos.

O percurso escolar dos alunos tem sido regular, apenas três retidos do ano lectivo anterior e um aluno com duas retenções ao longo do percurso escolar.

A turma caracteriza-se sócio – economicamente, tendo como indicador a escolaridade dos Pais / Encarregados de Educação, da seguinte maneira:

Tabela II: Escolaridade dos Encarregados de Educação

<i>Escolaridade</i>	<i>Pai</i>	<i>Mãe</i>
Licenciatura	9	8
Bacharelato	0	2
Ensino Secundário	4	4
3º Ciclo	6	6
2º Ciclo	1	4
1º Ciclo	4	1
Não sabe	4	3

Dos 28 alunos, sete referiram, no início do ano lectivo, que possuíam dificuldades a Matemática. Vinte e dois alunos eram acompanhados pelos encarregados de educação, no que diz respeito ao estudo. A ajuda efectiva no estudo é providenciada por sete mães, oito pais, oito explicadores e um avô.

O Conselho de Turma diagnosticou que os problemas eram principalmente:

- diferentes ritmos de trabalho e aprendizagem;
- dificuldades de aprendizagem por parte de alguns alunos;
- integração dos alunos retidos;
- um aluno assinalado com Síndrome de *Asperger*;
- quatro alunos foram identificados como merecedores de uma maior atenção, acompanhamento e apoio por parte dos professores, em virtude de serem alunos retidos do ano lectivo anterior, tendo assim plano de acompanhamento e um aluno por ter duas retenções ao longo do percurso escolar;
- uma aluna está referenciada pelo Serviço de Psicologia e Orientação por evidenciar muitas dificuldades na

aprendizagem, necessitando de adaptações nos conteúdos e testes de avaliação;

- número elevado de alunos, o que dificulta um apoio mais individualizado dentro da sala de aula aos alunos que apresentam mais dificuldades.

Assim, e numa tentativa de colmatar o diagnosticado, o trabalho pedagógico a desenvolver com os alunos está centrado no espaço da sala de aula e nos recursos da Escola, procurando promover um conjunto de estratégias com vista ao sucesso educativo dos alunos:

- a partir das vivências dos alunos, abordar os conteúdos de cada área disciplinar;
- utilizar técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, dando prioridade na supervisão a alunos que manifestem dificuldades;
- incentivar o aluno a descobrir formas de organização da sua aprendizagem, através das tecnologias da informação e da comunicação;
- promover actividades destinadas à expressão e ao esclarecimento de dúvidas;
- incentivar a produção de trabalhos livres realizados pelos alunos;
- desenvolver o sentido de responsabilidade e de autonomia;
- desenvolver o espírito de cooperação, solidariedade, compreensão e respeito pelos outros;
- recorrer a práticas que favoreçam a auto-avaliação regulada;
- promover a articulação Escola/Família.

Importa aqui referir, que a investigadora desempenhava o cargo de docente de Matemática da turma e, portanto, ao longo desta investigação – acção – formação assumirá dupla função: docente e investigadora. Trata-se de uma turma bastante simpática, afectuosa e com a qual foi estabelecida uma relação de trabalho e respeito mútuo desde logo. A vivacidade dos alunos cedo confirmou o interesse e a aplicabilidade da nossa intervenção.

3.3. O projecto de investigação – acção – formação.

Actividades e Instrumentos utilizados

Todos os dados recolhidos, através da *Tabela III* e dos questionários (*Anexo V*), assim como as actividades efectuadas, decorreram num espaço de aula com a duração de 90 minutos, numa sala atribuída à área disciplinar de Matemática de 3º Ciclo. Trata-se de uma sala cujos armários possuem material específico da disciplina e na qual era leccionada uma aula por semana. Todas as turmas de 3º Ciclo têm, pelo menos, uma vez por semana uma aula que decorre nesta sala específica.

Mais actividades poderiam ter sido resolvidas se não existisse a forte pressão de cumprir o programa previsto para o 7º ano de escolaridade. Assim, sentimo-nos limitados no espaço e no tempo. O projecto teve a duração de um ano lectivo.

A exposição dos materiais resultantes das *Actividades V – “Eixo de números”* e *VI – “Descartes”*, encontram-se afixadas na sala acima mencionada. As restantes actividades foram solucionadas em casa ou na aula: individualmente, em trabalho de pares ou ainda de forma colaborativa.

As actividades foram as sintetizadas no quadro seguinte e aplicadas consoante o indicado:

Quadro IV: Actividades implementadas no decorrer do projecto

Actividades		
I	Quem é?	1º Período
II	O segredo	
III	Quem tem razão?	
IV	Sopa de letras	
V	Eixo de números	2º Período
VI	Descartes	
VII	E o meu nome é?	
VIII	Números cruzados	
IX	Jogo da adivinha	3º Período
X	Estatística	
XI	Raio do círculo	
XII	Eixos de simetria	
XIII	Nome do quadrilátero	
XIV	Mercado de trocas	

As actividades tiveram sempre em conta a planificação anual da área disciplinar, isto é, foram sugeridas em função do domínio a leccionar (por exemplo, *Actividade II – “O segredo”*), como consolidação do tema (por exemplo, *Actividade VIII – “Números cruzados”*) ou sob a forma de conclusão de uma unidade (por exemplo a *Actividade XIII – “Nome do quadrilátero”*). Este projecto de investigação – acção – formação tem como objectivo o desenvolvimento de actividades promotoras de alunos mais autónomos e matematicamente mais competentes, através de diversificadas estratégias.

No projecto de investigação – acção – formação implementamos várias actividades, momentos de autoavaliação dos alunos e aplicámos questionários com o intuito de verificar a veracidade das nossas hipóteses, já referidas neste documento.

No início do ano lectivo, foi fornecido aos discentes uma ficha informativa e aconselhadora de boas práticas, métodos e organização do estudo, hábitos e costumes para que melhorassem as suas aprendizagens, com conseqüente incremento da sua autonomia (*Anexo III*). “ *Sucesso a Matemática*” informava que se tratava de uma disciplina divertida e fácil e para que os alunos obtivessem maior êxito bastaria que rentabilizassem o tempo de estudo, aumentassem e melhorassem as aprendizagens, através de hábitos e de métodos de trabalho mais

eficazes, bem como a planificação do estudo e a sua efectivação. Foi ainda referido a avaliação sumativa no que diz respeito a preparação para os testes de avaliação e realização propriamente dita. A folha foi colada na primeira página do caderno diário, lida e discutida. Deu origem a comentários do tipo: “ *Isto é um contrato?*” ou “ *Este ano só consigo ter positiva a Matemática se fizer exactamente o que está aqui?*”. Proporcionou um clima de diálogo com o objectivo de esclarecer e tranquilizar os mais inquietos e até mesmo alguns desconfiados com este tipo de “ficha” já que nunca tinham recebido nada deste tipo, pelo menos por escrito. Assim que todas as dúvidas foram esclarecidas, os alunos sentiram que se tratava de algo que os poderia orientar para que se tornassem mais autónomos na aprendizagem da Matemática e que também poderia ser aplicado nas outras disciplinas.

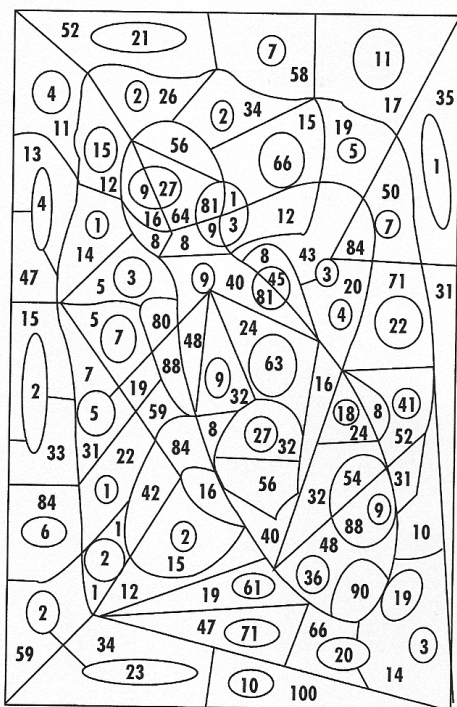
Não podemos esquecer que, frequentemente, os alunos têm consciência dos seus poucos conhecimentos ou das deficientes estratégias de resolução, porque se apercebem que existem alternativas. As experiências de vida e as suas vivências são o alicerce para que os discentes transformem essa sabedoria oculta e desconhecida em efectiva. (Ponte, 2002).

Tivemos a preocupação que os alunos seguissem as quatro etapas de resolução de problemas de acordo com Guzmán (1990):

- 1) Tenta entender a questão antes de efectuares qualquer cálculo;
- 2) Cria a tua estratégia de resolução;
- 3) Experimenta a estratégia que achas adequada e que estabeleceste;
- 4) Tira uma conclusão da actividade e da experiência que acabaste de viver.

Numa primeira fase e ainda na identificação das várias causas geradoras da pouca autonomia dos alunos, apresentámos actividades simples e com carácter lúdico, com o intuito de lhes despertar a curiosidade e a observação de momentos “*matemáticos*” diferentes.

Actividade I: “Quem é?”



Proposta:

Pinta de uma cor os múltiplos de 8.

Pinta de outra cor os múltiplos de 9.

Que figura obtiveste? Dá-lhe um nome à tua escolha e sugestivo.

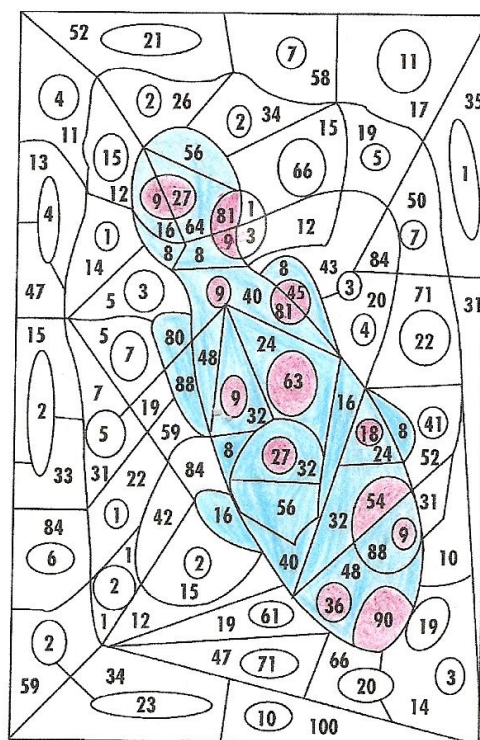
(adaptado de um manual de 7º ano)

Com esta proposta de trabalho, pretendeu-se estimular nos alunos a capacidade de descobrirem imagens escondidas, compreenderem e explorarem o conceito de múltiplo. A actividade foi registada no caderno diário e corrigida na aula seguinte.

Esta actividade originou alguma discussão, pois nem todos os alunos encontraram todos os múltiplos. Foi necessário que a docente orientasse as intervenções para que não houvesse liderança clara de alguns dos discentes.

Os alunos visualizaram a solução deste problema através de um acetato, no qual se apresentava a figura obtida. O nome atribuído ao objecto encontrado foi motivo de comunicação e valorização da auto – estima dos alunos, já que todos eles disseram o nome que lhe atribuíram.

Figura XV: Solução da actividade I: (resolução de uma aluna)



Nome: NEMA

Quando foi leccionada a unidade 1, que tinha ligação com matéria já leccionada no 6º Ano de escolaridade, os alunos reagiram aos novos conhecimentos com alguma facilidade, para além de transferirem os conceitos já adquiridos para este ano lectivo, que se revelaram fundamentais para consolidação dos novos.

Reportando-nos a Antão (1995,p.25):” *Para desenvolver o pensamento do aluno, é sempre bom tentar fazer com que ele relacione ideias expressas com outras anteriormente formuladas, levando-o a detectar a lógica existente ou não e a coerência ou incoerência da sua mensagem.*”

Baseando-nos em Matos (1996), pretendemos que as actividades sejam vistas como desafios que facilitem e estimulem o raciocínio, a resolução, as estratégias e a capacidade de resposta, reportando-se, sempre que possível, a momentos do seu dia – a – dia. Assim, foi fornecida uma actividade com base numa situação do seu quotidiano: o telemóvel.

Actividade II: “O segredo”



Proposta: Três amigos conhecem um segredo. Cada um deles envia-o por SMS a 3 amigos. Por sua vez, cada um destes reenviou a mensagem a 3 novos amigos. Estes transmitiram, logo a seguir, o segredo a 3 outros amigos. Quantas pessoas ficaram a conhecer o segredo?

Esta proposta foi atribuída como trabalho de casa e a sua discussão/ solução foi desenvolvida na aula seguinte. Esta actividade foi palco de alguma controvérsia, pois apareceram diferentes resoluções e soluções. Exemplos de respostas:

$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$ - Esta solução foi logo rejeitada por vários alunos que justificaram de não estarem a ser contadas todas as hipóteses.

$3 \times 3^2 \times 3^3 \times 3^4 = 59049$ - Outros alunos acharam que se tratava de um número exageradamente grande. A professora acrescentou que os amigos iam sendo adicionados ao longo do problema.

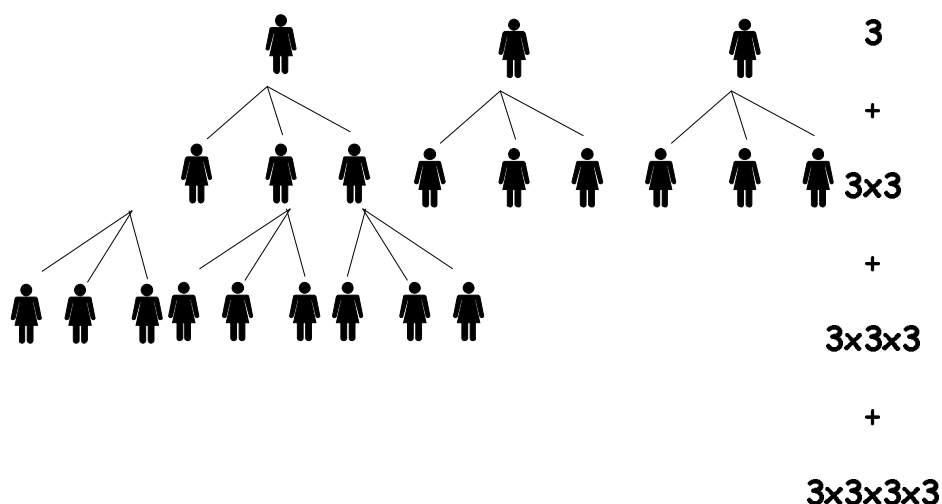
$3 + 3^2 + 3^3 = 39$ - Este resultado para além de ser pequeno, na opinião dos alunos, pecou por falta de contagem de todas as hipóteses.

$3 + 3^2 + 3^3 + 3^4 = 120$ - Depois de vistas algumas propostas de solução e de terem sido contestadas e rejeitadas, os alunos compreenderam a resposta apresentada por um colega.

Os registos escritos pelos alunos serviram para elucidar os erros, quando visualizados pelos outros no quadro, dando origem a discussão e respectivos esclarecimentos. A docente foi fazendo pequenos reparos (“achas que quando contamos o segundo grupo de pessoas multiplicamos ao primeiro?” ou “ quantos grupos de pessoas estamos a considerar?”) que levaram ao esclarecimento das dúvidas e das diferenças. No entanto, houve um aluno que não ficou totalmente elucidado, pelo que foi

necessário esquematizar o raciocínio, os cálculos intermédios e a respectiva resposta.

Figura XVI: Esquema apresentado pela professora para esclarecimento da actividade II



Com esta tarefa, pretendeu-se que os alunos adquirissem a tomada de decisão face ao processo pelo qual devem optar para a resolução de um problema, adoptassem a melhor estratégia para o solucionar, utilizassem os instrumentos de cálculo adequados e ainda criticassem o resultado encontrado, como competência geral.

Relativamente às competências específicas, espera-se que os alunos sejam capazes de trabalhar potências, as quais permitirão não só trabalhar com números escritos nas mais variadas formas, como também propriedades e regras que desenvolverão a destreza de cálculo e o raciocínio, por exemplo, sejam capazes de recorrer a potências de expoente natural para resolverem e encontrarem o resultado de um problema “de um grupo de amigos”.

De acordo com Flato (1990,p.77), “*hoje em dia a via enciclopédica*” já não é o caminho para a investigação. Nas suas palavras,

“a via inversa é aquela que reconstitui justamente a rota da criatividade em Matemática (...) em vez de ensinar uma estrutura geral e apenas fazer aparecer os exemplos como aplicações particulares

dessa estrutura, convém partir de exemplos e aprofundá-los, como há muito tempo se faz nos Estados Unidos. E é a partir do trabalho sobre os exemplos que se pode construir a estrutura geral adequada.”

Surgiu, então, uma actividade na qual não teriam de recorrer ao geral, mas sim reflectirem num caso particular.

Actividade III: “Quem tem razão?”



Proposta: A Babi e a Tocas viram 5 homens a pintar uma casa. Repararam que eles demoraram 2 dias para o fazer. A Tocas acha que se fossem 10 homens demoravam 4 dias para fazer o mesmo trabalho. A Babi não concorda. Diz que 10 homens demorariam apenas um dia. Quem tem razão?

Esta actividade foi entregue para ser pensada em casa. Facilmente os alunos concluíram que se tratava de um contra – exemplo da matéria vista nas últimas aulas. Foram ouvidas duas formas diferentes de interpretação do primeiro problema:

“ Ó professora ...se o número de homens vai aumentar, eles não podem demorar mais tempo, por isso o tempo tem de diminuir..., ou seja, a Babi tem razão.”

“ Eu pensei assim...se o número de homens passou para o dobro e como o número de dias tem de diminuir (porque existem mais trabalhadores), então vão demorar apenas um dia. Calculei a metade; pensei pela operação inversa da multiplicação...A Babi tem razão.”

Segundo os alunos: “Foi mais uma das suas ratoeiras, professora...Achava que nós íamos duplicar o número de dias, quando é exactamente o contrário que acontece”.

Os discentes devem ser capazes de compreender modelos matemáticos em momentos reais e, em alguns casos, entendê-los como proporcionalidade directa. Neste caso específico, perceber que não correspondia a uma situação que pudesse representar proporcionalidade directa, apesar do tipo de problema ter uma estrutura análoga à dos exercícios contidos no manual. Por exemplo (Conceição & Almeida, 2006): “ *A Ana Maria comprou 3 camisolas e pagou 120 euros. Quanto pagaria se comprasse 5 camisolas do mesmo tipo e preço?*”

Foi necessário que os alunos utilizassem linguagem matemática específica, como grandeza ou variável, e entender o seu sentido.

Terminada esta unidade, foi fornecida aos alunos uma tabela de auto – avaliação das competências. A mesma ainda foi aplicada em mais três momentos, estrategicamente espaçados no tempo. Disso daremos conta na altura devida.

Tabela III: Tabela de auto – avaliação

Competências	Com muita dificuldade	Com dificuldade	Razoavelmente	Bem	Muito bem
1. Compreendo os tópicos principais da matéria					
2. Domino a linguagem fundamental referente ao tema					
3. Sei explicar o essencial, com rigor e por palavras próprias					
4. Estabeleço a ligação com os outros conhecimentos já adquiridos					

Fonte: Estanqueiro (1993, p. 34)

Os resultados desta tabela, neste e nos restantes momentos em que foi aplicada, podem ser lidos no Capítulo IV (cf, P. 118) e sendo apresentados de forma comparativa.

Era chegado o momento que os alunos mais receavam: a Geometria. Almeida (1997,p.224) comenta:” *Alunos com dificuldades na*

Matemática dificilmente as ultrapassam apenas procurando reforçar a sua abordagem ao estudo ou tentando melhorar a sua imagem e menor ansiedade face à disciplina; o decisivo é pôr estes alunos a entender a Matemática.”

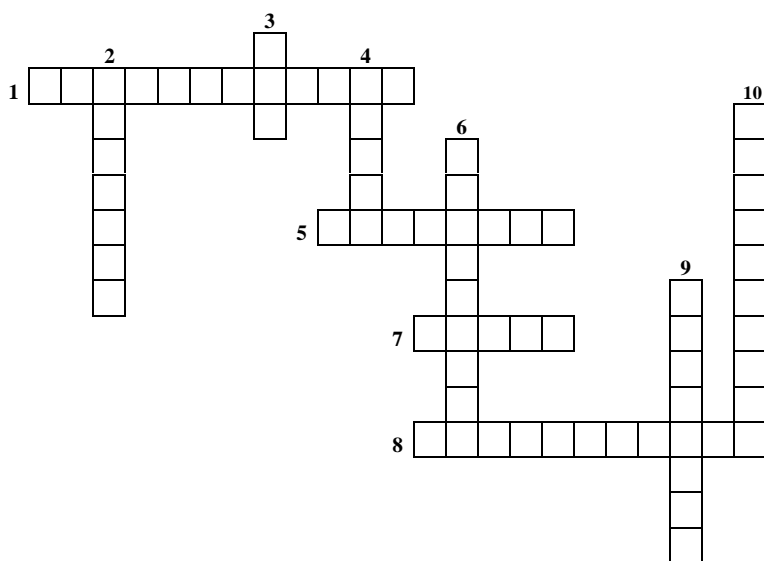
Feita uma sondagem rápida, concluiu-se que um dos factores que mais os assustava era a linguagem específica utilizada. Para combater este receio, foram criadas duas propostas com o objectivo de os familiarizar com o medo do “*novo dicionário*”. Uma vez mais, recorreu-se ao factor lúdico.

Actividade IV: “Sopa de Letras”

T	E	Y	H	O	R	I	G	I	N	A	L
E	U	H	O	R	A	T	L	I	S	S	A
N	A	O	S	I	Z	E	U	S	E	U	N
T	A	M	B	O	Â	M	T	O	M	L	O
A	R	O	A	S	O	L	H	O	E	C	I
R	U	T	R	I	Â	N	G	U	L	O	C
C	H	E	R	U	L	I	V	Z	H	L	R
O	I	T	G	R	E	D	U	Ç	Ã	O	O
T	L	I	N	T	A	R	L	Ã	N	R	P
I	M	A	G	E	M	U	D	O	T	I	O
O	A	Ç	A	I	L	P	M	A	E	R	R
S	I	O	L	A	P	I	S	L	A	E	P

Proposta 1: *Descobre 9 palavras relacionadas com o tema “**Figuras Semelhantes**”. As palavras poderão estar escritas na horizontal, vertical ou de trás para a frente.*

Proposta 2: *Preenche a grelha seguinte tendo em conta os significados das palavras:*



- 1** – Polígono com 4 lados.
- 2** – Primeira coordenada de um ponto.
- 3** – Número divisível por 2.
- 4** – Quociente entre 2 números.
- 5** – Número com mais de 2 divisores.
- 6** – Igualdade entre 2 razões.
- 7** – Número com 2 e só 2 divisores.
- 8** – Termo de uma razão que aparece em denominador.
- 9** – Produto de factores iguais.
- 10** – Figuras que têm a mesma forma.

Pretendia-se que os alunos reconhecessem facilmente termos e conceitos utilizados e familiarizem-se com a terminologia inerente ao tema.

Estas actividades foram fornecidas, em suporte de papel, para ser colada no caderno diário e realizada em casa. Se necessário, deveriam recorrer ao manual.

Para que todos os alunos tivessem a solução correcta, foi projectado no quadro de giz, um acetato com a tabela de letras original. Alternadamente, os alunos pintaram as palavras que reconheceram.

Figura XVII: Solução projectada da proposta I da actividade IV

T	E	Y	H	O	R	I	G	I	N	A	L
E	U	H	O	R	A	T	L	I	S	S	A
N	A	O	S	I	Z	E	U	S	E	U	N
T	A	M	B	O	Â	M	T	O	M	L	O
A	R	O	A	S	O	L	H	O	E	C	I
R	U	T	R	I	Â	N	G	U	L	O	C
C	H	E	R	U	L	I	V	Z	H	L	R
O	I	T	G	R	E	D	U	Ç	Â	O	O
T	L	I	N	T	A	R	L	Â	N	R	P
I	M	A	G	E	M	U	D	O	T	I	O
O	A	Ç	A	I	L	P	M	A	E	R	R
S	I	O	L	A	P	I	S	L	A	E	P

O reconhecimento dos termos permitiu que se fizesse uma correcta utilização da linguagem matemática quando aplicada erradamente ou cientificamente incorrecta. Foi uma actividade que suscitou interesse e gosto pela Matemática:

“ Ó professora até parece que estou a fazer os jogos do jornal...mas é engraçado, pois é com Matemática...e estamos a aprender e a brincar...”

“ Eu fico a gostar um bocadinho mais de Matemática quando a professora traz estas coisas diferentes...”

Estanqueiro (1993,p.47) afirma que: *“ havendo dúvidas na compreensão, o melhor será pedir ao professor que esclareça o sentido exacto das palavras e expressões usadas.”* Como tal, tomando o autor acima citado por base e tendo em conta a dificuldade diagnosticada nos alunos relativamente aos termos utilizados e seu respectivo significado, foi fornecido aos alunos um glossário com os conceitos mais utilizados nos testes de Matemática (Anexo IV). Por exemplo, muitas vezes os alunos não resolvem um problema porque lhes é pedido que *averigúem*. A não compreensão do termo traduz-se numa não resolução do exercício, numa desmotivação para a disciplina e conseqüente aumento do insucesso a Matemática.

Os alunos começam a operar com números negativos, pela primeira vez no 7º Ano de escolaridade, independentemente de já serem do seu conhecimento em termos de linguagem corrente. Efectivarem a sua ordenação por ordem crescente exige uma certa abstracção que nem todos possuem por vários motivos: maturidade, experiência de vida, ...

Para lidarem de forma natural e espontânea com o assunto foi elaborada uma actividade com um espaço temporal diferente.

Actividade V: “Eixo de números”

Proposta: *Tendo uma semana de prazo, constrói cartões, em cartolina, onde estejam desenhados números positivos / negativos e o zero. Pinta a teu gosto. O tamanho deverá ser entre A6 e A5, pois serão afixados na parede. Numa 2ª fase, constrói, também em cartolina, mas em tamanho mais pequeno, motivos alusivos à Matemática: sólidos, figuras geométricas, ...*

Após ter sido colocada, na parede, uma tábua com 2 metros de comprimento, os trabalhos começaram a serem colados por ordem, isto é, de baixo para cima, dos menores para os maiores. Para que não houvesse repetição de números, a docente estabeleceu, com cada aluno, qual o número que cada um faria. Os números foram sendo afixados lateralmente e, para embelezar a tábua, os alunos criaram, nos mesmos materiais, objectos e símbolos alusivos à disciplina. Este projecto foi lançado na segunda semana de Janeiro e decorreu em duas fases: a primeira, na semana seguinte e a segunda, ao longo do ano lectivo. Foi de grande adesão por parte dos alunos.

Com esta proposta de trabalho pretendia-se que os alunos adquirissem a capacidade de visualizar, utilizar e representar de diferentes formas números e/ou conjuntos de números. Esperava-se que desenvolvessem uma maior auto – estima através dos trabalhos produzidos. A utilização dos números com carácter lúdico e recreativo não foi esquecida. Pretendia-se que os alunos sentissem proximidade com os

números negativos, compreendessem que o zero nem é um número nem positivo nem negativo e soubessem colocar os números racionais por ordem crescente.

Aqui apresentam-se fotografias de diferentes fases da execução do projecto.



“*Números e Cálculo*” é um dos domínios base e fundamental para o Ensino Secundário, especificamente para Matemática A. O aluno que não adquire, consolida e/ ou opera facilmente números racionais, não consegue ter sucesso. No sentido de ajudar os alunos a interiorizarem essas aprendizagens, foi lançado mais um desafio.

Actividade VI: “Descartes”



Proposta: Pesquisa em livros, enciclopédias ou na Internet dados sobre a vida e obra do matemático francês René Descartes. Inventa poemas acerca da sua vida e / ou obra. Pede

ajuda à professora de Língua Portuguesa para ler e efectuar as alterações necessárias.

Esta actividade foi de carácter livre, podendo ser realizada em pares. Pelo espírito da mesma, os alunos tornaram-se *companheiros da descoberta*. (Ceia, 1999). Estes tiveram uma semana para preparação e correcção. Reagiram à tarefa como sendo *“gira e diferente”*.

De uma forma geral, pretendia-se que os alunos recorressem à Matemática numa vertente interdisciplinar, com o fim de realizar uma tarefa diferente e de desenvolver o espírito artístico.

Seguem alguns comentários proferidos e trabalhos realizados pelos alunos:

“ Ser matemático naquele tempo era muito difícil...eles nem internet tinham!”

“ Afinal também podemos fazer versos com a Matemática...nunca pensei...”

“ É a primeira vez que vamos trabalhar Matemática em Português”

“ Agora é fácil entender que os números têm ordem crescente e decrescente...mas terem inventado isso não deve ter sido fácil.”

*Descartes
Foi filósofo e poeta
Fez tudo com muita arte
E atingiu a sua meta.*

*Foi matemático
E também inventor
Extremamente democrático
E fez tudo com muito amor.*

*René Descartes
Um filósofo francês
Também um matemático
Grande coisa ele fez.*

*René Descartes
Um filósofo francês*

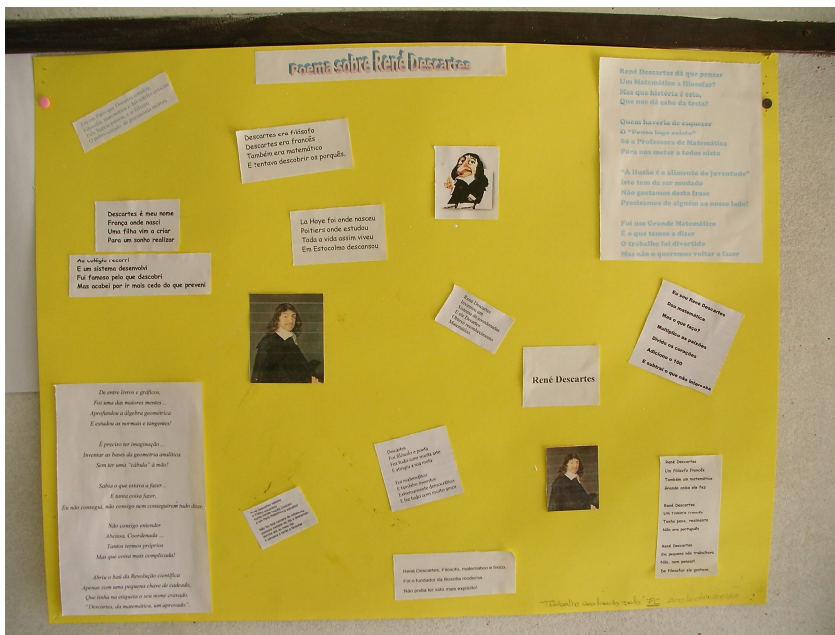
*Tenho pena, realmente
Não era português.*

*René Descartes
Em pequeno não trabalhava
Não, nem pensar!
De filosofar ele gostava.*

*Descartes era filósofo
Descartes era francês
Também era matemático
E tentava descobrir os porquês.*

*La Haye foi onde nasceu
Poitiers onde estudou
Toda a vida assim viveu
Em Estocolmo descansou*

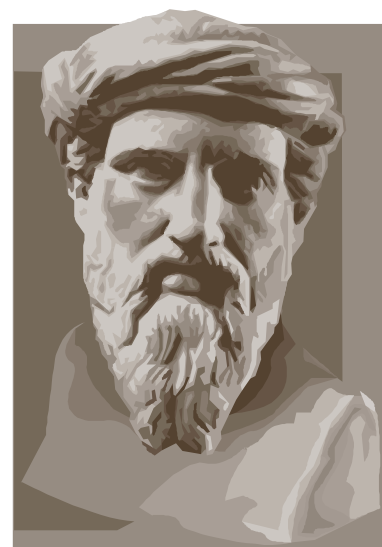
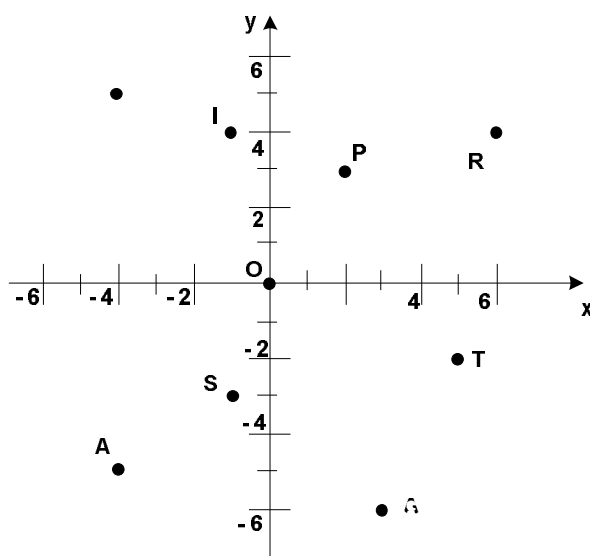
Com os trabalhos realizados, efectuou-se uma montagem em cartolina que foi afixada na sala de Matemática.



Com muito orgulho, os alunos viram os seus trabalhos afixados no placar de uma sala onde todas as turmas de 7º ano passam.

Actividade VII: “E o meu nome é?”

Proposta: Na imagem observas um famoso matemático do século V a.C., considerado um dos maiores ao longo dos tempos. Para descobrires o seu nome, associa as coordenadas aos seus respectivos pontos que já estão marcados no gráfico.



- (2,3)
- (-1,4)
- (5, -2)
- (-4,5)
- (3, -6)
- (0,0)
- (6,4)
- (-4, -5)
- (-1, -3)

A leitura de coordenadas de pontos é sempre uma questão delicada já que, muitas vezes, os alunos não respeitam o facto de um ponto seguir a ordem alfabética (por isso tem ordem).-

Com esta actividade, pretendeu-se que os alunos reconhecessem os conjuntos dos números inteiros e racionais, as várias formas de os apresentar e aos seus elementos.

Nesta fase, os alunos preencheram um questionário (*Anexo V*) que inquiria sobre o gosto da disciplina; o grau de preocupação com a planificação do estudo; a aquisição, compreensão e consolidação de termos, conceitos, regras, ...; a preparação e execução de provas de avaliação; a autonomia do estudo efectuado; a utilização de materiais diversificados nas aulas; a diferentes aplicações da disciplina; ao carácter lúdico da Matemática. Preencheram, pela segunda vez, a *Tabela III* (cf, P. 92).

Pela primeira vez, os alunos trabalharam com incógnitas. Trata-se de um conceito que exige um certo grau de abstracção e maturidade. É a partir deste momento que a Matemática deixa de ser “só números” para passar a ser trabalhada também com letras. Letras essas que representam algo desconhecido e, para os alunos, não é natural uma letra representar um número. Para que a convivência com as variáveis fosse algo que não causasse inquietude, optou-se por realizar um jogo, após a exploração conceptual de incógnita que envolveu a efectivação das variáveis, ou seja, a substituição das incógnitas por valores conhecidos.

Actividade VIII: “Números Cruzados”

Proposta: Sabendo que: $x = 2$; $y = 3$; $z = 5$; $a = 1$, completa a tabela de números cruzados.

Horizontais

1. $3x$; z^3

2. $3z - y$; $9a$

3. $x^2 + y^3$; z^2

4. $\frac{x+y}{z}$; $(x+y)^2$

5. $2z + (x+y)^2$; $a+z$

Verticais

1. $2y$; $6z + a$

2. $3z - 4$; y

3. $4y$; $3x^3 + a$

4. $2a$; $(2x)^2 + y^2$

5. $z^4 - 30$; $2x + 2$

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

Esta actividade foi realizada em pares no decurso da aula. Após a resolução, seguiu-se a correcção, no quadro de giz, no qual estava projectado uma tabela por preencher e que foi completada pelos alunos. Foi uma

experiência nova para alguns alunos que não conheciam os números cruzados, apenas as palavras cruzadas. Recorreram a algoritmos de papel e lápis e ainda à máquina de calcular.

Figura XVIII: Solução da actividade VIII

Horizontais: 1. $3x$ se $x = 2$ então $3x = 3 \times x = 3 \times 2 = 6$

	1	2	3	4	5
1	6		1	2	5
2		1	2		9
3	3	1		2	5
4	1		2	5	
5		3	5		6

A competência geral que se espera que os alunos tenham adquirido com esta proposta é de serem capazes de recorrerem:

- à capacidade de visualizar, utilizar e representar de diferentes formas números e/ou conjuntos de números, assim como compreender melhor as operações numéricas e as relações entre elas.

Através da resolução desta actividade, deverão ser competentes, no que diz respeito a questões essenciais, para que:

- reconheçam os conjuntos dos números inteiros e racionais, as várias formas de os apresentar e os seus elementos; entendimento conceptual das operações entre eles e as suas propriedades e consequente capacidade de aplicá-las correctamente;
- tenham sensibilidade para utilizarem valores aproximados de números racionais aplicados a situações de natureza real, o que exige por parte do aluno uma avaliação da estratégia usada e uma verificação do seu resultado.

A noção de equação é sempre muito mais perceptível para os alunos quando se recorre a problemas do quotidiano. Trata-se de um domínio que, muitas vezes, os alunos acham difícil e repudiam, desde logo, o seu conhecimento, devido a ideias pré – concebidas e/ ou desadequadas. Fazendo

nossas as palavras de Antão (1995,p.31): “ *A falta de curiosidade é uma das consequências do desinteresse.*” Para combater a possível ideologia pré – formada e cativar os educandos para as equações, elaborou-se nova proposta, que nada mais é do que um jogo que fazem entre eles.

Actividade IX: “Jogo da Adivinha”



Proposta: *Pede ao teu colega de secretária para pensar num número. Diz-lhe que o multiplique por 4, adicione 4 e calcule metade desse valor. Depois pede-lhe para subtrair 2 e dizer o número que obteve. Em seguida, já poderás dizer-lhe qual foi o valor em que ele pensou: é metade do número que ele disser.*

Efectua o jogo duas ou três vezes. Depois disso, partilha com ele o papel das instruções do jogo com ele e, em conjunto, tentem explicar porque é que o número encontrado é sempre metade do resultado obtido.

Sendo uma actividade realizada em pares originou trabalho associado, levantamento de questões e justificação dos argumentos matemáticos utilizados para explicar o “fenómeno”. Pretende-se, com este tipo de jogo levar os alunos a experimentar novas situações, testar hipóteses e fazer conjecturas.

Os discentes devem ser capazes de:

- pensar nas situações numéricas no contexto de um problema, traduzi-las para linguagem do dia-a-dia e apresentá-las de várias maneiras, utilizando por vezes a linguagem simbólica;
- traduzir situações de linguagem corrente para linguagem matemática e encontrar soluções de equações simples;
- compreender e dominar as técnicas essenciais e utilizá-las em variados momentos e em diversos tipos de problemas.

Tratou-se de uma situação na qual os alunos aderiram com grande entusiasmo. Uma vez que a explicação do *porquê* começou por ser resolvida em trabalho de pares, foi com relativa facilidade que entenderam as regras do

jogo. A docente actuou como moderadora entre as várias opiniões surgidas e sugeridas:

Ana: -“Se eu tenho de pensar num número e não sei qual é, então é x ”

Prof: -“Muito bem e depois?”

Ana: -“ Multiplico x por 4 e fica $4x$.”

Prof: - “Continua.”

Ana: -“ Somo 4 , fica $4x + 4$. Agora tenho de dividir por 2 . Logo fica $4x + \frac{4}{2}$.”

Prof (enquanto vai escrevendo no quadro o que a aluna vai dizendo): -“ Não sei se concordo com a última coisa que disseste.”

Jorge: - “ Pois claro que a professora não concorda... tá mal.”

Prof: - “Está mal? Eu não disse isso.”

Jorge: - “Mas digo eu que está. Se no jogo diz para calcularmos metade desse valor, então não pode ser $4x + \frac{4}{2}$, tem de ser $\frac{4x + 4}{2}$.”

Mariana: - “ O Jorge está a dizer bem, é tudo que passa a metade, não é só uma parte.”

Prof: - “ Que achas, Ana?”

Ana: - “O Jorge está certo...é o Português que às vezes falha.”

Prof: -“Estão a ver como interpretar um problema de forma errada causa problemas na Matemática? Têm de ler com atenção. Mas vamos continuar...”

Ana: -“ Agora ainda falta tirar 2 , logo vai ficar $\frac{4x + 4}{2} - 2$. “

Jorge: -“ Nós temos de simplificar as expressões, não é? Então onde está $\frac{4x + 4}{2} - 2$ pode ficar $2x + 2 - 2$. Mas ter $2x + 2 - 2$ é a mesma coisa que $2x$.”

Ana: - “ Por isso é que o número que o outro diz é o dobro da solução.”

Prof: -“ Muito bem. Todos perceberam o jogo? Afinal traduzindo um jogo de palavras por expressões matemáticas permitiu-nos perceber como ele funciona.”

De acordo com a planificação estabelecida em área disciplinar, chegámos ao domínio que maior entusiasmo suscita nos alunos: a Estatística. Elaborou-se uma tarefa, cujos resultados foram muito além das expectativas.

Actividade X: “Estatística”

Proposta: *Elabora 3 questões sobre as quais irás recolher dados junto dos teus colegas de turma. Sobre a 1ª questão, após a recolha de dados, faz uma tabela de frequências absolutas e relativas e o respectivo gráfico de barras. Com os dados obtidos da 2ª questão, elabora uma tabela de frequências absolutas e relativas e um gráfico circular. Relativamente à 3ª questão, apresenta uma tabela de frequências absolutas e relativas e indica os valores das medidas de tendência central – média, moda e mediana.*

Com esta proposta de trabalho pretende-se que os alunos adquiram a seguinte competência geral:

- a recorrência à Matemática numa vertente interdisciplinar com o fim de solucionar questões do dia-a-dia, e de desenvolver o espírito crítico.

Em termos essenciais, espera-se que os alunos sejam competentes relativamente:

- à recolha e organização de dados e à respectiva apresentação através de tabelas e gráficos recorrendo às novas tecnologias;
- à resolução de projectos, tendo em conta que os dados são de ordem quantitativa, devendo os mesmos obedecer a uma investigação e respectiva conjectura;
- entendam as medidas de tendência central – moda, média aritmética e mediana – e sejam capazes de explorá-las e entendê-las em situações reais, dando ênfase aos seus significados e não o decorar de fórmulas sem sentido.

Procurámos trabalhar alguns estilos de aprendizagem: físico (através da utilização do computador), interpessoal (trabalho de grupo), matemático (pesquisa e utilização de tabelas) e visual (uma vez que o projecto envolve elaboração de tabelas e gráficos, bem como projecção com recurso a suporte informático).

Tivemos também, como objectivo, desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação.

Foram estabelecidos grupos de trabalho com 4 / 5 alunos, que deveriam apresentar as suas conclusões e os materiais construídos aos restantes colegas utilizando cartolinas, PowerPoint,

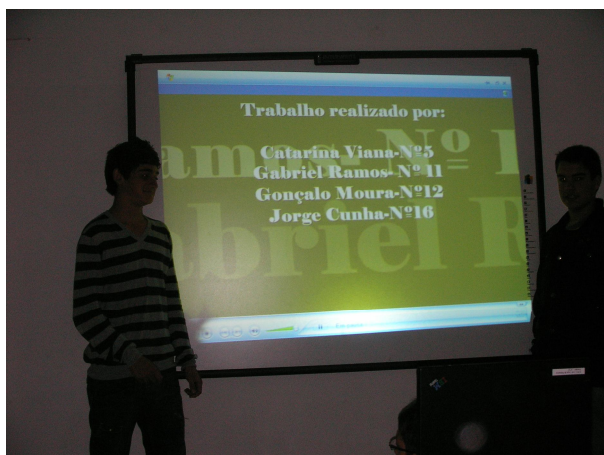
Após uma visão sobre as questões que iriam ser inquiridas, foi dada a restante aula (90 minutos) para realizarem o trabalho. Como a próxima aula só ocorreria na semana seguinte, a docente informou os alunos que os primeiros 45 minutos seriam para finalizarem os trabalhos, passando-se à apresentação dos mesmos no 2º tempo.

A correcção foi feita à medida que os trabalhos iam decorrendo. Os alunos gostaram bastante desta experiência, reagindo com empenho e dedicação.

Apresentam-se, aqui, alguns dos trabalhos finais e respectivas frases:



(um grupo de trabalho a preparar a sua apresentação – PowerPoint)



(um outro grupo durante a sua apresentação – vídeo)

Tabela e Gráfico Circular

Tabela " N° de Actividades Praticadas pelos Alunos do 7°C":

N° de Actividades que Pratica	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Amplitude
0	8	$\frac{8}{28} \approx 0,29 \rightarrow 29\%$	108°
1	16	$\frac{16}{28} \approx 0,57 \rightarrow 57\%$	205°
2	3	$\frac{3}{28} \approx 0,11 \rightarrow 11\%$	35°
3	1	$\frac{1}{28} \approx 0,03 \rightarrow 3\%$	12°
Total	28	1 100%	360°

Gráfico Circular:

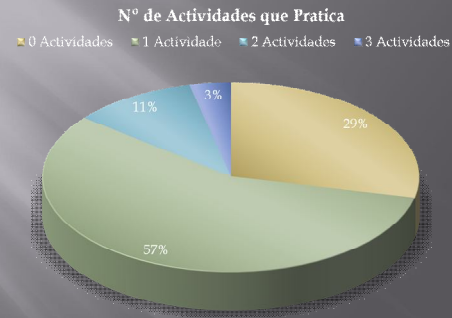
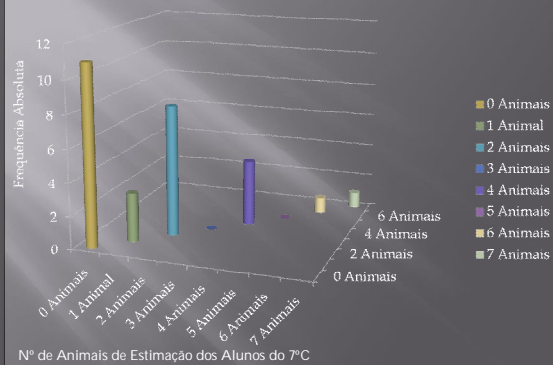


Tabela e Gráfico de Barras

Tabela " N° de Animais de Estimação dos Alunos do 7°C":

N° de Animais de	Frequência	Frequência
0	11	$\frac{11}{28} \approx 0,39 \rightarrow 39\%$
1	3	$\frac{3}{28} \approx 0,11 \rightarrow 11\%$
2	8	$\frac{8}{28} \approx 0,29 \rightarrow 29\%$
3	0	$\frac{0}{28} = 0,0 \rightarrow 0\%$
4	4	$\frac{4}{28} \approx 0,14 \rightarrow 14\%$
5	0	$\frac{0}{28} = 0,0 \rightarrow 0\%$
6	1	$\frac{1}{28} \approx 0,04 \rightarrow 4\%$
7	1	$\frac{1}{28} \approx 0,03 \rightarrow 3\%$
Total	28	1 100%

Gráfico de Barras:



(tratamento dos dados e apresentação em PowerPoint de um terceiro grupo).

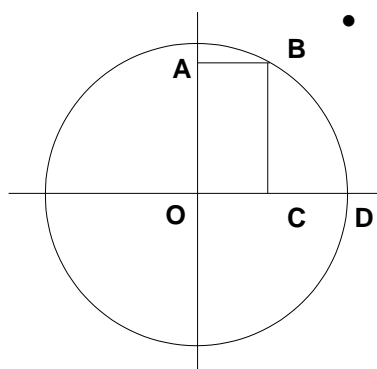
Um grupo dramatizou os trabalhos elaborados. Esse momento foi registado em filme pela investigadora, o qual se encontra no *Anexo XII*.

Nesta fase, os alunos voltaram a executar a *Tabela III* (cf, P. 92).

Novamente no domínio da Geometria, continuámos com o nosso plano de actividades, mas agora noutra perspectiva: selecção de informação. Para tal, foram realizadas duas actividades.

Actividade XI: “Raio do Círculo”

Proposta: Sabendo que:



- **A** se encontra a uma distância de 7cm de **C**;
- **O** coincide com o centro do círculo;
- **[ABCD]** é um rectângulo;
- **D** se encontra a uma distância de 2cm de **C**.

Qual é o raio do círculo?

(adaptado de César de Sá, 1992.p,102)

Com esta proposta de trabalho pretende-se que os alunos adquiram a seguinte competência geral:

- a propensão para pensarem matematicamente, isto é, que sejam capazes de enfrentar novas situações, procurando e tentando associar a condições análogas, analisando e explorando hipóteses tendo por base conclusões lógicas.

Espera-se que os alunos sejam capazes de:

- procurarem e explorarem padrões geométricos: o conjunto de pontos que satisfazem uma determinada condição implica o saber de propriedades geométricas.

Este é um problema simples com excesso de informação.

Assim, pretendia-se que desenvolvessem espírito crítico através da selecção de informação relevante. A sua resposta foi obtida através da comunicação matemática.

Deu origem a comentários do tipo:

- “Com tanto texto...”

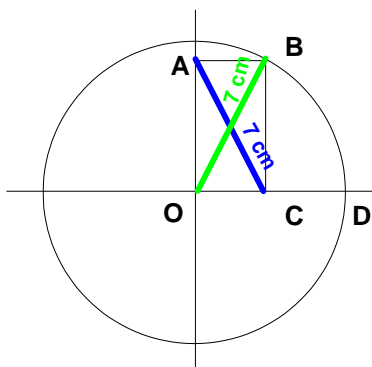
- “ Fiz tantas contas...”.

- “ Eu até apliquei o Teorema de Pitágoras!”

A docente optou por ir lendo o enunciado novamente, colocando os dados na figura, e referindo as propriedades dos rectângulos, bem como das

diagonais. Os alunos rapidamente concluíram que se $\overline{AC} = 7\text{cm}$, então $\overline{OB} = 7\text{cm}$:

Figura XIX: Esquematização dos dados da actividade XI



Actividade XII: “Eixos de Simetria”

Proposta: Com o teu colega de secretária, desenha e recorta, numa folha de papel:

Figura geométrica	Nome	Dimensões
	Quadrado	6 cm
	Losango	5 cm
	Rectângulo	5 cm x 7 cm
	Paralelogramo	4 cm x 7 cm
	Trapézio isósceles	B= 8 cm b= 6 cm
	Trapézio rectângulo	B= 8 cm b= 5 cm
	Trapézio escaleno	B= 9 cm b= 5 cm

Em seguida, “vinca” os eixos de simetria que cada figura possa possuir e pinta-os a cor diferente. Cola as figuras, no caderno diário. Ao lado de cada uma, escreve as tuas conclusões.

Material necessário: folhas de papel, cola, régua, tesoura, esquadro e lápis de cor.

Os quadriláteros são figuras geométricas bastante utilizadas. Trabalhando com materiais manipulativos, realizámos diferentes explorações e levámos os alunos a tirarem as suas próprias conclusões, deduzindo, através da experiência, o possível número de eixos de simetria que um quadrilátero pode ter. Uma vez mais, tratou-se de uma actividade que une o carácter lúdico ao conhecimento matemático.

Os discentes devem alcançar a:

- capacidade de efectuar construções geométricas e descobrir as propriedades dos objectos obtidos, sendo essas propriedades alcançadas através de investigação de relações ou medidas;
- predisposição para procurar e explorar padrões geométricos: o conjunto de pontos que satisfazem uma determinada condição implica o saber de propriedades geométricas;
- aptidão para a composição e decomposição de figuras recorrendo ao pensamento visual e ao raciocínio espacial.

Foi com grande entusiasmo que esta tarefa decorreu. Não só pela experiência em si e respectiva descoberta de propriedades e entendimento do conceito de eixo de simetria, como também pelo facto de se tratar de trabalho cooperativo:

- *“Eu nunca tinha entendido esta história das simetrias.”*

- *“ Assim sim, é mais giro fazermos isto e descobrirmos sozinhos, do que a professora dar-nos uma ficha com as regras todas e ficarmos sem perceber nada.”*

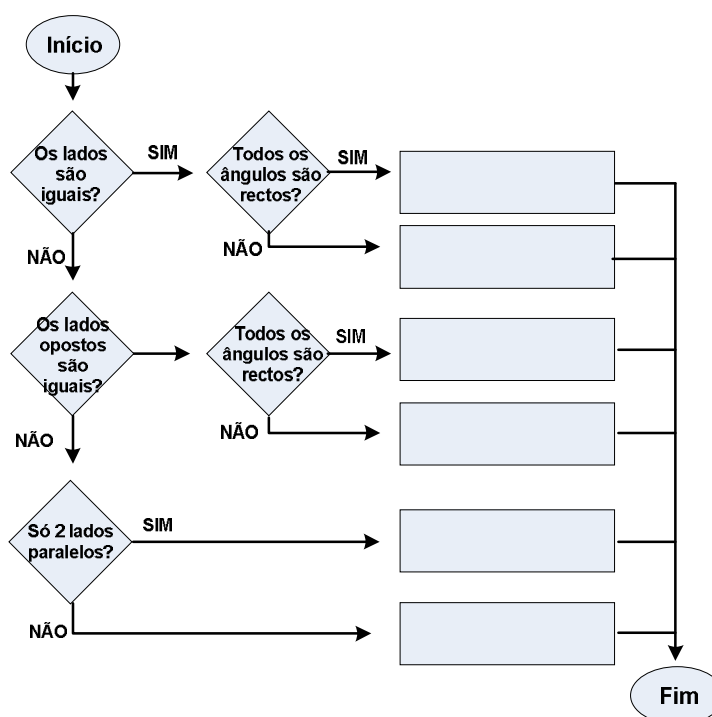
A actuação da docente pautou-se pela ajuda na construção das figuras geométricas, obtenção dos eixos de simetria e correcção das conclusões.

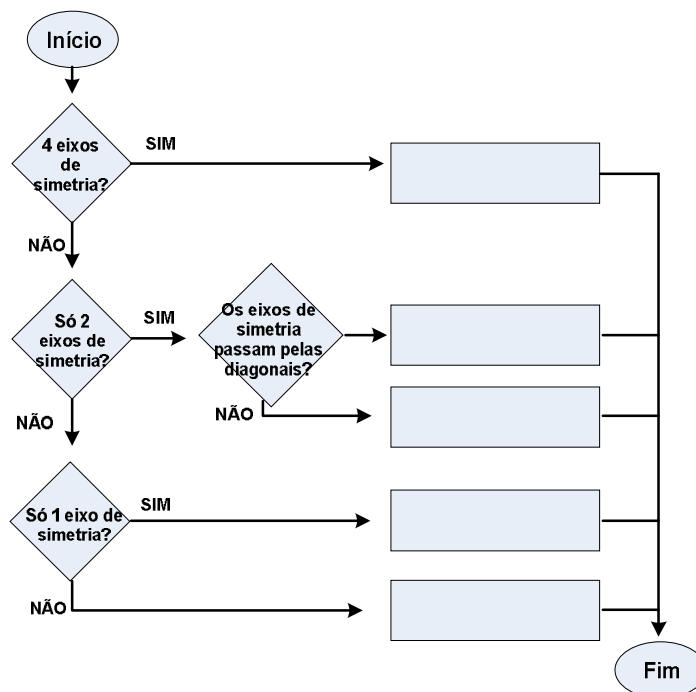
No final desta tarefa, os alunos elaboraram em conjunto com a professora um mapa conceptual (Figura VI, cf, P.43).

Actividade XIII: “Nome do Quadrilátero”

Proposta: Observa os esquemas e completa-os com o nome do quadrilátero que achares mais conveniente.

Esquemas I e II:





Tratou-se de uma actividade individual a ser realizada em casa e corrigida na aula seguinte. Uma vez mais, recorreu-se à comunicação matemática para o completar, através da projecção de um esquema original no quadro de giz. A docente completou os esquemas com o apoio dos alunos.

Este tipo de actividade provou, uma vez mais, a capacidade que os mapas conceptuais possuem, não só para resumo de conceitos, como também para consolidação dos mesmos.

Os discentes devem ser capazes de:

- comparar figuras através da visualização e descrição das propriedades e relações geométricas, assim como fazer previsões e tirar conclusões justificando o seu raciocínio;
- entender e reconhecer conceitos de figuras geométricas e relações entre si.

Pretende-se que consigam:

- descobrir as propriedades dos objectos, sendo estas as mesmas alcançadas através de investigação de relações ou medidas;
- desenvolver a visualização e o raciocínio espacial através dos mais variados exercícios usando diagramas.

Com um texto rebuscado, efectuamos uma actividade antes dos alunos preencherem a *Tabela III* (cf, P.92), pela última vez.

Actividade XIV: “Mercado de trocas”



Proposta: Num mercado de trocas podes trocar:

- Uma sanduíche e um melão por um queijo;
- Um queijo por 3 pães;
- Dois melões por 3 pães.

Quantas sanduíches te darão por um queijo?

Com esta proposta de trabalho pretende-se que os alunos adquiram o interesse e a capacidade em ultrapassar tarefas que se baseiem em pensamento matemático, afirmando a veracidade da sua conclusão apoiada em argumentos lógicos, ou seja, de forma autónoma e não por imposição de resultado de acordo com o manual ou o professor.

Neste Capítulo, fizemos uma abordagem metodológica iniciando uma trajectória pela natureza do estudo. Mais especificamente, abordamos as metodologias quantitativas e qualitativas e o estudo de caso (Bell, 1997; Quivy, 2008). No que diz respeito aos participantes, para além de uma caracterização do meio envolvente, apontamos algumas das suas características que nos pareceram pertinentes.

Quanto aos instrumentos utilizados na execução da nossa investigação – acção – formação, empregamos actividades, a tabela de auto – avaliação e os questionários (Antão, 1995; Estanqueiro, 1993).

Para nós revelou-se fundamental estabelecer a ligação entre os instrumentos recorridos, as competências matemáticas que pretendíamos que os alunos adquirissem e as estratégias utilizadas para as alcançar. Pretendíamos promover alunos que revelassem uma maior autonomia nas aprendizagens da Matemática (Ponte, 2002).

Mas não podemos dissociar a escola do seu contexto social, este exerce uma influência fundamental no processo ensino – aprendizagem: a forma como os alunos são “bombardeados” pelos meios de comunicação social em relação aos resultados negativos em Matemática, a conformidade de muitos docentes face aos níveis negativos atingidos pelos seus alunos e a atitude dos próprios encarregados de educação perante o resultado dos seus educandos. Daí que tenhamos tido a preocupação de tentar, sempre que possível, desmontar a crença existente à volta da Matemática apelando, por exemplo, ao carácter lúdico da disciplina.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV

Análise e discussão dos resultados

4.1. Análise e discussão dos dados recolhidos no decorrer da nossa investigação – acção – formação

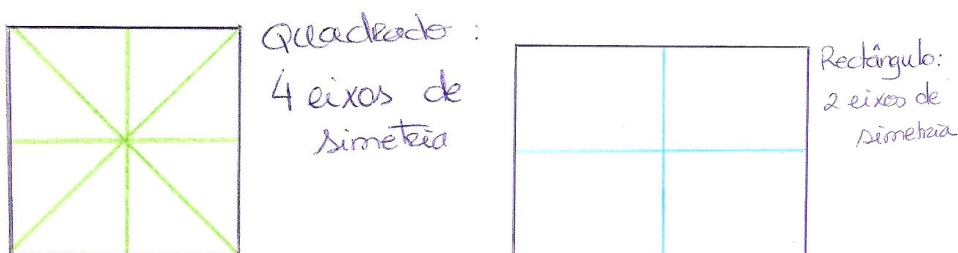
Efectuamos um estudo exaustivo dos vários instrumentos utilizados e fizemos um trabalho comparativo dos resultados obtidos na auto – avaliação e nos questionários. Apresentamos dois exemplos de materiais elaborados pelos alunos, no caderno diário que, após digitalizados, foram incluídos no texto deste capítulo.

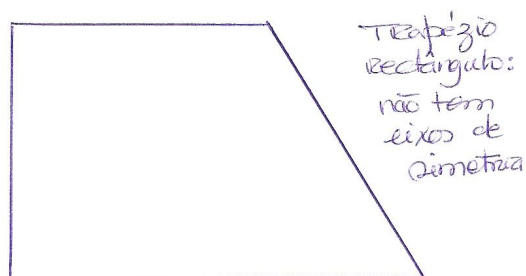
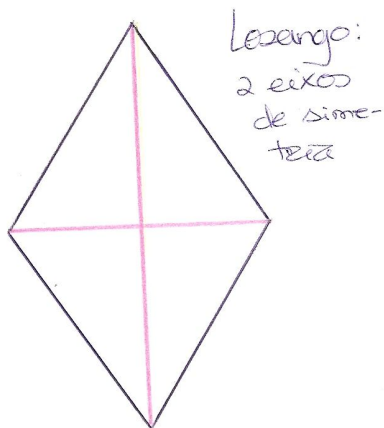
4.1.1. Registos dos alunos, no caderno diário, sobre algumas actividades

No decorrer das actividades ocorreram dois momentos de registos por parte dos alunos nos cadernos diários, que entendemos serem dignos de aqui se apresentarem.

O primeiro foi na *Actividade XII – “Eixos de simetria”* (cf, P.109). A figura traduz um entendimento da proposta, uma resolução clara e perceptível e uma autonomia das aprendizagens da Matemática. Para surpresa da docente, a maioria dos alunos ponderou, de forma escrita, desenhada ou oral o número de eixos de um triângulo apesar de tal não estar contido na tarefa inicial.

Figura XX: Resolução de uma aluna





O outro registro que a seguir se apresenta reporta-se à *Actividade XIV* – “*Mercado de trocas*” (cf, P.113). Curiosamente, aquando da resolução do problema, o aluno possuidor de Síndrome de Asperger (ver nota) que, por norma é extremamente introvertido evitando, sempre que possível, expor-se perante os colegas, manifestou interesse em responder mas o mesmo também afirmou que resolveu o problema por esquema.

A figura que se segue era a existente no caderno do aluno e a quem ficticiamente chamaremos Diogo. Este reproduziu e explicou simultaneamente o seu pensamento.

Foi desnecessária a intervenção da professora, pois o discente, sempre que necessário, esclareceu os restantes elementos da turma através do esquema que apresentou, conversando com os colegas.

4.1.2. Auto – avaliação dos alunos

Apresentam-se os gráficos relativos aos quatro momentos de auto – avaliação, bem como o espaço temporal em que decorreram. Como podemos verificar, estes mostram uma evolução positiva no que diz respeito aos quatro itens avaliados.

Gráfico I: Primeiro momento de auto – avaliação dos alunos

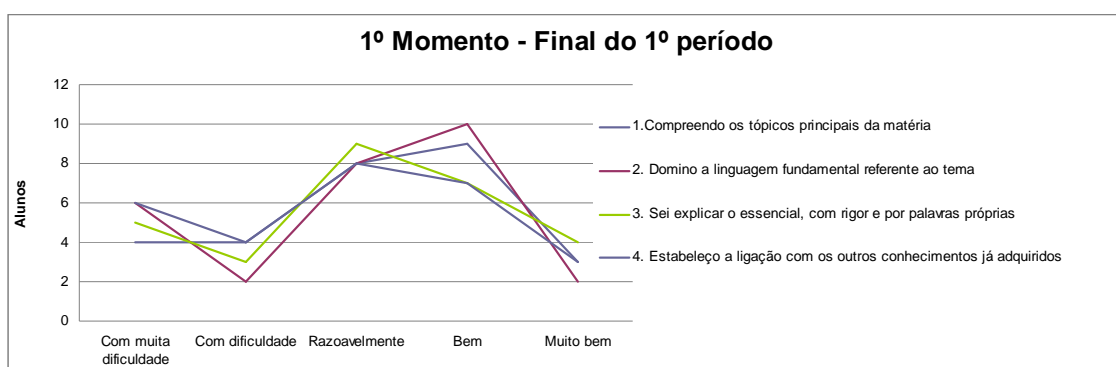


Gráfico II: Segundo momento de auto – avaliação dos alunos

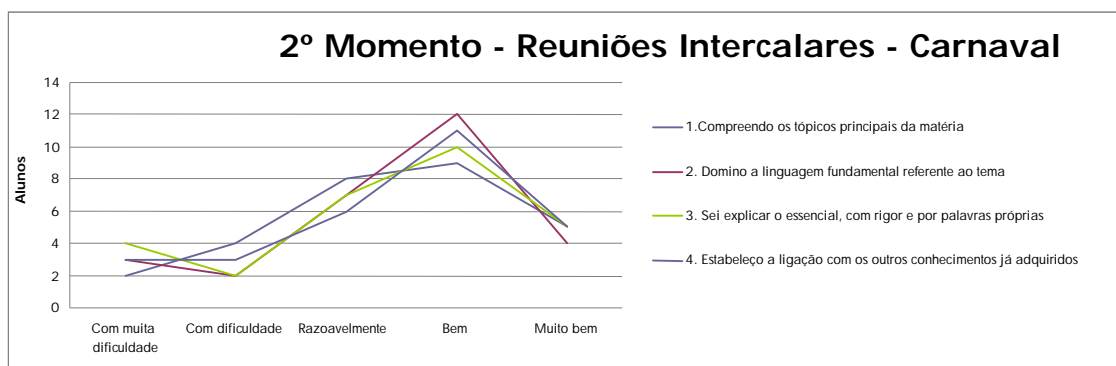


Gráfico III: Terceiro momento de auto – avaliação dos alunos

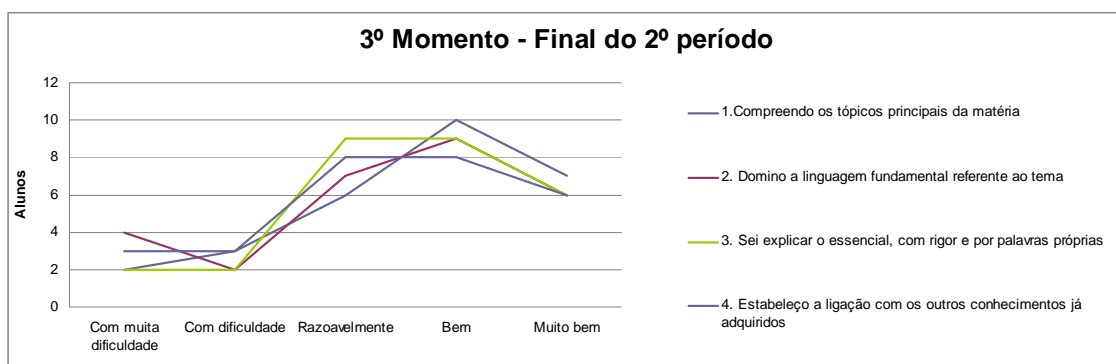
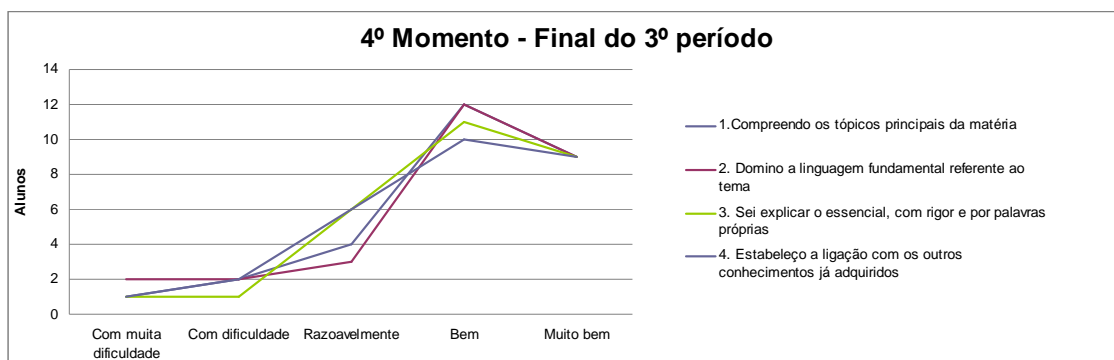


Gráfico IV: Quarto momento de auto – avaliação dos alunos

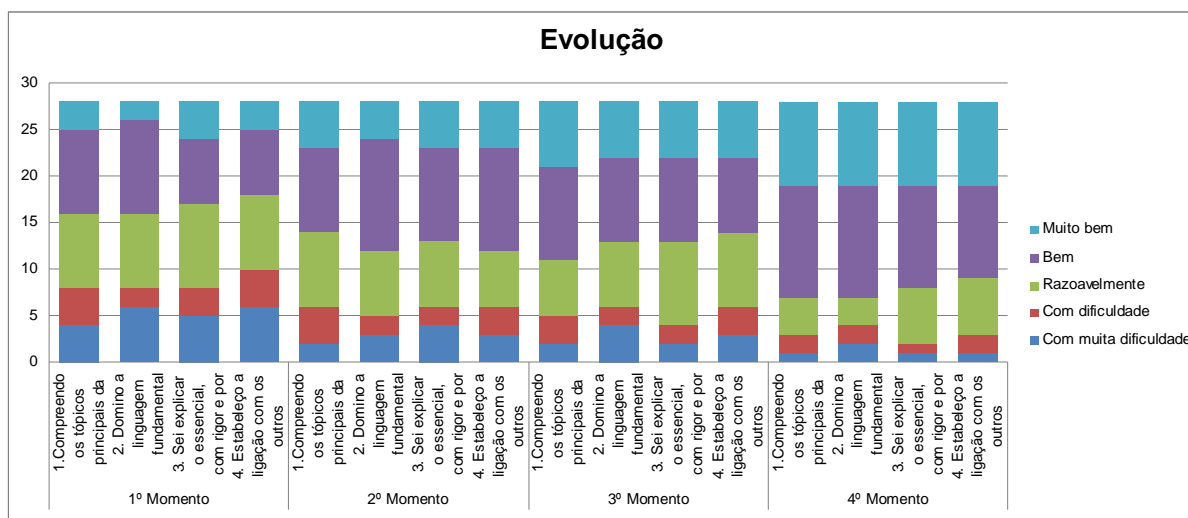


No tocante à auto – avaliação, observamos que em média e nos vários itens inquiridos, entre o primeiro e o segundo momento houve um decréscimo de 7% de alunos que revelavam muitas dificuldades, mantendo-se o número de alunos que tinham dificuldades. Do segundo para o terceiro, os valores não sofreram grande alteração. No último momento, ocorreu uma diminuição da percentagem de alunos que revelavam dificuldades ou muitas dificuldades – passou para 5% em ambos os casos. Assim, entre o primeiro e o quarto momento verificou-se uma diminuição de 13% de alunos com muitas dificuldades e de 6% de discentes com dificuldades.

Ao longo de todo o processo auto – avaliativo, o número de alunos que compreendiam razoavelmente diminuiu, aumentando de 30% para 39% os alunos que passaram a perceber bem e de 12% para 32% os que passaram a compreender muito bem. Este aumento foi gradual, como se pode observar nos gráficos *I*, *II*, *III* e *IV* (cf, P.119-120)

Em jeito de conclusão, elaboramos um outro gráfico no qual se reuniu toda a informação.

Gráfico V: Evolução ao longo da investigação – acção



Através da observação dos gráficos, nomeadamente do *gráfico V*, podemos concluir que os alunos se acharam mais competentes e mais autónomos, no decorrer do ano lectivo.

4.1.3. Questionário

Os questionários são instrumentos bastante usuais na investigação educacional. Devem traduzir a informação relativa às questões levantadas e motivar o inquirido, levando-o a envolver-se no inquérito. Como são de fácil aplicação e rápida correcção, considera-se que a fiabilidade dos mesmos está assegurada, a partir do momento em que os alunos estão motivados para o seu preenchimento e são sinceros nas suas respostas (o anonimato deve ser garantido). A observação é directa quando o próprio investigador é o colector de dados. Um inquérito – piloto é uma experiência que se deve sempre realizar, pois trata-se de uma mais valia à fase experimental. Para que sejam o mais possível eficazes: os objectivos devem ser precisos; o respondente deve perceber facilmente o seu conteúdo; os dados recolhidos devem traduzir na íntegra a opinião dos inquiridos, bem como serem sujeitos a tratamento estatístico afim de se obter resultados e tomar decisões. (Bell, 1997; Font, 2007; Pereira, 2006; Quivy, 2008).

Quanto ao nosso questionário (*Anexo V*), foi elaborado recorrendo à utilização da escala de Likert, detentora, no nosso caso, de cinco categorias (1 – Sempre; 2 – Quase sempre; 3 – Às vezes; 4 – Raramente; 5 – Nunca). As questões que o constituíam eram de escolha múltipla. Tivemos o cuidado de adaptá-lo em termos linguísticos, utilizando uma terminologia mais simples, adequada e perceptível, tendo em conta o nível etário dos alunos. Foi duplamente aplicado: a meio da investigação – acção e no final da mesma.

Foi realizado um pré – teste a um grupo de 6º ano e feito o respectivo tratamento estatístico, com o intuito de minimizar os erros e alterar questões na sua forma ou contexto.

No questionário, pretendeu-se recolher informações que permitissem avaliar se a diversidade de actividades influenciavam a aquisição de competências, promovendo um incremento das mesmas, e a autonomia da aprendizagem matemática. Foram incluídas questões (1, 2, 3, 4) que não estão definidas de acordo com as dimensões inquiridas, servindo apenas o propósito de dar um carácter informal. Pereira (2006, p.227) afirma: “ (...) é útil incluir algumas questões neutras no início do inquérito para criar envolvimento com o respondente.”

As questões foram dimensionadas da seguinte forma:

Quadro V: Resumo das dimensões

Dimensões	Questão N°
A - Competências + Autonomia	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
B - Estratégias + Estilos	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
C - Percepção das dificuldades dos alunos	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34
D - Actividades	35, 36, 37, 38

Concluimos que, de uma forma geral, se verificou um aumento positivo nos vários itens questionados, como se pode verificar através de alguns

gráficos relativos às situações com maior disparidade e sobre os quais apresentaremos algumas conclusões mais à frente:

Gráfico VI: Questão 5 do inquérito

Q5. Eu consigo aprender as coisas que a professora ensina.

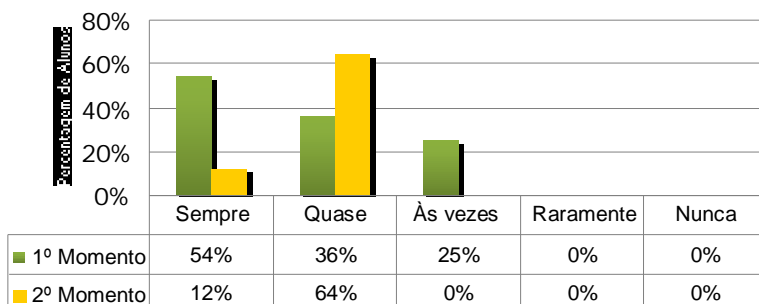


Gráfico VII: Questão 7 do inquérito

Q7. Aquilo que eu aprendo na aula de Matemática vai ser útil para o meu futuro.

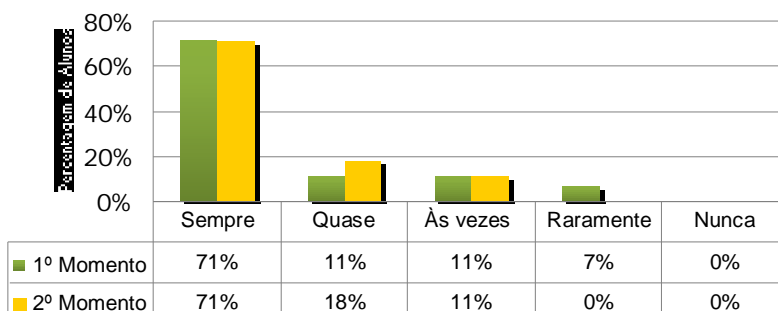


Gráfico VIII: Questão 9 do inquérito

Q9. É importante para mim entender as várias matérias que a professora ensina.

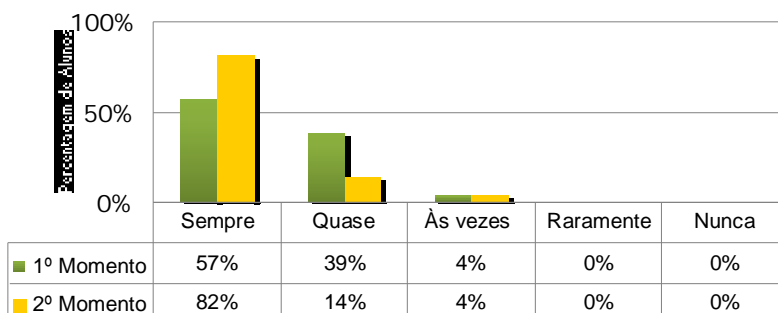


Gráfico IX: Questão 10 do inquérito

Q10. Para mim é difícil decidir quais são as noções ou definições mais importantes.

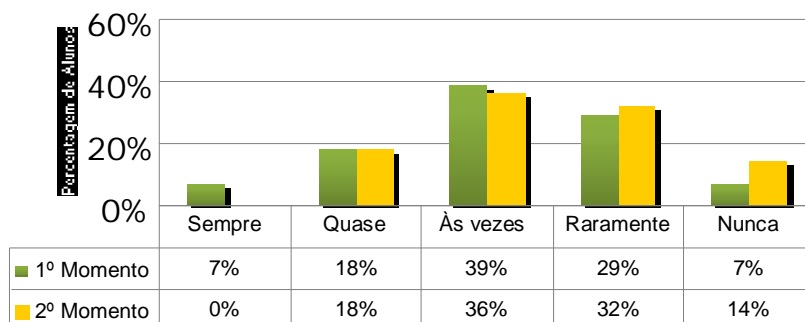


Gráfico X: Questão 33 do inquérito

Q33. Frequentemente reconheço a matéria que estamos a dar nas aulas, mas não sei qual é o tema.

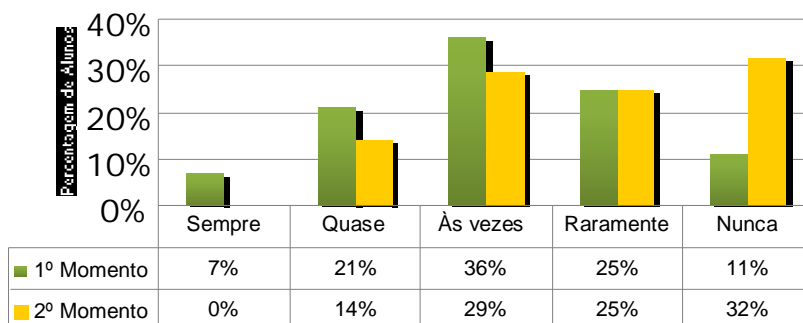


Gráfico XI: Questão 35 do inquérito

Q35. As actividades que a professora propõe (adivinhas, números cruzados,...) ajudam-me a compreender a Matemática.

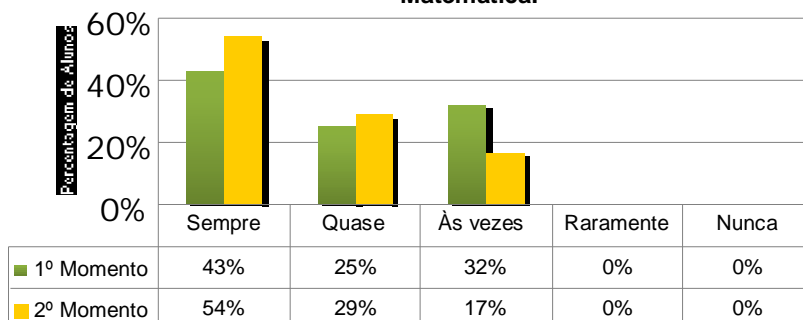


Gráfico XII: Questão 30 do inquérito

Q30. Quando a matéria é mais difícil, eu desisto.

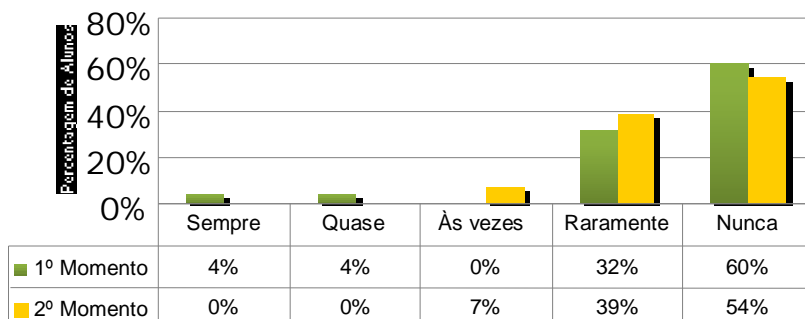


Gráfico XIII: Questão 11 do inquérito

Q11. Eu resolvo exercícios do manual ou do caderno de actividades que não tenham sido propostos pela professora.

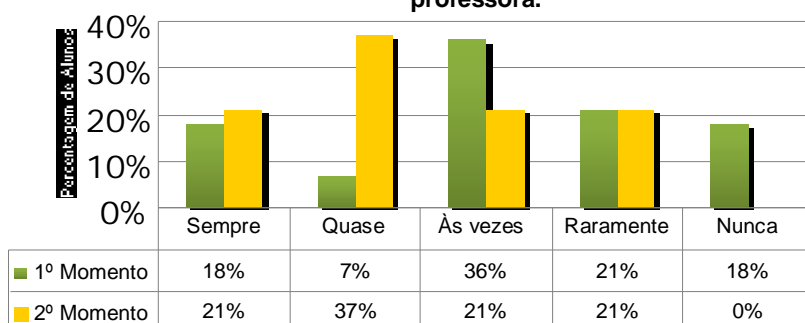


Gráfico XIV: Questão 2 do inquérito

Q2. Espero obter bons resultados a Matemática.

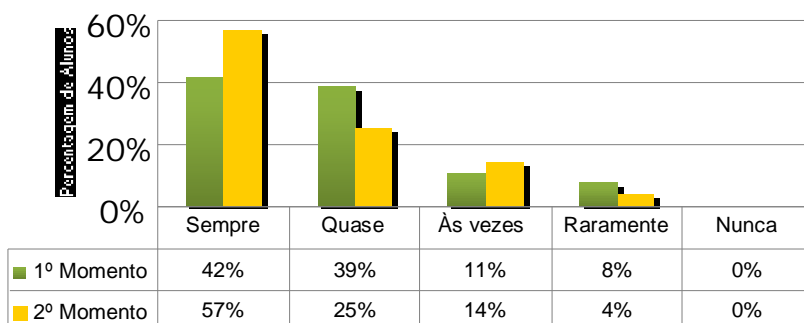
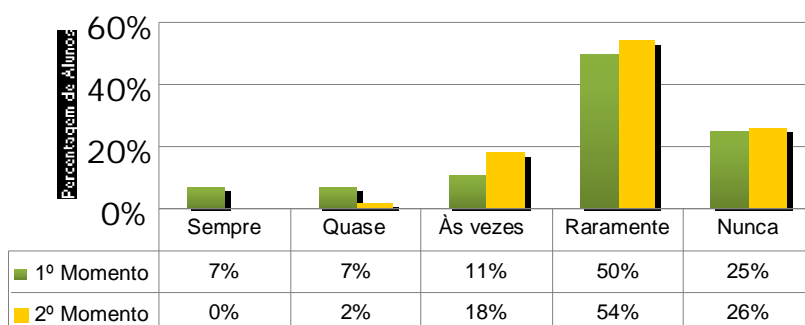


Gráfico XV: Questão 34 do inquérito

Q34. Muitas vezes a professora está a falar e eu não presto atenção porque estou a pensar noutras coisas.



4.2. Hipóteses de investigação – conclusões

As hipóteses de investigação são a base para a discussão e apresentação dos resultados. Assim, faremos uma primeira abordagem sobre a aquisição de competências em função da diversidade de actividades propostas pelos docentes. Em seguida, avaliaremos a promoção de autonomia dos alunos através do desenvolvimento de competências, durante um ano lectivo. Para finalizar, analisaremos o impacto da investigação – acção – formação nas competências e na autonomia da aprendizagem da Matemática.

4.2.1. H1. A aquisição de competências depende da diversidade das actividades propostas pelos docentes

Relativamente a esta hipótese, e tendo em conta o ocorrido no decorrer do nosso projecto de investigação – acção – formação, somos levados a pensar que a selecção de diferentes e apropriadas estratégias originam um outro envolvimento dos alunos perante as tarefas. Podemos observar um exemplo do que acabamos de afirmar, através do *Gráfico XI* (cf, P. 124).

As aulas de Matemática mais tradicionais, isto é, que já não se resumem a ser o professor a falar, os alunos a ouvirem e a resolverem centenas de exercícios protótipo, são cada vez mais desadequadas, menos aliciantes e pouco promotoras de competências. Os alunos de hoje já não são

os de há duas décadas atrás. Os professores têm de adequar as suas aulas, criar actividades estratégicas diversificadas, capazes de incentivar e consequentemente ajudar a melhorar os resultados a Matemática, uma vez que os alunos se tornam mais habilitados para resolver diferentes problemas.

Apoiando-nos no Currículo Nacional do Ensino Básico, também afirmamos que a promoção de diferentes actividades, de forma intencional, leva os alunos a optarem, confrontarem, agirem e resolverem, isto é, a serem mais competentes. Quando questionados sobre o grau de dificuldade da matéria os levar a estudar apenas assuntos mais fáceis (*Anexo VI – questão 31*), os alunos assumem que, após as várias actividades propostas, já não desistem da matéria mais complexa quando não entendem, existindo ainda um aumento de 10% de discentes que nunca desistem de entender os conteúdos mais difíceis. Também um maior número de alunos (14%) passou a estabelecer sempre ligação entre os conceitos já consolidados e os adquiridos (*Anexo VI – questão 13*).

4.2.2. H2. A promoção da autonomia desenvolve as competências matemáticas

O gráfico X (*cf, P. 124*) é um exemplo de como a autonomia leva ao desenvolvimento das competências, nomeadamente das matemáticas.

A Matemática não é mais uma disciplina de domínios isolados e específicos mas interligados e abrangentes. O aluno autónomo reconhece os domínios, utiliza, rentabiliza e aplica-os de forma responsável e eficaz. Barbot (2001) afirma que o papel do docente é, também, de ajudar os discentes a saberem transferir os conhecimentos de um domínio para outro.

4.2.3. H3. A investigação – acção promove o desenvolvimento das competências matemáticas

A investigação – acção – formação permite que os docentes sejam portadores de informação válida sobre as suas aulas e que essa mesma

informação seja utilizada para tomada de decisões que são importantes no processo de ensino – aprendizagem, na promoção e desenvolvimento de competências. Sabemos que não podemos encarar “*as investigações matemáticas como a chave que permite por si só resolver todos os problemas do ensino da Matemática*”. (Ponte, 2003, p.10)

No entanto, os *gráficos VI e VII* (cf, P.123) confirmam-nos que é possível alterar opiniões, atitudes e posturas, isto é, desenvolvê-las e tornar os alunos matematicamente mais competentes. Duarte (2000,p.98) diz que: “ *é importante ter consciência que aquilo que se faz na sala de aula influencia as convicções dos alunos acerca da Matemática. É necessário criar condições para que os alunos desenvolvam a sua capacidade para resolver problemas.*”

4.2.4. H4. A investigação – acção promove autonomia na aprendizagem da Matemática

A investigação – acção – formação ao tornar o docente mais autónomo está, implicitamente, a permitir que o mesmo aconteça aos seus alunos.

Os *gráficos VIII, IX, X, XIII* (cf, Pp.123-125) são exemplos muito claros de como a autonomia é promotora da aprendizagem, designadamente em Matemática. Estanqueiro (1993,p.33) declara que: “ *um bom processo de aprendizagem (...) é relacionar a matéria nova com todos os conhecimentos já adquiridos.*”

É fundamental que sejam criadas condições para a promoção da autonomia das aprendizagens e o desenvolvimento de competências que, certamente, passam pela diversificação de estratégias de ensino – aprendizagem.

A planificação de estratégias de ensino e a aplicação de metodologias apropriadas levam a um aumento da autonomia e das competências matemáticas. Implicitamente, irão originar uma melhor ligação à disciplina, uma maior predisposição para a mesma que, com certeza, irão contrariar as taxas de insucesso que se têm vindo a verificar, bem como o afastamento dos alunos da Matemática. É premente contrariar a ideia pré – concebida da disciplina mais temida e da dificuldade que lhe é associada.

É necessário que os alunos valorizem a disciplina e adquiram a confiança necessária para fazer Matemática. Tal, leva a que sejam capazes de comunicar e raciocinar matematicamente, com conseqüente incremento da sua autonomia de aprendizagem.

As actividades mostraram que são uma excelente “arma” não só pelo entusiasmo demonstrado pelos alunos, como também pelos resultados obtidos através dos inquéritos. Como diria Sá – Correia (1995, p. 192):

“ Daí resultou a necessidade de focalizar os esforços na produção de materiais ajustados (...) aos seus interesses, assim como em modos criativos da sua utilização sem perder de vista que se tratava de um estudo piloto do tipo investigação – acção ou melhor, investigação na sala de aula pelo professor.”

Momentos marcantes na vida de um professor são aqueles em que o aluno portador de Síndrome de Asperger pede para resolver e apresentar os seus pensamentos e conclusões / ou em que alunos dizem que, pela primeira vez, sabem o que estudar e como o fazer. Comentários do tipo – “ *desde a primária que não gostava de Matemática e, com estas coisas que a professora inventa, até passei a gostar*”, motivam qualquer docente a optar por estratégias diferentes. Promover alunos mais autónomos e conseqüentemente mais capazes é um objectivo a atingir, para que mais tarde se possa ouvir – “ *Professora, nem sabe! Pela primeira vez consegui fazer o trabalho de casa todo e sozinho!*”

Como refere Arends (2008,p.440), a aprendizagem na sala de aula através da discussão, de ideias, de problemas ou actividades tem como objectivos: “*melhorar o pensamento do aluno, promover o envolvimento e o empenho nas matérias escolares e aprender competências de comunicação e de pensamento importantes.*”

Lembramos as palavras de Ceia (1999, p. 18):

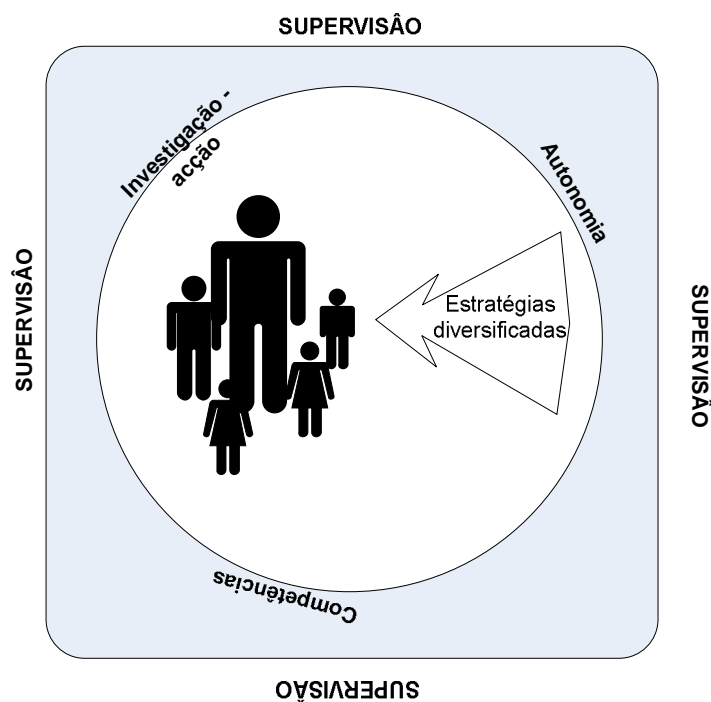
“ ensinar não é uma questão de introduzir resultados nas cabeças dos alunos, mas antes, agarrar e sustentar o interesse dos alunos, conduzindo-os através da resolução de problemas, de modo que possam participar no processo que torna possível o estabelecimento do conhecimento.”

4.3. Uma palavra sobre a Supervisão ao longo da investigação – acção – formação

Cabe, neste momento, uma palavra ao modo como a supervisão foi assumida como modelo reflexivo ao longo desta investigação – acção – formação.

Permitiu a promoção e o desenvolvimento da docente e discentes, bem como das suas capacidades críticas. A par da vantagem de uma investigação deste tipo somos, ainda, levados a concluir que um tipo de supervisão assente nesta linha é vantajoso, uma vez que suscitou alterações nas práticas pedagógicas da docente, nomeadamente, nas planificações de aula, nas preparações e execuções de actividades, na promoção de autonomias e na tomada de consciência de que alunos mais competentes obtêm melhores resultados em Matemática. A figura seguinte tem como base de apoio vários autores já referidos como, por exemplo, Alarcão (2008); Arends (2008); Bell (1997); Vieira (2006):

Figura XXII: Resumo



Este tipo de supervisão do professor sobre ele mesmo tem, também, um reflexo sobre os alunos, como podemos constatar nos *gráficos XIV e XV* (cf, Pp. 125-126). Consegue inferir, mudar atitudes e promover novas ou diferentes características nos vários intervenientes do processo educativo. É a base do sentimento reflexivo.

Como menciona Alarcão (2008,p.64):

“ A qualidade da supervisão (...) está relacionada com a capacidade para gerar dinâmicas e processos de crescimento profissionais centrados nos próprios alunos, operacionalizados através de uma atitude reflexiva, questionadora e analítica da acção docente, perspectivada como fonte de conhecimento, devidamente sustentada pelo conhecimento teórico em cada aluno”.

Neste Capítulo, analisámos os registos nos cadernos diários dos alunos, a auto – avaliação por eles feita e os questionários respondidos. Vimos confirmadas as nossas hipóteses de investigação através dos instrumentos já referidos, dos dados recolhidos e analisados (Barbot, 2001; Font, 2007; Pereira, 2006). Reiteramos a supervisão como modelo sobre o qual um projecto deste tipo pode e deve assentar (Arends, 2008; Sá – Correia, 1995).

CONCLUSÕES

Conclusões

Baseando-nos nas questões de investigação e na revisão da literatura efectuada (Capítulos I, II e III), abordamos as principais conclusões, depois de termos efectuada uma cuidadosa análise dos dados recolhidos (Capítulo IV). Salientamos ainda, que não pretendemos de forma alguma generalizar, mas apenas transmitir a nossa experiência resultante de uma investigação – acção – formação. No entanto, gostaríamos de mostrar uma pertinência de Sá – Correia (1999):

" A investigação – acção e os estudos de caso tendem hoje a ser encarados pelos detentores do poder sobre políticas macro – educativas como apenas "significativos" para os contextos específicos onde decorreram. E, cada vez mais, se tende a comparar estes estudos com os das áreas técnico – científicas cujos resultados podem ser generalizáveis, pois na base dos mesmos havia já essa intenção."

A ponderação sobre as competências essenciais matemáticas levou-nos a rever estratégias e estilos de aprendizagem que são fulcrais para alunos mais competentes, nomeadamente na área da Matemática. As estratégias de ensino necessitam de uma atitude de aprendiz por parte do professor para que as possa alterar, adaptar ou criar. É neste ponto que a formação contínua dos docentes é crucial.

A competência matemática tem estreita ligação com a autonomia que, por sua vez, a tem com a autonomia matemática. Ligamos a autonomia das aprendizagens matemáticas com alunos mais capazes.

Não podemos desligar da afirmação que acabamos de fazer, do processo de supervisão e do papel do supervisor que revelaram serem capazes de dar forma a um projecto que teve por base a promoção das autonomias na aprendizagem da Matemática.

Os vários dados recolhidos, observados e analisados permitiram estabelecer a ligação entre o enquadramento teórico e a investigação empírica. Nomeadamente, a criação de diferenciadas estratégias, contextualizadas e

ligadas ao quotidiano, que se traduziram numa maior motivação dos alunos, tornando-os, conseqüentemente, mais autónomos e capazes.

Reflectindo sobre o nosso trabalho, concluímos que o resultado do nosso projecto de investigação – acção – formação é bastante positivo. Os alunos devem, sem qualquer dúvida, serem encorajados a realizar tarefas diversificadas que levem a novas experiências. As mesmas devem permitir errar, corrigir e acertar para que a auto – estima e a confiança dos alunos, como seres matematicamente pensantes, sejam incrementadas, levando a uma maior autonomia e criando discentes mais competentes. A utilização de um processo de ensino – aprendizagem que tenha por base uma metodologia participativa, activa e eficaz, leva os alunos a aprender a aprender e o professor a ensinar a pensar. Arends (2008, p.129) afirma: *“os estudos sobre o ambiente da sala de aula revelam que a motivação e a aprendizagem do estudante são influenciadas pelos tipos de processos e estruturas que os professores criam”*. Continuando a citar o mesmo autor (1995, p. 440): *“deve responder-se com dignidade às ideias dos alunos e os professores deveriam ajudá-los a ampliar as suas ideias pedindo clarificações, levando os alunos a considerar ideias alternativas e nomeando os processos de pensamento exibidos pelos alunos.”*

O nosso estudo aponta para que a prática pedagógica dos docentes deve centrar-se na construção de um sistema no qual os alunos sejam curiosos, investiguem, tentem e aprendam. Surge, assim, a necessidade de realizar pesquisas, através de tarefas fornecidas ou elaboradas pelos alunos. A forma mais fácil de os envolver é centrar neles o processo de ensino – aprendizagem. As aulas centradas no professor, além de revelarem uma certa ideologia educativa, centralizadora do saber, impedem que os alunos revelem as suas dúvidas e aprendam a aprender. Freire (2007, p. 70) é pertinente quando afirma que um professor deve estar: *“atento à difícil passagem ou caminhada da heteronomia para a autonomia, atento à responsabilidade de minha presença que tanto pode ser auxiliadora como pode virar perturbadora da busca inquieta dos educandos”* O mesmo ainda refere que (p.79): *“mudar é difícil mas é possível”* e que (p.88): *“o exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de*

comparar, na busca de perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser.”

É urgente ensinar os alunos a ouvir, a ouvirem-se, a explicarem e a defenderem ideias. Tomadas de posição, nesta faixa etária, levam a acções próprias e a refazer pontos de vista.

Uma boa estratégia é o trabalho de pares, em grupo e cooperativo. Dão origem a discussões informais que podem ser antecedidas ou seguidas de reflexões individuais. Geram relações dinâmicas na sala de aula e contribuem para a formação de seres autónomos, responsáveis e críticos.

A aplicação, sempre que possível, da Matemática a aspectos da vida real é uma estratégia que também não deve ser esquecida. É uma impulsora da motivação e da predisposição para a aprendizagem da disciplina.

A utilização de linguagem científica correcta, mas clara e adequada à idade dos alunos é uma forma de integrar aqueles com mais dificuldades ou mais tímidos. Como diz Duarte (2000, p.97), temos de colocar um travão à generalização da:

“ ideia de que a Matemática é um assunto árido, de difícil compreensão, desenvolvido por uma pequena minoria, que usa uma linguagem demasiado hermética para ser entendida por não iniciados. É importante mostrar que a Matemática é uma ciência viva, com motivações em problemas bem práticos postos pela vida de todos os dias.”

É necessário *feedback* num processo como o de ensino – aprendizagem, vindo dos discentes e dos docentes. Ponte (2003,p.142) sustenta que:

“a realização de investigações matemáticas, pelo aluno, pode contribuir de modo significativo para a sua aprendizagem da Matemática e para desenvolver o gosto por essa disciplina. Também o professor pode desenvolver uma atitude investigativa em relação à Matemática e em relação à sua prática. Ao envolver-se, ele próprio, a investigar situações matemáticas, o professor pode desenvolver idéias para propor aos alunos. (...) a realização de investigações em torno da sua prática profissional é uma atividade natural para um professor que pretende lidar de modo consistente e aprofundado com os problemas que surge, constantemente, no seu trabalho. (...) a investigação surge como um poderoso meio de construção do conhecimento”.

Factores limitativos da implementação do projecto

Não podemos deixar de voltar a referir que existiram factores inibidores da nossa investigação – acção. Por exemplo, planear as actividades e adequar as estratégias à planificação anual de área disciplinar (que é bastante rígida) nem sempre permitiu gerir da forma mais conveniente as estratégias de ensino previstas. Tal condição reduziu o nosso leque de estratégias.

O desenvolvimento da autonomia e competências ocorrem em diferentes ritmos e formas de aluno para aluno, o que implica, sem dúvida, mais tempo do que um ano lectivo. Citando Arends (2008, p.19): “ *Tornar-se competente, não importa em qual actividade, leva muito tempo.*”

Também foi limitador o espaço físico degradado da escola: devido às chuvas ficamos impossibilitados de aceder à Internet para a realização de outro tipo de actividades. A inviabilidade de divisão da turma para a aplicação das tarefas na sala de aula tornou estas menos exploradoras das dificuldades dos alunos, pois eles eram vinte e oito. Mas apesar de tudo, acreditamos ter contribuído para que passassem a ter uma atitude mais autónoma e, matematicamente, mais competente. Os alunos que se mostraram um pouco reservados ou desconfiados com diferentes abordagens foram alterando a sua postura, demonstrando mais interesse, empenho e confiança e, conseqüentemente, uma maior *autonomia* (um exemplo óbvio é o caso do aluno portador da Desordem de Asperger).

Sugestões

Tratando o nosso estudo um tema vasto e complexo com certeza que se justifica mais estudo nesta área. No decorrer da nossa investigação – acção – formação, aspectos houve que não foram tão aprofundados ou ficando mesmo esquecidos e que poderão dar origem a futuras investigações:

- pensamos que seria importante determinar os estilos de aprendizagem de alunos mais competentes;

- seria igualmente importante determinar se esses estilos promovem autonomia nas aprendizagens da Matemática e de que modo;
- consideramos que seria pertinente ponderar se o ser-se autónomo tem influência na avaliação feita pelo professor;
- determinar até que ponto uma maior autonomia dos alunos em Matemática, tem reflexo na autonomia das aprendizagens nas outras disciplinas.

Todas estas questões vão ao encontro do que salienta Bell (1997,p.21) citando Cohen e Manion (1989): “ (...) *uma característica importante da pesquisa – acção é o facto de o trabalho não estar terminado quando o projecto acaba.*”

BIBLIOGRAFIA

- Abrantes, P.; Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Afonso, M.; Lemos, V. & Ruivo, J. (2000). *O que é um Bom Professor de Matemática*. *Educare-Educere*, 4, pp.79-97.
- Alarcão, I. (org.) (1996). *Formação Reflexiva de Professores. Estratégias de Supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (2001). *Escola Reflexiva e Supervisão. Uma Escola em Desenvolvimento e Aprendizagem*. In Isabel Alarcão (org.) *Escola Reflexiva e Supervisão. Uma Escola em Desenvolvimento e Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. & Tavares, J. (2007). *Supervisão da Prática Pedagógica*. (2ª ed.) Aveiro: Almedina.
- Alarcão, I. & Roldão, M. (2008). *Supervisão. Um contexto de Desenvolvimento Profissional dos Docentes*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- Almeida, L. (1997). *Programas para Ensinar a Estudar e a Pensar: Contribuições para a Aprendizagem dos Alunos*. In *Revista de Psicopedagogia, Educação e Cultura*. Vol.1, 2, pp.221-226.
- André, B. (org) (1989). *Autonomie et Enseignant / Apprentissage des Langues Étrangères*. Paris : Les Éditions Didier.
- Antão, J. (1995). *Comunicação na Sala de Aula*. (2ª ed.). Porto: Edições Asa.
- Arends, R. (2008). *Aprender a Ensinar*. (7ª ed.) Lisboa: Editora McGraw-Hill de Portugal, Lda.

- Atkinson, S. (1994). *Rethinking the Principles and Practice of Action Research: The Tensions for the Teacher – Researcher*. In *Educational Action Research*. Vol.2, 3, pp. 383-401.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Barbot, M. J. & Camatarri, G. (2001). *Autonomia e Aprendizagem – A Inovação na Formação*. Paris: Rés.
- Beach, D. M. & Reinhartz, J. (1989). *Supervision: Focus on Instruction*. New York: Harper & Row.
- Bell, J. (1997). *Como realizar um Projecto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Cardinet, J. (1993). *Avaliar é Medir?* Bruxelas: Edições Asa.
- Ceia, M.; Cebola, G. & Pinheiro, M. (1999). *Educação para todos. Actividades matemáticas no Ensino Básico*. Portalegre: Ministério da Educação.
- César de Sá, A. & Faria, M. (1992) *Clube de Matemática. A aventura da Descoberta*. Porto: Edições Asa.
- Cogan, M. J. (1973). *Clinical Supervision*. Boston: Houghton Mifflin.
- Conceição, M. A. & Almeida, M. G. (2006). *Matematicamente falando 7*. Porto: Areal Editores.
- Confrey, J. (1990). *What Constructivism Implies for Teaching*. In R. B. Davis, C. A. Maher, & N. Noddings (Ed.), *Constructivist Views on the Teaching and Learning of Mathematics* (pp.107-122). Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.

- Cohen, L. & Manion, L. (1989). *Research Methods in Education*. (3ª ed.). London: Routledge.
- Cosme, A. & Trindade, R. (2002). *Área de Estudo Acompanhado. O Essencial para Ensinar a Aprender*. Porto: Edições Asa.
- Crato, N. (coord.) (2006). *Desastre no Ensino da Matemática: Como Recuperar o Tempo Perdido*. Lisboa: Gradiva.
- Currículo Nacional [Consulta em 12 - 03-2008] Disponível em: (http://www.dgic.min-edu.pt/public/compressenc_pdfs/pt/livrocompetenciasessenciais.pdf).
- Duarte, J. (2000). *A Resolução de Problemas no Ensino da Matemática. Educação & Comunicação*, 4, pp. 97-100.
- Elliot, J. (1990) *La Investigación – Acción en Educación*. Madrid: Ediciones Morata, S.A.
- Estanqueiro, A. (1993). *Aprender a Estudar. Um Guia para o Sucesso na Escola*. (5ª ed.) Lisboa: Texto Editora.
- Fernandes, D. (2005). *Avaliação das Aprendizagens. Desafios às Teorias, Práticas e Políticas*. Lisboa: Texto Editora.
- Flato, M. (1990). *O Poder da Matemática*. Paris: Terramar.
- Font, C.M. (org.) (2007) *Estratégias de Ensino e Aprendizagem*. Porto: Edições Asa.
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa*. (35ª ed.) São Paulo: Paz e Terra.

- Gardner, H. (2005). *Inteligências Múltiplas. A Teoria na Prática*. Porto Alegre: Artmed.
- Glickman, C. D. (1985). *Supervision of Instruction. A Developmental Approach*. Boston: Allyn & Bacon.
- Guzmán, M. (1990). *Aventuras Matemáticas*. Lisboa: Gradiva.
- Holec, H. (1981). *Autonomy and Foreign Language Learning*. Oxford: Pergmon.
- Hoy, W & Forsyth, P. (1986). *Effective Supervision: Theory into Practice*. New York: Random House.
- Little, D. (1995). *Learning as Dialogue: The Dependence of Learner Autonomy on Teacher Autonomy*. System, Vol.23, 2, pp.175-181.
- Lopes da Silva, A. & Sá, I. (1993) *Saber Estudar e Estudar para Saber*. Porto: Porto Editora.
- Macaro, E. (1997). *Target Language, Collaborative Learning and Autonomy*. Bristol: British Library.
- Matos, J. & Serrazina, L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Graforim Artes Gráficas.
- McTaggart, R. (1994). *Participatory Action Research: Issues in Theory and Practice In Educational Action Research*, vol.2, 3, pp.313-337.
- Menezes, L. (1999). *Matemática, Linguagem e Comunicação*, Actas do ProfMat 99 (pp. 123-145). APM Portimão.
- Menezes, J.L.; Silva, A.; Santos, F. & Trindade, M. (2002). *Professores investigam as suas aulas*. Actas do ProfMat 2002 (pp.197-200). Viseu: Associação de Professores de Matemática

- Menezes, J.L. (2005). *Investigar para ensinar Matemática: Contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores*. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Moreira, M. A. & Buchweitz, B. (2000). *Novas Estratégias de Ensino e Aprendizagem. Os Mapas Conceptuais e o Vê Epistemológico*. (2ªed.) Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: APM & IIE (tradução portuguesa de *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*, 1989).
- Nóvoa, A. (1992) . *A Reforma Educativa Portuguesa: Questões Passadas e Presentes Sobre a Formação de Professores* In António Nóvoa & Thomas Popkewitz. *Reformas Educativas e Formação de Professores*. Lisboa: Educa.
- Novak, J.D. (2000). *Apreender, Criar e Utilizar o Conhecimento. Mapas Conceptuais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Oliveira – Formosinho, J.(org.) (2002a). *A Supervisão na Formação de Professores I – da Sala à Escola*. Porto: Porto Editora.
- Oliveira – Formosinho, J.(org.) (2002b). *A Supervisão na Formação de Professores II – da Organização à Pessoa*. Porto: Porto Editora.
- Oliveira, L. (1999). *A Autonomia dos Alunos na Aprendizagem da Língua Estrangeira*. *Educação & Comunicação*, 1, pp. 61-73.

- Oliveira, L. (2001). *O Papel do Gestor Pedagógico Intermédio na Supervisão Escolar*. In Isabel Alarcão (org.) *Escola Reflexiva e Supervisão. Uma Escola em Desenvolvimento e Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- O'Malley, J. & Chamot, A. (1990). *Learning Strategies in Second Language Acquisition*. London: Macmillan.
- Oxford, R. (1990). *Language Learning Strategies*. Boston: Heinle and Heinle Publishers.
- Pacheco, J.A. (1995). *O Pensamento e a Acção do Professor*. Porto: Porto Editora.
- Patton, M. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. (2ª ed.) Newbury Park, C A: Sage Publications, Inc.
- Pereira, A. (2006). *SPSS. Guia prático de utilização. Análise de Dados para Ciências Sociais e Psicologia*. (6ª ed.) Lisboa: Edições Sílabo.
- Perrenoud, P. (1993). *Compétences, Habitus et Savoirs Professionnels*. The European Journal of Teacher Education.
- Ponte, C.A. (2002). *Estratégias e Métodos de Resolução de Problemas em Matemática*. Porto: Edições Asa.
- Ponte, J. P.; Brocado, J. & Oliveira, H. (2003). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Quintas, J.M. et. al. (1998). *Discurso Docente e Discente. Fragmentos de Diários*. Porto: Porto Editora.
- Quivy, R. & Van Campenhoudt, L. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. (5ª ed.) Lisboa: Gradiva.

- Rasco, J. (1999). *La Supervisión Docente: Dimensiones, Tendências y Modelos*. In A. P. Gómez, J. B. Ruiz & J. F. Rasco (Eds.), *Desarrollo Profesional del Docente. Política, Investigación y Plática* (pp. 553 – 598). Madrid: Ediciones Akal.
- Rosales, C. (1992). *Avaliar é Reflectir sobre o Ensino*. Porto: Edições Asa.
- Rosário, P. (1997). *Facilitar a Aprendizagem através do Ensinar a Pensar*. In *Revista de Psicopedagogia, Educação e Cultura*. Vol.1, 2, pp.237-249.
- Sá – Chaves, I. & Amaral, M.J. (2001). *Escola Reflexiva e Supervisão. Uma Escola em Desenvolvimento e Aprendizagem*. In Isabel Alarcão (org.) *Escola Reflexiva e Supervisão. Uma Escola em Desenvolvimento e Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- Sá – Correia, M.J. (1995). *Inglês para crianças. Relato de uma experiência centrada numa prática reflexiva*. Viseu: Instituto Superior Politécnico de Viseu.
- Sá – Correia, M.J. (1995). *A relação políticas macro – educativas e o ensino do Inglês*. Viseu: Instituto Superior Politécnico de Viseu.
- Sá – Correia, M.J. (1999). *Da Linguística Aplicada à Didáctica das Línguas. Dos problemas discursivos aos diálogos possíveis*. In Flávia Vieira et al (org.) *Educação em Línguas Estrangeiras – Investigação, Formação, Ensino*. E.E.P. Departamento de Metodologia da Educação, Universidade do Minho.
- Santos, L. (2003). *Avaliar Competências: Uma Tarefa Impossível?* In *Educação e Matemática*, 74, pp.16-21.
- Santos, L. (2008). *Dilemas e Desafios da Avaliação Reguladora*. [Consulta em 13-05-2008]. Disponível em:
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/2007.pdf>.

Testes Intermédios do Ensino Básico. [Consulta em 12-05-2008] Disponível em:

http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=9&fileName=M3Ceb8_ec_vv.pdf.

Vieira, F. (1993). *Supervisão. Uma Prática Reflexiva de Formação de Professores*. Porto: Edições Asa.

Vieira, F. et al (1999) (org.) *Educação em Línguas Estrangeiras – Investigação, Formação, Ensino*. E.E.P. Departamento de Metodologia da Educação, Universidade do Minho.

Vieira, F.; Moreira, M.; Barbosa, I.; Paiva, M.& Fernandes, I. (2006). *No Caleidoscópio da Supervisão: Imagens da Formação e da Pedagogia*. Mangualde: Edições Pedagogo.

Villa Corts, A. & Callejo de la Veja, M. (2006). *Matemática para Aprender a Pensar*. Barcelona: Edições Asa.

Wenden, A. (1998). *Learner Strategies for Learner Autonomy*. Great Britain: Prentice Hall.

Wiles, J. & Bondi, J. (2000). *Supervision: A Guide to Practice*. (5ª ed.) Columbus, OH: Prentice-Hall.

ANEXOS

ANEXO I

Despacho n.º 9590/99 de 14 de Maio - Gestão flexível do currículo do Ensino Básico

Na sequência do processo de reflexão participada sobre os currículos do ensino básico, debate alargado que mobilizou as escolas no decurso do ano lectivo 1996-1997, o Departamento da Educação Básica iniciou, no ano lectivo de 1997-1998, o projecto de gestão flexível do currículo, regulamentado pelo despacho n.º4848/97 (2.ª série), de 30 de Julho, e enquadrado no âmbito do regime de autonomia, administração e gestão das escolas, aprovado pelo decreto-lei n.º 115-A/98, de 4 de Maio.

O projecto de gestão flexível do currículo visa promover uma mudança gradual nas práticas de gestão curricular nas escolas do ensino básico, com vista a melhorar a eficácia da resposta educativa aos problemas surgidos da diversidade dos contextos escolares, fazer face à falta de domínio de competências elementares por parte de muitos alunos à saída da escolaridade obrigatória e, sobretudo assegurar que todos os alunos aprendam mais e de um modo mais significativo.

Com base na experiência dos dois primeiros anos de desenvolvimento de projectos de gestão flexível do currículo, num processo que envolveu 34 estabelecimentos de ensino, torna-se agora necessário actualizar os princípios que regulamentam e orientam estes projectos.

Nestes termos, determino:

- 1- Os estabelecimentos de ensino que pretendam desenvolver projectos de gestão flexível do currículo, a partir do ano lectivo de 1999-2000, tomarão em consideração as orientações constantes do anexo ao presente despacho, que dele faz parte integrante.
- 2- Os estabelecimentos que têm vindo a desenvolver projectos ao abrigo do despacho n.º4848/97 (2.ª série), de 30 de Julho, deverão actualizá-los de acordo com o n.º anterior.
- 3- A autorização para o desenvolvimento dos projectos referidos nos números anteriores é da competência do director do Departamento da Educação Básica, após parecer das respectivas direcções regionais de educação.
- 4- Os projectos serão objecto de avaliação, em termos a definir pelas partes envolvidas, devendo ser salvaguardados os legítimos direitos dos alunos e das respectivas famílias no sentido de lhes ser assegurada a indispensável qualidade educativa das aprendizagens realizadas.
- 5- O desenvolvimento dos projectos será directamente acompanhado e apoiado pelas direcções regionais de educação, em articulação com o Departamento da Educação Básica.
- 6- O desenvolvimento dos projectos será ainda acompanhado pelo conselho criado pelo despacho n.º10430/98 (2.ª série), de 3 de Junho, o qual passa a integrar três representantes das associações de professores e sociedades científicas.
- 7- A adesão ao projecto de gestão flexível do currículo depende da iniciativa dos estabelecimentos de ensino básico, bem como do ensino secundário que leccionam o 3.º ciclo do ensino básico, públicos ou particulares ou cooperativos com autonomia ou paralelismo pedagógico.
- 8- Os estabelecimentos de ensino apresentarão os seus projectos às respectivas direcções

regionais de educação até 15 de Junho.

9- É revogado o despacho n.º4848/97 (2.ª série), de 30 de Julho.

29 de Abril de 1999 ç A Secretária de Estado da Educação e Inovação, *Ana Benavente*.

ANEXO

1. Por gestão flexível do currículo entende-se a possibilidade de cada escola organizar e gerir autonomamente o processo de ensino/aprendizagem, tomando como referência os saberes e as competências nucleares a desenvolver pelos alunos no final de cada ciclo e no final da escolaridade básica, adequando-o às necessidades diferenciadas de cada contexto escolar e podendo contemplar a introdução no currículo de componentes locais e regionais.
2. O projecto de gestão flexível do currículo pretende promover:
 - a. Uma mudança gradual na organização, orientação e gestão das escolas do ensino básico, visando a construção de uma escola mais humana, criativa e inteligente, com vista ao desenvolvimento integral dos seus alunos;
 - b. A criação de condições para que os alunos realizem mais e melhores aprendizagens, numa perspectiva de desenvolvimento de competências à saída do ensino básico;
 - c. O desenvolvimento profissional dos docentes e da sua capacidade de tomada de decisões em áreas chave do currículo, adoptando sempre que possível estruturas de trabalho colegial entre professores;
 - d. Uma maior implicação da comunidade educativa no desenvolvimento conjunto de projectos educativos e culturais que visem uma maior qualidade e pertinência das aprendizagens.

3. A elaboração de projectos de gestão flexível do currículo deve obedecer aos seguintes requisitos:

3.1- Integração no projecto educativo da escola, acompanhado da justificação do interesse do estabelecimento de ensino no desenvolvimento do projecto;

3.2- Explicação do processo de tomada de decisão respeitante ao desenvolvimento do projecto da gestão flexível do currículo;

3.3- Identificação da equipa responsável pela coordenação do projecto, a qual deve integrar um membro da direcção executiva do estabelecimento de ensino;

3.4- Indicação do grau e amplitude do envolvimento do estabelecimento de ensino no ano lectivo de 1999-2000, optando por uma das seguintes situações:

- a. Implicação de toda a escola;
- b. Implicação de todo um ciclo de escolaridade;
- c. Implicação de todo o 1º ano de um ciclo de escolaridade;

3.5- Indicação do desenho curricular proposto, respeitando as orientações constantes do n.º4;

3.6- Indicação dos procedimentos informativos e de consulta dos pais e encarregados de educação acerca da natureza, objectivos e organização do projecto, bem como da sua

implicação no acompanhamento e avaliação do processo;

3.7- Listagem de necessidades inerentes ao desenvolvimento do projecto, designadamente nos domínios da formação de professores, materiais de apoio e outros.

4. O desenho curricular deve ser elaborado de acordo com as seguintes orientações:

4.1- Nos 2.º e 3.º ciclos, o desenho curricular comporta, por regra, uma carga horária semanal de 30 horas, incluindo as seguintes áreas curriculares não disciplinares:

- a. Estudo acompanhado (duas horas);
- b. Projecto Interdisciplinar (duas horas);
- c. Educação para a Cidadania (uma hora).

4.3- Sem prejuízo do disposto nos números anteriores, os estabelecimentos de ensino poderão propor a organização de outras respostas educativas de enriquecimento do currículo;

4.4- Os estabelecimentos de ensino poderão organizar as cargas horárias das diversas disciplinas segundo agrupamentos flexíveis de tempos lectivos, os quais podem não seguir o modelo tradicional de cinquenta minutos;

4.5 ç As áreas de Estudo Acompanhado e de Projecto Interdisciplinar são asseguradas por equipas de dois professores por turma, devendo garantir-se uma representação que viabilize a articulação de diferentes saberes disciplinares;

4.6- A área de Educação para a Cidadania é coordenada pelo director de turma, em cujo horário deve constar uma hora especificadamente destinada a esta actividade, coincidente com a hora marcada no horário dos alunos;

4.7- No 2.º ciclo, a distribuição de serviço docente deve tomar em consideração as áreas pluridisciplinares previstas no mapa n.º2 anexo ao decreto-lei n.º 286/89, de 29 de Agosto, no sentido de ser assegurada uma redução do número de professores por conselho de turma.

ANEXO II

Despacho n.º 9590/99 de 14 de Maio - Gestão flexível do currículo do Ensino Básico

Na sequência do processo de reflexão participada sobre os currículos do ensino básico, debate alargado que mobilizou as escolas no decurso do ano lectivo 1996-1997, o Departamento da Educação Básica iniciou, no ano lectivo de 1997-1998, o projecto de gestão flexível do currículo, regulamentado pelo despacho n.º4848/97 (2.ª série), de 30 de Julho, e enquadrado no âmbito do regime de autonomia, administração e gestão das escolas, aprovado pelo decreto-lei n.º 115-A/98, de 4 de Maio.

O projecto de gestão flexível do currículo visa promover uma mudança gradual nas práticas de gestão curricular nas escolas do ensino básico, com vista a melhorar a eficácia da resposta educativa aos problemas surgidos da diversidade dos contextos escolares, fazer face à falta de domínio de competências elementares por parte de muitos alunos à saída da escolaridade obrigatória e, sobretudo assegurar que todos os alunos aprendam mais e de um modo mais significativo.

Com base na experiência dos dois primeiros anos de desenvolvimento de projectos de gestão flexível do currículo, num processo que envolveu 34 estabelecimentos de ensino, torna-se agora necessário actualizar os princípios que regulamentam e orientam estes projectos.

Nestes termos, determino:

- 1- Os estabelecimentos de ensino que pretendam desenvolver projectos de gestão flexível do currículo, a partir do ano lectivo de 1999-2000, tomarão em consideração as orientações constantes do anexo ao presente despacho, que dele faz parte integrante.
- 2- Os estabelecimentos que têm vindo a desenvolver projectos ao abrigo do despacho n.º4848/97 (2.ª série), de 30 de Julho, deverão actualizá-los de acordo com o n.º anterior.
- 3- A autorização para o desenvolvimento dos projectos referidos nos números anteriores é da competência do director do Departamento da Educação Básica, após parecer das respectivas direcções regionais de educação.
- 4- Os projectos serão objecto de avaliação, em termos a definir pelas partes envolvidas, devendo ser salvaguardados os legítimos direitos dos alunos e das respectivas famílias no sentido de lhes ser assegurada a indispensável qualidade educativa das aprendizagens realizadas.
- 5- O desenvolvimento dos projectos será directamente acompanhado e apoiado pelas direcções regionais de educação, em articulação com o Departamento da Educação Básica.
- 6- O desenvolvimento dos projectos será ainda acompanhado pelo conselho criado pelo despacho n.º10430/98 (2.ª série), de 3 de Junho, o qual passa a integrar três representantes das associações de professores e sociedades científicas.
- 7- A adesão ao projecto de gestão flexível do currículo depende da iniciativa dos estabelecimentos de ensino básico, bem como do ensino secundário que leccionam o 3.º ciclo do ensino básico, públicos ou particulares ou cooperativos com autonomia ou paralelismo pedagógico.
- 8- Os estabelecimentos de ensino apresentarão os seus projectos às respectivas direcções

regionais de educação até 15 de Junho.

9- É revogado o despacho n.º4848/97 (2.ª série), de 30 de Julho.

29 de Abril de 1999 ç A Secretária de Estado da Educação e Inovação, *Ana Benavente*.

ANEXO

1. Por gestão flexível do currículo entende-se a possibilidade de cada escola organizar e gerir autonomamente o processo de ensino/aprendizagem, tomando como referência os saberes e as competências nucleares a desenvolver pelos alunos no final de cada ciclo e no final da escolaridade básica, adequando-o às necessidades diferenciadas de cada contexto escolar e podendo contemplar a introdução no currículo de componentes locais e regionais.
2. O projecto de gestão flexível do currículo pretende promover:
 - a. Uma mudança gradual na organização, orientação e gestão das escolas do ensino básico, visando a construção de uma escola mais humana, criativa e inteligente, com vista ao desenvolvimento integral dos seus alunos;
 - b. A criação de condições para que os alunos realizem mais e melhores aprendizagens, numa perspectiva de desenvolvimento de competências à saída do ensino básico;
 - c. O desenvolvimento profissional dos docentes e da sua capacidade de tomada de decisões em áreas chave do currículo, adoptando sempre que possível estruturas de trabalho colegial entre professores;
 - d. Uma maior implicação da comunidade educativa no desenvolvimento conjunto de projectos educativos e culturais que visem uma maior qualidade e pertinência das aprendizagens.
3. A elaboração de projectos de gestão flexível do currículo deve obedecer aos seguintes requisitos:
 - 3.1- Integração no projecto educativo da escola, acompanhado da justificação do interesse do estabelecimento de ensino no desenvolvimento do projecto;
 - 3.2- Explicação do processo de tomada de decisão respeitante ao desenvolvimento do projecto da gestão flexível do currículo;
 - 3.3- Identificação da equipa responsável pela coordenação do projecto, a qual deve integrar um membro da direcção executiva do estabelecimento de ensino;
 - 3.4- Indicação do grau e amplitude do envolvimento do estabelecimento de ensino no ano lectivo de 1999-2000, optando por uma das seguintes situações:
 - a. Implicação de toda a escola;
 - b. Implicação de todo um ciclo de escolaridade;
 - c. Implicação de todo o 1º ano de um ciclo de escolaridade;
 - 3.5- Indicação do desenho curricular proposto, respeitando as orientações constantes do n.º4;
 - 3.6- Indicação dos procedimentos informativos e de consulta dos pais e encarregados de educação acerca da natureza, objectivos e organização do projecto, bem como da sua implicação no acompanhamento e avaliação do processo;
 - 3.7- Listagem de necessidades inerentes ao desenvolvimento do projecto, designadamente nos

domínios da formação de professores, materiais de apoio e outros.

4. O desenho curricular deve ser elaborado de acordo com as seguintes orientações:

4.1- Nos 2.º e 3.º ciclos, o desenho curricular comporta, por regra, uma carga horária semanal de 30 horas, incluindo as seguintes áreas curriculares não disciplinares:

- a. Estudo acompanhado (duas horas);
- b. Projecto Interdisciplinar (duas horas);
- c. Educação para a Cidadania (uma hora).

4.3- Sem prejuízo do disposto nos números anteriores, os estabelecimentos de ensino poderão propor a organização de outras respostas educativas de enriquecimento do currículo;

4.4- Os estabelecimentos de ensino poderão organizar as cargas horárias das diversas disciplinas segundo agrupamentos flexíveis de tempos lectivos, os quais podem não seguir o modelo tradicional de cinquenta minutos;

4.5 - As áreas de Estudo Acompanhado e de Projecto Interdisciplinar são asseguradas por equipas de dois professores por turma, devendo garantir-se uma representação que viabilize a articulação de diferentes saberes disciplinares;

4.6- A área de Educação para a Cidadania é coordenada pelo director de turma, em cujo horário deve constar uma hora especificadamente destinada a esta actividade, coincidente com a hora marcada no horário dos alunos;

4.7- No 2.º ciclo, a distribuição de serviço docente deve tomar em consideração as áreas pluridisciplinares previstas no mapa n.º2 anexo ao decreto-lei n.º 286/89, de 29 de Agosto, no sentido de ser assegurada uma redução do número de professores por conselho de turma.

ANEXO III

EDITAL

PLANO DA MATEMÁTICA

Abertura do regime de acesso ao apoio a conceder pelo Ministério da Educação a Projectos de Escola para a melhoria dos resultados em Matemática dos alunos dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico (2006/2007)

Torna-se público que, por Despacho da Ministra da Educação de 8 de Junho é lançado um Programa de apoio ao desenvolvimento de Projectos de Agrupamento/Escola para a melhoria dos resultados em Matemática dos alunos dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico.

Em anexo a este edital divulga-se o Regulamento que define o regime de acesso ao apoio a conceder pelo Ministério da Educação para o desenvolvimento destes projectos.

Podem aceder aos apoios a conceder pelo Ministério da Educação os agrupamentos de escolas e/ou escolas não agrupadas do ensino público, que leccionem os 2º e o 3º Ciclos do Ensino Básico e que elaborem um projecto de recuperação de resultados, de acordo com o Regulamento em Anexo.

Os processos devem ser formalizados junto do Gabinete de Avaliação Educacional (GAVE), até 28 de Julho.

Os resultados da aprovação dos projectos são tornados públicos através de lista, divulgada no endereço do Ministério da Educação em www.min-edu.pt, e comunicados aos Agrupamentos.

ANEXO

Melhoria dos resultados em Matemática dos alunos dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico

Regulamento dos Projectos

CAPÍTULO I

Âmbito de aplicação

Artigo 1.º

Objecto

1 - O presente Regulamento define as condições de candidatura ao apoio, a prestar pelo Ministério da Educação, para a implementação de Projectos de Escola para a melhoria dos resultados em Matemática dos alunos dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico.

Artigo 2.º

Destinatários

1 – São destinatários deste apoio os Agrupamentos de Escolas e Escolas do ensino público com turmas dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico.

CAPÍTULO II

Artigo 3.º

Apresentação da Propostas

1 – As propostas são apresentadas, preferencialmente em suporte electrónico, junto do Gabinete de Avaliação Educacional (GAVE). (gave@min-edu.pt)

2 – De cada projecto deverá constar:

- a) Identificação do Agrupamento/Escola;
- b) Identificação do coordenador do projecto e dos professores que integram a equipa responsável pela sua execução;
- c) Identificação das turmas abrangidas pelo projecto;
- d) Diagnóstico dos resultados dos alunos na disciplina de Matemática;
- ♣ Levantamento dos resultados dos alunos das turmas envolvidas no projecto:

- Os projectos para as turmas do 5º ano de escolaridade deverão ter por base a avaliação do final do 1º Ciclo.
 - Os projectos para as turmas do 6º ano de escolaridade deverão ter por base os resultados obtidos pelos alunos na disciplina de Matemática no 5º ano de escolaridade;
 - Os projectos para as turmas do 7º ano de escolaridade deverão ter por base os resultados obtidos pelos alunos na disciplina de Matemática no 6º ano de escolaridade;
 - Os projectos para as turmas do 8º ano de escolaridade deverão ter por base os resultados obtidos pelos alunos na disciplina de Matemática no 7º ano de escolaridade;
 - Os projectos para as turmas do 9º ano de escolaridade deverão ter por base os resultados obtidos pelos alunos na disciplina de Matemática no 8º ano de escolaridade;
- ♣ Identificação das causas mais relevantes associadas ao trabalho na escola que influenciam negativamente os resultados dos alunos dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico na disciplina de Matemática.
- ♣ Levantamento dos resultados dos alunos do agrupamento/escola no exame de 9ºano de 2005 e nas provas de aferição de 2004.
- e) Definição dos objectivos a atingir nomeadamente nas classificações internas no final de cada ano lectivo; nos exames/prova de final de ciclo; na melhoria do clima de trabalho proporcionado aos alunos.
- f) O Programa deverá identificar as estratégias de intervenção pensadas para cada problema/dificuldade existentes.
- g) As estratégias a implementar poderão incluir:
- A constituição de equipas de docentes que permite o acompanhamento dos alunos pelos mesmos professores ao longo de todo o ciclo, garantindo a continuidade do trabalho pedagógico.
 - O reforço do tempo dedicado ao trabalho no âmbito da disciplina de Matemática, nomeadamente, através de:
 - Reforço das equipas de Matemática para trabalho em sala de aula, mobilizando recursos docentes da escola.
 - Utilização da componente não lectiva de estabelecimento dos professores de Matemática, bem como de outros docentes com formação adequada para o reforço de actividades com alunos no âmbito do projecto.
 - Utilização, para trabalho no projecto, das componentes lectiva e não lectiva dos professores de Matemática e áreas afins que tenham insuficiência de tempo lectivo, horário incompleto e ausência de componente lectiva.
 - Afectação de outros docentes com formação adequada para o desenvolvimento de actividades com alunos no âmbito da disciplina de Matemática;
 - Utilização do tempo definido como oferta de escola nos termos do Decreto-Lei nº 6/2001;
 - Orientação das actividades realizadas nas áreas curriculares não disciplinares – Área de Projecto e Estudo Acompanhado – das turmas abrangidas, para trabalho de apoio a Matemática. Para tal, deverão ser constituídas equipas pluridisciplinares de docentes que possam contribuir para o projecto.
 - Organização de momentos de trabalho com alunos em pequenos grupos de modo a colmatar as dificuldades relacionadas com a falta de pré - requisitos.
 - Melhorias ao nível dos equipamentos e de material didáctico.
 - Outras estratégias decorrentes da situação específica do agrupamento/escola.
- h) Identificação dos recursos necessários para a aplicação das estratégias definidas na alínea anterior, nomeadamente:
- Recursos humanos
 - Poderão ser afectos ao projecto os diferentes docentes do Agrupamento/Escola, nas suas componentes lectiva e não lectiva.
 - Peritos externos, instituições científica ou do ensino superior que prestem apoio à execução ou à avaliação do projecto, devendo identificar-se o perfil, as tarefas a realizar, o período de realização das mesmas, bem como a previsão de custos.
 - Recursos Materiais
 - Equipamento de laboratórios, material didáctico, software específico, etc.
 - Outros que visem a melhoria das condições de ensino e aprendizagem.
- i) Identificação dos custos do projecto;

j) Apresentação da metodologia de acompanhamento e avaliação interna do projecto.

Artigo 4.º

Processo de apreciação

- 1 – A apreciação de cada projecto será efectuada por uma comissão nomeada para o efeito que, para tal, poderá solicitar a intervenção de outros serviços do Ministério da Educação.
- 2 - Apreciados os pedidos de apoio, a comissão submeterá a proposta à homologação da Ministra da Educação.
- 3 – O resultado da aprovação dos apoios a conceder é comunicado às escolas e tornado público no endereço do Ministério da Educação em <http://www.min-edu.pt>

Artigo 5.º

Contrato-programa

- 1 - O conjunto de apoios e recursos concedidos, as metas definidas em cada projecto de escola e as obrigações específicas a que a escola fica sujeita, constam de contrato-programa a celebrar entre o Ministério da Educação e o Agrupamento de Escolas ou escola não agrupada.
- 2 – O contrato-programa poderá ser objecto de renegociação no caso de alteração fundamentada das condições que justifiquem uma mudança de calendário da sua realização.

Artigo 6.º

Operacionalização e Acompanhamento

- 1 - Cada Agrupamento/Escola, apresentará um relatório anual indicando as metas definidas e a situação no final de cada ano lectivo.
- 2 - O acompanhamento técnico e pedagógico e o controlo financeiro do projecto fica, respectivamente, a cargo do GAVE e do Gabinete de Gestão Financeira.
- 3 - O GAVE nomeará, de entre os seus docentes supervisores, um responsável pelo acompanhamento do projecto de cada escola.
- 4 - A IGE acompanhará a execução dos projectos no âmbito das suas competências.

ANEXO IV

Sucesso a Matemática

Como sabes o professor ensina mas quem aprende és tu!

A Matemática é fácil mas para a tornar divertida é preciso que:

- queiras estudar, pois só com o teu esforço aprendes
- o faças de forma organizada
- peças sempre ajuda à tua professora.

Para que consigas tirar o melhor proveito possível da aula:

- segue as instruções que a tua professora dá
- realiza as tarefas propostas
- pede ajuda
- coloca as tuas dúvidas
- está com atenção
- leva sempre o material necessário

Para que o teu rendimento escolar seja bom deves gerir o teu tempo da melhor maneira:

- faz um horário de estudo
- compensa mais estudares Matemática um pouco a seguir a cada aula do que muitas horas num só dia
- não vás para a aula de Matemática sem teres estudado o que foi ensinado na aula anterior. Assim vais entender melhor a nova matéria

E como é que deves estudar para Matemática?

Cada pessoa tem o seu método de estudo mas nem sempre é o melhor, por isso aqui vai uma sugestão:

- lê e completa os apontamentos que tens no caderno diário
- revê os exercícios resolvidos na aula
- no livro de texto procura a matéria que foi ensinada na aula e lê as páginas correspondentes
- faz o trabalho de casa
- regista as tuas dúvidas e na próxima aula pede ajuda à tua professora

Estás melhor preparado para os testes se:

- estudares regularmente e não na véspera do teste
- releres os teus apontamentos das aulas
- estudares essa matéria no livro de texto
- resolveres exercícios sobre a matéria

Quando estiveres a fazer o teste não te esqueças:

- segue as instruções
- lê com atenção o enunciado de cada pergunta e observa com atenção as figuras ou esquemas que possam existir
- indica todos os cálculos que tiveres de efectuar e as justificações pedidas
- escreve sempre a resposta em cada questão
- controla o tempo

Bom ano lectivo

Orquídea Gomes

ANEXO V

Glossário de termos usados nos testes de Matemática

Averigúe – o aluno deve procurar saber se a afirmação, frase, expressão ou resultado é verdadeiro ou falso.

Characterize – o aluno deve dar uma resposta organizada na qual distingue ou determina as características de determinados conceitos ou termos, salientando as semelhanças e as diferenças entre eles.

Classifique – o aluno deve dar uma resposta relativamente curta referindo-se a critérios que foram definidos nas teorias estudadas.

Compare – o aluno deve estabelecer semelhanças e diferenças entre dados, conceitos ou diferentes teorias.

Explique – o aluno deve organizar a resposta de forma a apresentar as razões que justificam o modo como os diferentes dados se relacionam entre si.

Faça corresponder – o aluno deve relacionar ou interligar termos ou conceitos. Por vezes essa relação é estabelecida em esquemas, gráficos, tabelas ou termos e afirmações.

Identifique – o aluno deve reconhecer um determinado termo ou conceito. Pode também reconhecer dados.

Indique – o aluno deve mencionar ou assinalar algo que está referido no enunciado.

Justifique – o aluno deve dar uma solução, explicando em pormenor, não esquecendo que é uma resposta que surge na sequência de outra.

Verifique – o aluno deve procurar justificar se é verdadeiro ou falso, recorrendo a cálculos ou a determinadas afirmações.

ANEXO VI

INQUÉRITO

Neste inquérito **não existem respostas certas ou erradas**, é apenas a tua opinião que interessa.

Trata-se de um inquérito anónimo.

Este inquérito destina-se a recolher dados para uma dissertação que tem como tema: *A investigação – acção como estratégia de promoção da autonomia dos alunos do 7º Ano na aprendizagem da Matemática.*

É neste contexto, que vimos solicitar a tua colaboração no preenchimento anónimo do presente inquérito e a sua devolução.

Agradeço antecipadamente a tua colaboração.

1-Sempre 2-Quase sempre 3 – Às vezes 4-Raramente 5-Nunca

(Assinala com uma X a tua resposta)

	1	2	3	4	5
1.Eu gosto da matéria que estou a aprender.					
2.Espero obter bons resultados a Matemática.					
3.Eu acho interessante a matéria de Matemática.					
4.Preocupo-me com os testes/ questões – aula.					
5.Eu consigo aprender as coisas que a professora ensina.					
6.O que aprendo em Matemática serve-me para as outras disciplinas.					
7.Aquilo que eu aprendo na aula de Matemática vai ser útil para o meu futuro.					
8.Eu entendo a matéria de Matemática.					
9.É importante para mim entender as várias matérias que a professora ensina.					
10.Para mim é difícil decidir quais são as noções ou definições mais importantes.					
11.Eu resolvo exercícios do manual ou do caderno de actividades que não tenham sido propostos pela professora.					
12.Quando estou a estudar, tento que haja ligação entre os vários conceitos.					
13.Quando estudo, estabeleço ligação entre o que é novo e o que já sei.					
14.Para me preparar para o teste, estudo pelo manual e caderno diário.					
15.Quando estou a realizar o trabalho de casa, tento lembrar-me do que a professora disse na aula para não errar.					
16.Eu faço perguntas a mim próprio para confirmar se sei a matéria.					
17.Tento colocar por palavras minhas as definições que a					

professora dá.					
18.Quando estudo para um teste, preocupo-me em fixar o maior número de conhecimentos possível.					
19.Quando estudo Matemática resolvo muitos exercícios para me ajudar a entender a matéria.					
20.Mesmo que não goste da matéria, mantenho-me a trabalhar até terminar.					
21.Quando estou a praticar para um teste de avaliação, repito várias vezes os exercícios importantes.					
22.Antes de começar a estudar, faço um plano de estudo, isto é, estabeleço como vou estudar.					
23.Aproveito trabalhos de casa já feitos e o manual para obter novos conhecimentos.					
24.Quando estou a estudar, paro e revejo o que já estudei.					
25.Resolver muitos exercícios ajuda-me a saber melhor a matéria.					
26.Eu consulto o livro de texto para me ajudar no estudo.					
27.Eu escolho com frequência o que estudar, mesmo que isso implique mais trabalho.					
28.Faço um bom trabalho a resolver problemas e realizar tarefas propostas na aula de Matemática.					
29.Quando estou a fazer teste/questão – aula preocupo-me se não estarei a cometer erros.					
30.Quando a matéria é mais difícil, eu desisto.					
31.Quando a matéria é mais difícil, estudo apenas as coisas mais fáceis.					
32.Procuro compreender a professora, mesmo que a matéria não tenha sentido para mim.					
33.Frequentemente reconheço a matéria que estamos a dar nas aulas, mas não sei qual é o tema.					
34.Muitas vezes a professora está a falar e eu não presto atenção porque estou a pensar noutras coisas.					
35.As actividades que a professora propõe (adivinhas, números cruzados, ...) ajudam-me a compreender a Matemática.					
36.Eu gosto quando a professora propõe trabalhos de pesquisa para serem afixados					
37.Quando a professora utiliza diversos materiais (projector multimédia, computador ou acetatos), as aulas tornam-se mais interessantes.					
38.O uso de diversos materiais torna a matéria mais fácil.					

Aspectos a alterar /melhorar:

ANEXO VII

Conselho Pedagógico do Agrupamento Vertical de Escolas de Leça da Palmeira / Sta. Cruz do Bispo

Exmos. Conselheiros:

Eu, Amélia Orquídea Garcia Gomes, professora PQND da escola EB 2,3 de Leça da Palmeira e mestranda em Supervisão e Coordenação da Educação, orientada pela Professora Doutora Maria José Sá Correia solicito autorização para aplicação de um inquérito por questionário à turma C do 7º ano desta escola, na qual lecciono Matemática.

Os questionários destinam-se à recolha de dados para uma dissertação e irão ocorrer em dois momentos: o primeiro em Fevereiro e o segundo no final do programa de investigação – acção. Proponho-me ainda, realizar uma reunião com os encarregados de educação da turma em causa para esclarecimento sobre o assunto.

Os inquéritos irão centralizar-se em temas como:

- ❖ autonomia das aprendizagens em Matemática, factores que a influenciam e instrumentos utilizados;
- ❖ orientações curriculares;
- ❖ manuais escolares e sua influência na autonomia nas aprendizagens em Matemática;
- ❖ hábitos e métodos de estudo em Matemática;
- ❖ ...

Trata-se de um tema bastante pertinente não só por questões didáctico – pedagógicas, como também se reporta a preocupações políticas sobre o insucesso a Matemática.

Atenciosamente, e estando ao dispor para qualquer esclarecimento,

Anexo VIII

Venho por este meio informar que, no decorrer desta semana, o seu educando irá preencher um inquérito, que já foi aprovado em Conselho Pedagógico de 4 de Dezembro de 2007.

Os questionários destinam-se à recolha de dados para uma dissertação e irão ocorrer em dois momentos: o primeiro em Fevereiro e o segundo no final do programa de investigação – acção. Os inquéritos irão centralizar-se em temas como:

- autonomia das aprendizagens em Matemática, factores que a influenciam e instrumentos utilizados;
- orientações curriculares;
- manuais escolares e sua influência na autonomia nas aprendizagens em Matemática;
- hábitos e métodos de estudo em Matemática;
- ...

Agradeço antecipadamente pela colaboração e coloco o meu e-mail ao dispor para qualquer esclarecimento: orquidea_gomes@hotmail.com

Fevereiro 2008/ Orquídea Gomes

ANEXO IX

Resultados da **tabela (III)** de auto – avaliação nos vários momentos de aplicação

		Com muita dificuldade	Com dificuldade	Razoavelmente	Bem	Muito bem
1º Momento	1. Compreendo os tópicos principais da matéria	4	4	8	9	3
	2. Domino a linguagem fundamental referente ao tema	6	2	8	10	2
	3. Sei explicar o essencial, com rigor e por palavras próprias	5	3	9	7	4
	4. Estabeleço a ligação com os outros conhecimentos já adquiridos	6	4	8	7	3
2º Momento	1. Compreendo os tópicos principais da matéria	2	4	8	9	5
	2. Domino a linguagem fundamental referente ao tema	3	2	7	12	4
	3. Sei explicar o essencial, com rigor e por palavras próprias	4	2	7	10	5
	4. Estabeleço a ligação com os outros conhecimentos já adquiridos	4	3	6	10	5
3º Momento	1. Compreendo os tópicos principais da matéria	2	3	6	10	7
	2. Domino a linguagem fundamental referente ao tema	4	2	7	9	6
	3. Sei explicar o essencial, com rigor e por palavras próprias	2	2	9	9	6
	4. Estabeleço a ligação com os outros conhecimentos já adquiridos	3	3	8	8	6
4º Momento	1. Compreendo os tópicos principais da matéria	1	2	4	12	9
	2. Domino a linguagem fundamental referente ao tema	2	2	3	12	9
	3. Sei explicar o essencial, com rigor e por palavras próprias	1	1	7	11	8
	4. Estabeleço a ligação com os outros conhecimentos já adquiridos	2	2	6	10	8

<p>1º Momento – Final do 1º período</p> <p>2º Momento – Reuniões Intercalares – Carnaval</p> <p>3º Momento – Final do 2º período</p> <p>3º Momento – Final do 3º período</p>
--

ANEXO X

Respostas obtidas na 1ª aplicação do inquérito (ANEXO VI)

Fevereiro / 2008	1	2	3	4	5
1.Eu gosto da matéria que estou a aprender.	9	12	7	0	0
2.Espero obter bons resultados a Matemática.	12	11	3	2	0
3.Eu acho interessante a matéria de Matemática.	10	11	6	1	0
4.Preocupo-me com os testes/ questões – aula.	23	5	0	0	0
5.Eu consigo aprender as coisas que a professora ensina.	11	10	7	0	0
6.O que aprendo em Matemática serve-me para as outras disciplinas.	7	10	11	0	0
7.Aquilo que eu aprendo na aula de Matemática vai ser útil para o meu futuro.	20	3	3	2	0
8.Eu entendo a matéria de Matemática.	9	7	10	2	0
9.É importante para mim entender as várias matérias que a professora ensina.	16	11	1	0	0
10.Para mim é difícil decidir quais são as noções ou definições mais importantes.	2	5	11	8	2
11.Eu resolvo exercícios do manual ou do caderno de actividades que não tenham sido propostos pela professora.	5	2	10	6	5
12.Quando estou a estudar, tento que haja ligação entre os vários conceitos.	14	11	2	1	0
13.Quando estudo, estabeleço ligação entre o que é novo e o que já sei.	10	11	7	0	0
14.Para me preparar para o teste, estudo pelo manual e caderno diário.	20	6	2	0	0
15.Quando estou a realizar o trabalho de casa, tento lembrar-me do que a professora disse na aula para não errar.	14	13	0	1	0
16.Eu faço perguntas a mim próprio para confirmar se sei a matéria.	9	12	6	1	0
17.Tento colocar por palavras minhas as definições que a professora dá.	6	16	4	1	1
18.Quando estudo para um teste, preocupo-me em fixar o maior número de conhecimentos possível.	21	5	2	0	0
19.Quando estudo Matemática resolvo muitos exercícios para me ajudar a entender a matéria.	13	8	6	1	0
20.Mesmo que não goste da matéria, mantenho-me a trabalhar até terminar.	19	7	2	0	0
21.Quando estou a praticar para um teste de avaliação, repito	15	7	5	1	0

várias vezes os exercícios importantes.					
22. Antes de começar a estudar, faço um plano de estudo, isto é, estabeleço como vou estudar.	8	8	5	5	2
23. Aproveito trabalhos de casa já feitos e o manual para obter novos conhecimentos.	17	4	5	1	1
24. Quando estou a estudar, paro e revejo o que já estudei.	14	9	4	1	0
25. Resolver muitos exercícios ajuda-me a saber melhor a matéria.	19	7	1	1	0
26. Eu consulto o livro de texto para me ajudar no estudo.	18	7	3	0	0
27. Eu escolho com frequência o que estudar, mesmo que isso implique mais trabalho.	12	10	6	0	0
28. Faço um bom trabalho a resolver problemas e realizar tarefas propostas na aula de Matemática.	8	14	6	0	0
29. Quando estou a fazer teste/questão – aula preocupo-me se não estarei a cometer erros.	23	5	0	0	0
30. Quando a matéria é mais difícil, eu desisto.	2	2	0	9	15
31. Quando a matéria é mais difícil, estudo apenas as coisas mais fáceis.	1	3	2	6	16
32. Procuo compreender a professora, mesmo que a matéria não tenha sentido para mim.	18	9	0	1	0
33. Frequentemente reconheço a matéria que estamos a dar nas aulas, mas não sei qual é o tema.	2	6	10	7	3
34. Muitas vezes a professora está a falar e eu não presto atenção porque estou a pensar noutras coisas.	2	2	3	14	7
35. As actividades que a professora propõe (adivinhas, números cruzados, ...) ajudam-me a compreender a Matemática.	16	7	5	0	0
36. Eu gosto quando a professora propõe trabalhos de pesquisa para serem afixados	16	7	4	1	0
37. Quando a professora utiliza diversos materiais (projector multimédia, computador ou acetatos), as aulas tornam-se mais interessantes.	25	1	1	1	0
38. O uso de diversos materiais torna a matéria mais fácil.	19	5	3	1	0

ANEXO XI

Respostas obtidas na 2ª aplicação do inquérito (ANEXO VI)

JUNHO / 2008	1	2	3	4	5
1.Eu gosto da matéria que estou a aprender.	10	12	6	0	0
2.Espero obter bons resultados a Matemática.	16	6	5	1	0
3.Eu acho interessante a matéria de Matemática.	11	11	6	0	0
4.Preocupo-me com os testes/ questões – aula.	21	7	0	0	0
5.Eu consigo aprender as coisas que a professora ensina.	10	18	0	0	0
6.O que aprendo em Matemática serve-me para as outras disciplinas.	9	11	8	0	0
7.Aquilo que eu aprendo na aula de Matemática vai ser útil para o meu futuro.	20	5	3		0
8.Eu entendo a matéria de Matemática.	9	11	8	0	0
9.É importante para mim entender as várias matérias que a professora ensina.	23	4	1	0	0
10.Para mim é difícil decidir quais são as noções ou definições mais importantes.	0	5	10	9	4
11.Eu resolvo exercícios do manual ou do caderno de actividades que não tenham sido propostos pela professora.	6	10	6	6	0
12.Quando estou a estudar, tento que haja ligação entre os vários conceitos.	13	11	4	0	0
13.Quando estudo, estabeleço ligação entre o que é novo e o que já sei.	14	8	6	0	0
14.Para me preparar para o teste, estudo pelo manual e caderno diário.	19	9	0	0	0
15.Quando estou a realizar o trabalho de casa, tento lembrar-me do que a professora disse na aula para não errar.	15	10	3	0	0
16.Eu faço perguntas a mim próprio para confirmar se sei a matéria.	8	14	6	0	0
17.Tento colocar por palavras minhas as definições que a professora dá.	7	15	4	2	0
18.Quando estudo para um teste, preocupo-me em fixar o maior número de conhecimentos possível.	19	5	3	1	0
19.Quando estudo Matemática resolvo muitos exercícios para me ajudar a entender a matéria.	14	9	3	2	0
20.Mesmo que não goste da matéria, mantenho-me a trabalhar até terminar.	20	6	2	0	0
21.Quando estou a praticar para um teste de avaliação, repito	12	3	10	3	0

várias vezes os exercícios importantes.					
22. Antes de começar a estudar, faço um plano de estudo, isto é, estabeleço como vou estudar.	2	7	15	3	1
23. Aproveito trabalhos de casa já feitos e o manual para obter novos conhecimentos.	15	11	0	1	1
24. Quando estou a estudar, paro e revejo o que já estudei.	14	11	3	0	0
25. Resolver muitos exercícios ajuda-me a saber melhor a matéria.	15	8	4	1	0
26. Eu consulto o livro de texto para me ajudar no estudo.	17	8	3	0	0
27. Eu escolho com frequência o que estudar, mesmo que isso implique mais trabalho.	12	11	5	0	0
28. Faço um bom trabalho a resolver problemas e realizar tarefas propostas na aula de Matemática.	10	14	4	0	0
29. Quando estou a fazer teste/questão – aula preocupo-me se não estarei a cometer erros.	23	5	0	0	0
30. Quando a matéria é mais difícil, eu desisto.	0	0	2	11	15
31. Quando a matéria é mais difícil, estudo apenas as coisas mais fáceis.	0	1	3	5	19
32. Procuo compreender a professora, mesmo que a matéria não tenha sentido para mim.	18	10	0	0	0
33. Frequentemente reconheço a matéria que estamos a dar nas aulas, mas não sei qual é o tema.	0	4	8	7	9
34. Muitas vezes a professora está a falar e eu não presto atenção porque estou a pensar noutras coisas.	0	2	10	10	6
35. As actividades que a professora propõe (adivinhas, números cruzados, ...) ajudam-me a compreender a Matemática.	15	8	5	0	0
36. Eu gosto quando a professora propõe trabalhos de pesquisa para serem afixados	15	6	6	1	0
37. Quando a professora utiliza diversos materiais (projector multimédia, computador ou acetatos), as aulas tornam-se mais interessantes.	25	1	2	0	0
38. O uso de diversos materiais torna a matéria mais fácil.	19	6	2	1	0

ANEXO XII

Filme – “Dramatização da actividade X” – disponível na versão pdf