



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

MESTRADO EM MATEMÁTICA PARA O ENSINO

DISSERTAÇÃO

**PRÁTICAS LECTIVAS DOS PROFESSORES DE
MATEMÁTICA DO 3º CICLO NO DISTRITO DE BEJA**

Nuno Fernando Montes Palma Ferro

ORIENTADOR:
PROFESSOR DOUTOR ANTÓNIO MANUEL BORRALHO

2012

MESTRADO EM MATEMÁTICA PARA O ENSINO

DISSERTAÇÃO

**PRÁTICAS LECTIVAS DOS PROFESSORES DE
MATEMÁTICA DO 3º CICLO NO DISTRITO DE BEJA**

Nuno Fernando Montes Palma Ferro

ORIENTADOR:
PROFESSOR DOUTOR ANTÓNIO MANUEL BORRALHO

PRÁTICAS LECTIVAS DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO 3º CICLO NO DISTRITO DE BEJA

RESUMO

A Matemática promove no indivíduo a capacidade de pensar, de resolver problemas e tomar decisões. A forma como o indivíduo aprende Matemática está intimamente ligada às práticas lectivas que lhe são proporcionadas.

Este estudo caracteriza as práticas lectivas dos professores do 3º ciclo do Distrito de Beja e visa conhecer a posição dos professores relativamente aos objectivos de aprendizagem que mais valorizam, aos materiais, tarefas e experiências de aprendizagem que disponibilizam aos seus alunos, ao conhecimento que deles possuem, à comunicação que com eles estabelecem e aos instrumentos de avaliação que utilizam para os avaliar.

A metodologia utilizada teve por base um questionário a que responderam 60 professores de Matemática que leccionaram o 3º ciclo no ano lectivo de 2009/2010.

Os professores envolvidos valorizaram objectivos que desenvolvem capacidades relacionadas com o poder da Matemática. Os exercícios de aplicação, são as tarefas preferidas pelos professores. O manual adoptado e a resolução de problemas são o material e a experiência de aprendizagem mais utilizados na sala de aula, apesar de o computador ser o material usado por mais professores. Os participantes caracterizaram as suas turmas como heterogéneas e os seus alunos como sendo uma mistura com vários tipos de capacidades. Estão satisfeitos com a comunicação que se estabelece na sala de aula e elegem o teste escrito como o principal instrumento de avaliação.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Prática lectiva de professores; Currículo; Desenvolvimento Curricular

CLASSROOM PRACTICES USED BY TEACHERS OF MATHEMATICS OF THE 3RD CYCLE IN THE DISTRICT OF BEJA

ABSTRACT

Mathematics fosters in the individual the ability to think, to solve problems and to take decisions. The method the individual uses to learn Mathematics is closely connected to the teaching practices which he is provided with.

This study characterizes the teaching practices of the teachers of the 3rd cycle in the district of Beja and aims at getting to know the teachers' position concerning the learning targets they most praise, the materials, the tasks and learning experiences they provide their pupils with, the knowledge they have from them, the communication they establish with them and the evaluation instruments at their reach.

The methodology used was based upon a quiz answered by 60 teachers of mathematics who taught the 3rd cycle during the school year 2009/ 2011 .The teachers in question focused on targets which develop skills related to the power of Mathematics.

Exercise practice is the teachers' favourite task. The handbook approved and the solution of problems are the material and the learning experience mostly used in the classroom although the computer is the most used tool by most teachers. The participants characterize their classes as heterogeneous and their pupils as a mixture of several types of skills. They are pleased with the communication established in the classroom and they select the written test as the main evaluation instrument.

Key Words: Mathematics Teaching; Classroom practices of mathematics teachers; Curriculum; Curriculum Development.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Doutor António Borralho, pela atitude serena, paciente e culta que manteve ao longo do trabalho e pelo paradigma que tem sido ao longo do meu percurso profissional.

Aos meus colegas, que apesar do momento profissional que atravessamos se disponibilizaram, sem reservas, a participar neste estudo.

Aos meus pais Fernando e Ninita pela referência que são para os filhos, pela importância e prioridade que sempre atribuíram a este projecto pessoal e pelo amor que me continuam a dar.

Ao Manel e ao João, meus filhos preferidos, pelas horas que não brincaram comigo, e pelas saudades que vou ter da pergunta: Ainda falta muito?

A ti Sandra, a quem dedico este trabalho, porque sem ti.....possível era! Mas não era bem a mesma coisa!

Índice

| | |
|--|------------|
| RESUMO | i |
| ABSTRACT | iii |
| AGRADECIMENTOS | v |
| Índice | vii |
| Índice de Figuras | ix |
| Índice de Tabelas | xi |
| Capítulo 1 | 1 |
| 1 Introdução | 1 |
| 1.1 Objectivo do estudo | 1 |
| 1.2 Enquadramento do estudo..... | 3 |
| Capítulo 2 | 4 |
| 2 O currículo de Matemática | 4 |
| 2.1 Definição de currículo | 4 |
| 2.2 Evolução do currículo na disciplina de Matemática..... | 6 |
| 2.2.1 O ensino tradicional dos anos 40 e 50 | 7 |
| 2.2.2 A Matemática Moderna (anos 60) | 8 |
| 2.2.3 O pós Matemática Moderna..... | 9 |
| 2.2.4 A emergência de uma nova perspectiva | 10 |
| 2.3 Orientações curriculares em Portugal | 13 |
| 2.4 Currículo Nacional do Ensino Básico..... | 15 |
| Capítulo 3 | 22 |
| 3 Conhecimento profissional e práticas lectivas | 22 |
| 3.1 Conhecimento profissional | 22 |
| 3.2 Práticas lectivas..... | 25 |
| 3.2.1 Tarefas | 25 |
| 3.2.2 Materiais | 32 |
| 3.2.3 Comunicação na sala de aula | 37 |
| 3.2.4 Práticas de gestão curricular | 40 |
| 3.2.5 Práticas de avaliação | 42 |
| Capítulo 4 | 45 |
| 4 Metodologia | 45 |
| 4.1 Opções Metodológicas..... | 45 |
| 4.2 Participantes..... | 46 |
| 4.3 Questionário..... | 50 |
| 4.4 Análise de dados | 53 |

| | |
|---|------------|
| Capítulo 5..... | 57 |
| 5 Apresentação e discussão dos dados | 57 |
| 5.1 Orientações curriculares | 57 |
| 5.2 Tarefas/Actividades na sala de aula | 69 |
| 5.3 Materiais/Manuais | 77 |
| 5.4 Experiências de aprendizagem | 89 |
| 5.5 Conhecimento dos alunos..... | 96 |
| 5.6 Comunicação na sala de aula..... | 103 |
| 5.7 Avaliação..... | 116 |
| 5.8 Aula recente..... | 125 |
| Capítulo 6..... | 132 |
| 6 Considerações finais..... | 132 |
| 6.1 Comparação com outros estudos..... | 132 |
| 6.2 As questões do estudo | 141 |
| 6.3 Reflexão final sobre o estudo | 146 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 148 |
| ANEXOS..... | A-1 |

Índice de Figuras

| | |
|---|-----|
| <i>FIGURA 1:</i> RELAÇÃO ENTRE DIVERSOS TIPOS DE TAREFAS, EM TERMOS DO SEU GRAU DE DESAFIO E DE ABERTURA (PONTE, 2005, P.8). | 31 |
| <i>FIGURA 2:</i> RELAÇÃO ENTRE OS DIVERSOS TIPOS DE TAREFAS, EM TERMOS DE DURABILIDADE (PONTE, 2005, P.10). | 31 |
| <i>FIGURA 3:</i> SEXO DOS PROFESSORES PARTICIPANTES | 46 |
| <i>FIGURA 4:</i> HABILITAÇÃO ACADÉMICA DOS PROFESSORES/ AQUISIÇÃO DE HABILITAÇÃO PROFISSIONAL. | 47 |
| <i>FIGURA 5:</i> PROFESSORES COM FORMAÇÃO PARA ALÉM DA INICIAL..... | 47 |
| <i>FIGURA 6:</i> IDADE DOS PROFESSORES | 48 |
| <i>FIGURA 7:</i> TEMPO DE SERVIÇO DOS PROFESSORES..... | 48 |
| <i>FIGURA 8:</i> PARTICIPAÇÃO DOS PROFESSORES EM PROJECTOS..... | 49 |
| <i>FIGURA 9:</i> PROJECTOS EM QUE OS PROFESSORES PARTICIPARAM | 49 |
| <i>FIGURA 10:</i> NÚMERO DE PROFESSORES QUE MUDARIA DE PROFISSÃO..... | 50 |
| <i>FIGURA 11:</i> NÚMERO DE OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM EVIDENCIADOS NAS RESPOSTAS DE CADA PROFESSOR..... | 62 |
| <i>FIGURA 12:</i> RELAÇÃO ENTRE OS TRÊS OBJECTIVOS MAIS VALORIZADOS E O OBJECTIVO “DESENVOLVER O ESPÍRITO DE TOLERÂNCIA E COOPERAÇÃO” | 67 |
| <i>FIGURA 13:</i> TAREFAS/ACTIVIDADES ESCOLHIDAS PELOS PROFESSORES NA QUESTÃO B3. | 74 |
| <i>FIGURA 14:</i> RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DOS GRUPOS I E II RELATIVAMENTE A “SITUAÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. | 75 |
| <i>FIGURA 15:</i> RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE PROFESSORES E OS VÁRIOS MATERIAIS UTILIZADOS..... | 81 |
| <i>FIGURA 16:</i> RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE ÀS EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM MAIS VEZES PROPOSTAS AOS ALUNOS. | 92 |
| <i>FIGURA 17:</i> RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE ÀS EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM MENOS PROPOSTAS AOS ALUNOS..... | 93 |
| <i>FIGURA 18:</i> RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DOS GRUPOS I E II RELATIVAMENTE À EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM “RECONHECIMENTO DA MATEMÁTICA NA TECNOLOGIA E NAS TÉCNICAS” | 95 |
| <i>FIGURA 19:</i> FRASE ESCOLHIDA PELOS PROFESSORES PARA CARACTERIZAR A TURMA..... | 96 |
| <i>FIGURA 20:</i> FRASE ESCOLHIDA PELOS PROFESSORES PARA CARACTERIZAR A TURMA | 97 |
| <i>FIGURA 21:</i> RELAÇÃO ENTRE O GOSTO PELA MATEMÁTICA E AS CAPACIDADES DOS ALUNOS..... | 98 |
| <i>FIGURA 22:</i> RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES SOBRE A SATISFAÇÃO DA COMUNICAÇÃO EXISTENTE NA SALA DE AULA..... | 107 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 23: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DOS GRUPOS I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO DE SALA DE AULA “O PROFESSOR FALA E A MAIORIA DOS ALUNOS ESTÁ DISTRAÍDA” | 111 |
| FIGURA 24: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DOS GRUPOS I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO DE SALA DE AULA “OS ALUNOS FALAM EM VOZ ALTA SEM PEDIR AUTORIZAÇÃO AO PROFESSOR” | 113 |
| FIGURA 25: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DOS GRUPOS I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO DE SALA DE AULA “NA MINHA AULA EXISTE MAIS CONFUSÃO E AGITAÇÃO DO QUE EU GOSTARIA” | 115 |
| FIGURA 26: MÉDIAS DAS RESPOSTAS OBTIDAS RELATIVAMENTE AOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO. | 118 |
| FIGURA 27: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES À PERGUNTA “O EXAME CONDICIONA AS SUAS PRÁTICAS LECTIVAS?” | 120 |

Índice de Tabelas

| | |
|---|----|
| TABELA 1: <i>MÉDIA DAS NOTAS DO EXAME DE MATEMÁTICA DO 9º ANO NAS ESCOLAS PARTICIPANTES</i> | 54 |
| TABELA 2: <i>RESPOSTAS DOS PROFESSORES RELATIVAMENTE AOS OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM</i> | 58 |
| TABELA 3: <i>FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM DOS OBJECTIVOS MAIS VALORIZADOS PELOS PROFESSORES</i> | 59 |
| TABELA 4: <i>FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM DOS OBJECTIVOS MENOS VALORIZADOS PELOS PROFESSORES</i> | 60 |
| TABELA 5: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES QUE REFERIRAM O OBJECTIVO “DESENVOLVER A CAPACIDADE DE COMUNICAR IDEIAS MATEMÁTICAS”</i> | 63 |
| TABELA 6: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES QUE REFERIRAM O OBJECTIVO “DESENVOLVER A CAPACIDADE DE PENSAR MATEMATICAMENTE”</i> | 64 |
| TABELA 7: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES QUE REFERIRAM O OBJECTIVO “DESENVOLVER A CAPACIDADE DE RESOLVER PROBLEMAS”</i> | 65 |
| TABELA 8: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES QUE REFERIRAM O OBJECTIVO “DESENVOLVER O ESPÍRITO DE TOLERÂNCIA E COOPERAÇÃO”</i> | 66 |
| TABELA 9: <i>TESTE DE KRUSKALL-WALLIS RELATIVO AOS OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM DO GRUPO I E II</i> | 69 |
| TABELA 10: <i>RESPOSTAS DOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À QUESTÃO (B3) REFERENTE ÀS TAREFAS/ACTIVIDADES NA SALA DE AULA</i> | 70 |
| TABELA 11: <i>TAREFAS/ACTIVIDADES MAIS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES</i> | 71 |
| TABELA 12: <i>TAREFAS / ACTIVIDADES MENOS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES</i> | 72 |
| TABELA 13: <i>TESTE DE KRUSKALL-WALLIS RELATIVO ÀS TAREFAS/ACTIVIDADES NA SALA DE AULA PARA O GRUPO I E II</i> | 75 |
| TABELA 14: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DO GRUPO I E DO GRUPO II RELATIVAMENTE A “SITUAÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA”</i> | 76 |
| TABELA 15: <i>ESTATÍSTICA DAS RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DO GRUPO I E DO GRUPO II RELATIVAMENTE À MÉDIA E AO DESVIO PADRÃO</i> | 76 |
| TABELA 16: <i>RESPOSTAS DOS PROFESSORES RELATIVAMENTE AOS MATERIAIS/MANUAIS UTILIZADOS NA SALA DE AULA</i> | 77 |
| TABELA 17: <i>MATERIAIS/MANUAIS MENOS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES</i> | 79 |
| TABELA 18: <i>MATERIAIS/MANUAIS MENOS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES</i> | 80 |
| TABELA 19: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À FORMA COMO UTILIZAM O MANUAL ESCOLAR</i> | 82 |
| TABELA 20: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À FORMA COMO UTILIZAM AS FICHAS DE TRABALHO</i> | 83 |
| TABELA 21: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À FORMA COMO UTILIZAM O COMPUTADOR</i> | 85 |

| | |
|--|-----|
| TABELA 22: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À FORMA COMO UTILIZAM A CALCULADORA | 86 |
| TABELA 23: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À FORMA COMO UTILIZAM OS MATERIAIS MANIPULÁVEIS..... | 87 |
| TABELA 24: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À FORMA COMO UTILIZAM OS JOGOS..... | 88 |
| TABELA 25:TESTE DE KRUSKALL-WALLIS RELATIVO ÀS TAREFAS/ACTIVIDADES NA SALA DE AULA DO GRUPO I E II | 89 |
| TABELA 26: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE AO TIPO DE EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM QUE PROPORCIONAM AOS ALUNOS. | 90 |
| TABELA 27:TESTE DE KRUSKALL-WALLIS RELATIVO ÀS EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM DO GRUPO I E II..... | 94 |
| TABELA 28: RESPOSTAS DADAS PELO GRUPO I E GRUPO II RELATIVAMENTE À EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM “RECONHECIMENTO DA MATEMÁTICA NA TECNOLOGIA E NAS TÉCNICAS” | 95 |
| TABELA 29: ESTATÍSTICA DAS RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DO GRUPO I E GRUPO II RELATIVAMENTE À EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM “RECONHECIMENTO DA MATEMÁTICA NA TECNOLOGIA E NAS TÉCNICAS” | 95 |
| TABELA 30: CARACTERÍSTICAS APONTADAS PELOS PROFESSORES AO MELHOR ALUNO DA TURMA..... | 100 |
| TABELA 31: CARACTERÍSTICAS APONTADAS PELOS PROFESSORES AO PIOR ALUNO DA TURMA POR ELES ESCOLHIDA..... | 101 |
| TABELA 32:TESTE DE KRUSKALL-WALLIS RELATIVO AO CONHECIMENTO DOS ALUNOS DO GRUPO I E II | 102 |
| TABELA 33: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE A OCORRÊNCIAS RELACIONADAS COM A COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA. | 104 |
| TABELA 34: SITUAÇÕES DE SALA DE AULA CONSIDERADAS PELOS PROFESSORES COMO MAIS FREQUENTES | 105 |
| TABELA 35: SITUAÇÕES DE SALA DE AULA CONSIDERADAS PELOS PROFESSORES COMO MENOS FREQUENTES. | 106 |
| TABELA 36: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES QUE SE ENCONTRAM TOTALMENTE SATISFEITOS COM A COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA..... | 108 |
| TABELA 37:RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES QUE SE ENCONTRAM PARCIALMENTE SATISFEITOS COM A COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA. | 109 |
| TABELA 38: RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES QUE SE ENCONTRAM INSATISFEITOS COM A COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA. | 110 |
| TABELA 39:TESTE DE KRUSKALL-WALLIS RELATIVO À COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA DO GRUPO I E II..... | 110 |
| TABELA 40: DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DOS GRUPOS I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO DE SALA DE AULA “O PROFESSOR FALA E A MAIORIA DOS ALUNOS ESTÁ DISTRAÍDA ” | 112 |

| | |
|--|-----|
| TABELA 41: <i>ESTATÍSTICA DAS RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DO GRUPO I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO “O PROFESSOR FALA E A MAIORIA DOS ALUNOS ESTÁ DISTRAÍDA.</i> | 112 |
| TABELA 42: <i>DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DOS GRUPOS I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO DE SALA DE AULA “OS ALUNOS FALAM EM VOZ ALTA SEM PEDIR AUTORIZAÇÃO AO PROFESSOR”.</i> | 113 |
| TABELA 43: <i>ESTATÍSTICA DAS RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DO GRUPO I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO “OS ALUNOS FALAM EM VOZ ALTA SEM PEDIR AUTORIZAÇÃO AO PROFESSOR”</i> | 114 |
| TABELA 44: <i>DISTRIBUIÇÃO DAS RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DOS GRUPOS I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO DE SALA DE AULA “NA MINHA AULA EXISTE MAIS CONFUSÃO E AGITAÇÃO DO QUE EU GOSTARIA”</i> | 115 |
| TABELA 45: <i>ESTATÍSTICA DAS RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DO GRUPO I E II RELATIVAMENTE À SITUAÇÃO “NA MINHA AULA EXISTE MAIS CONFUSÃO E AGITAÇÃO DO QUE EU GOSTARIA”.</i> | 116 |
| TABELA 46: <i>RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES RELATIVAMENTE AOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO A QUE DÃO MAIS IMPORTÂNCIA.</i> | 117 |
| TABELA 47: <i>ARGUMENTOS APRESENTADOS PELOS PROFESSORES QUE CONSIDERAM QUE A EXISTÊNCIA DE EXAME NO 9º ANO CONDICIONA AS SUAS PRÁTICAS LECTIVAS</i> | 121 |
| TABELA 48: <i>ARGUMENTOS APRESENTADOS PELOS PROFESSORES QUE CONSIDERAM QUE A EXISTÊNCIA DE EXAME NO 9º ANO NÃO CONDICIONA AS SUAS PRÁTICAS LECTIVAS.</i> | 122 |
| TABELA 49: <i>ARGUMENTOS APRESENTADOS PELOS PROFESSORES QUE CONSIDERAM QUE A EXISTÊNCIA DE EXAME NO 9º ANO CONDICIONA PARCIALMENTE AS SUAS PRÁTICAS LECTIVAS</i> | 123 |
| TABELA 50: <i>TESTE DE KRUSKALL-WALLIS RELATIVO À AVALIAÇÃO NA SALA DE AULA DO GRUPO I E II</i> | 124 |
| TABELA 51: <i>RESPOSTAS DOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À FORMA COMO INICIARAM A SUA AULA</i> | 126 |
| TABELA 52: <i>RESPOSTAS DOS PROFESSORES RELATIVAMENTE AOS MATERIAIS UTILIZADOS NA SALA DE AULA</i> | 127 |
| TABELA 53: <i>RESPOSTAS DOS PROFESSORES RELATIVAMENTE ÀS ACTIVIDADES REALIZADAS NA SALA DE AULA</i> | 128 |
| TABELA 54: <i>RESPOSTAS DOS PROFESSORES RELATIVAMENTE À COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA.</i> | 130 |
| TABELA 55: <i>IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM (PERCENTAGENS ATRIBUÍDAS AOS VALORES MAIS ELEVADOS).</i> | 133 |
| TABELA 56: <i>IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM (PERCENTAGENS ATRIBUÍDAS AOS VALORES A QUE OS PROFESSORES ATRIBUÍRAM MUITA ÊNFASE)</i> | 134 |
| TABELA 57: <i>IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS TAREFAS/ ACTIVIDADES NA SALA DE AULA (PERCENTAGENS ATRIBUÍDAS AOS VALORES MAIS ELEVADOS).</i> | 136 |

| | |
|---|------------|
| <i>TABELA 58: IMPORTÂNCIA RELATIVA DOS MATERIAIS/MANUAIS (PERCENTAGENS ATRIBUÍDAS AOS VALORES MAIS ELEVADOS).....</i> | <i>138</i> |
| <i>TABELA 59: VALOR MÉDIO DO PESO ATRIBUÍDO A CADA UM DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO COMUNS AOS 3 ESTUDOS.</i> | <i>139</i> |
| <i>TABELA 60: VALOR MÉDIO DO PESO ATRIBUÍDO AOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO COMUNS APENAS A 2 ESTUDOS.....</i> | <i>140</i> |

Capítulo 1

1 Introdução

O homem, desde que existe enquanto espécie, vive num processo de adaptação às condições que o envolvem. Inicialmente, as adaptações eram consequência de descobertas ocasionais, resultando num processo longo, onde a evolução se processava de forma lenta e gradual.

Nos dias de hoje, a sociedade muda drasticamente, de um momento para o outro, obrigando o ser humano a adaptações contínuas.

Neste contexto a função da escola, de um modo geral, deverá ser a de munir o aluno de uma grande variedade de ferramentas, para que ele as utilize em diversos momentos, de forma adequada e que o faça sentir útil no meio em que se insere.

A Matemática, pela sua natureza, aplicabilidade e sobretudo pela capacidade que tem de colocar os alunos a raciocinar, a conjecturar e a relacionar, é uma ferramenta indispensável para a construção de uma personalidade que se pretende tolerante, activa, social e especialmente útil, adaptada e autónoma, conduzindo o indivíduo a uma tomada de decisão em prol do colectivo.

Para que tal aconteça é necessário que sejam facultados ambientes propícios a uma aprendizagem rica e duradoura mas, ao mesmo tempo, aberta a novas situações, sendo o professor e as suas práticas profissionais absolutamente determinantes na construção do conhecimento do aluno. Para Ponte e Serrazina (2004) “as práticas profissionais dos professores de Matemática são certamente um dos factores que mais influenciam a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos” (p.8).

1.1 Objectivo do estudo

O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME - DEB, 2001), é um guia de orientação para os professores desenvolverem a sua prática profissional no que diz respeito à prática lectiva.

A prática profissional do professor exerce-se em várias áreas de intervenção que vão desde a prática lectiva, à participação na vida social da escola, à relação que o professor estabelece com a sociedade, à sua participação em eventos de cariz voluntário além de outras.

No processo ensino-aprendizagem, pressupõe-se que o professor faça uma interpretação, seguida de uma aplicação do currículo dependendo dessa reflexão toda a construção do conhecimento que será gerado pelo aluno.

Considerando as práticas lectivas, este estudo foca-se concretamente nos aspectos relacionados com a prática lectiva dos professores de Matemática.

Grande parte da investigação existente nesta área tem como preocupação relatar aspectos da prática lectiva, considerados como exemplos de sucesso, mas que não descrevem de uma forma clara a realidade Nacional e particularmente as regionais, para a partir daí, serem trilhadas as medidas a estabelecer para melhorar o Ensino da Matemática em Portugal. A respeito da investigação nesta área Ponte e Serrazina (2004) afirmam: “Certas práticas profissionais inovadoras, lectivas e não lectivas, são possíveis nas circunstâncias actuais mas não podem ser tomadas como representativas da situação actual na maioria das escolas” (p.9).

Neste sentido, o trabalho desenvolvido neste estudo procurou clarificar esta questão, e de alguma forma tentou caracterizar o que são as práticas dos professores de Matemática numa região determinada. Posto isto, apresenta-se o objectivo do estudo e algumas questões que este trabalho pretendeu ver clarificadas.

Objectivo: Caracterização das práticas lectivas dos professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja e concordância das mesmas com o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME – DEB, 2001).

Questões específicas:

1. Quais são os objectivos de aprendizagem que os professores privilegiam?
2. Quais as tarefas/ actividades na sala de aula que os professores mais utilizam?
3. Qual a frequência com que os professores utilizam os diversos materiais propostos no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME – DEB, 2001)
4. Qual a frequência com que os professores utilizam as diversas experiências de aprendizagem no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME – DEB, 2001)
5. A. Qual o conhecimento que os professores têm dos seus alunos relativamente às capacidades cognitivas e gosto pela Matemática?
B. Quais são as características que identificam o bom e o mau aluno?
6. Qual o grau de satisfação com a comunicação que é estabelecida na sala de aula?

-
7. Qual a importância que os professores atribuem aos diferentes elementos de avaliação?
 8. Constituídos dois grupos de escolas de acordo com as notas obtidas no exame nacional de 9º ano, será possível identificar diferenças entre as práticas lectivas associadas a cada grupo?

1.2 Enquadramento do estudo

O processo educativo tem como grande objectivo promover a aprendizagem dos alunos, adequada ao mundo em que vivemos, para que o aluno se torne um cidadão, autónomo e capaz de tomar decisões válidas para a sociedade em que está inserido. Esta é uma das competências gerais estabelecidas no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME – DEB, 2001) ao referir que no fim da educação básica, o aluno deverá ser capaz de: “Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa” (p.2). Neste contexto as práticas lectivas, que lhe irão ser proporcionadas pelo professor, irão desempenhar um papel chave e decisivo daquilo que o aluno irá compreender e da transposição que ele fará do conhecimento adquirido para o seu dia-a-dia enquanto cidadão.

Pelo exposto, o papel do professor bem como a sua atitude em contexto de sala de aula serão decisivos na determinação do sucesso do aluno. A forma como se posiciona perante o aluno, como fomenta no aluno o gosto por pesquisar, orientando-lhe o esforço para transformar toda a informação disponível em conhecimento, é um dos elementos que mais condicionam as práticas lectivas dos professores em geral e dos de Matemática em particular.

Os objectivos de aprendizagem que o professor valoriza, as tarefas que propõe aos alunos, os materiais que constrói ou que em alternativa utiliza, as experiências de aprendizagem que proporciona aos alunos, o conhecimento de que deles possui, o tipo de comunicação que estabelece em sala de aula e a avaliação que deles faz, são elementos essenciais no cumprimento do objectivo proposto em educação – a aprendizagem.

Todos estes elementos, bem como a forma como eles se articulam, serão desenvolvidos nas páginas que se seguem de uma forma pormenorizada., considerando um universo restrito de professores/escolas de forma a tentar caracterizar o que são as práticas lectivas reais desenvolvidas pelos professores numa determinada região.

Capítulo 2

2 O currículo de Matemática

2.1 Definição de currículo

A palavra currículo tem a sua origem no étimo latino *currere* que evidencia uma aproximação entre currículo e biografia. O currículo tem evoluído ao longo do tempo, sendo que inicialmente era construído a partir de objectivos bem definidos que era necessário atingir e nos dias de hoje, é entendido como o conjunto das aprendizagens feitas pelo aluno de forma consciente ou inconsciente. Por isso, actualmente, assume uma amplitude muito mais generalista que a que lhe foi conferida inicialmente. Neste sentido para Silva (2000) o currículo é trajectória, percurso. As concepções de currículo são variáveis mas, existem algumas ideias consensuais relativamente à necessidade e utilidade da existência de um currículo, por exemplo, Paiva e Guimarães (2006) consideram que o currículo tem duas ideias principais associadas: sequência ordenada, totalidade dos estudos, e deve ser encarado como um projecto que procura atingir propósitos bem definidos.

A sociedade complexa em que vivemos exige, cada vez mais, que as decisões e opções sejam tomadas de uma forma responsável. É necessário organizar o pensamento, estruturar dados e informações, fazer previsões e relacionar conhecimentos, pelo que a função primordial do currículo é a de explicitar o projecto, as intenções e o plano de acção que norteiam toda a actividade escolar.

A evolução do conceito de currículo está relacionada com a complexidade e interligação da relação que se estabelece entre aquilo que se designa por currículo formal e currículo informal chegando mesmo estas designações a serem diferentes consoante os autores. O currículo formal é também designado por currículo oficial ou por currículo prescrito por Perrenoud (1995), Goodlad (1979) e Gimeno (1988) citados por Pacheco (1996, p.69). Esta visão do currículo está relacionada com a legitimação feita pelos poderes instituídos e arrasta uma carga formal de valores definidos como válidos para todos os indivíduos. “O currículo formal é o dos normativos legais, é o conjunto de orientações gerais, definidas a nível oficial. É o currículo explícito, hegemónico e homogéneo. Corresponde-lhe um desenvolvimento curricular do tipo prescritivo” (Lopes *et al.*, 2004, p.67).

O currículo informal, ainda segundo autores acima citados, está relacionado com toda a actividade que faz parte da vida escolar dos alunos. É visto como algo dinâmico em permanente mudança, não é estanque e apesar de organizado deve incluir conteúdos, métodos e meios. Enfatiza todos os processos de socialização que estão presentes nas diversas experiências escolares, quer sejam académicas ou não, e que sejam vivenciadas de forma intensa a ponto de ter um impacto na formação do indivíduo ainda que não tenham sido definidos como metas e objectivos educativos. Para Santomé (1995), citado por Lopes *et al.* (2004) “diz respeito a todos os conhecimentos, destrezas, atitudes e valores que se adquirem mediante a participação em processos de ensino aprendizagem e, em geral, em todas as interacções que se dão no dia a dia das aulas e das escolas” (p.67).

Actualmente é considerada uma perspectiva mais alargada que associa o currículo formal e o currículo informal. Está relacionada com uma abordagem do currículo feita por níveis de abrangência em que se parte de um currículo formal, mas que com o decorrer do processo ensino-aprendizagem vem aglutinar outras componentes, currículo informal, e ambas contribuem de forma definitiva para a construção do currículo. Paiva e Guimarães (2006), citando Ponte, Matos e Abrantes (1998) mencionam que:

“Os referidos autores consideram diferentes níveis de abrangência para precisar o sentido em que o termo currículo é utilizado. Partem de um sentido estrito em que o currículo é entendido como a sequência de disciplinas que integram um curso e, eventualmente, os conteúdos de cada uma dessas disciplinas, passando por um sentido um pouco mais amplo, em que no currículo se inclui a definição de metodologias a adoptar, ou ainda um sentido ainda mais amplo em que pode ser considerado um conjunto de acções educativas planeadas pela escola, até aquele em que se entende currículo como tudo o que os alunos aprendem, seja formal ou informalmente” (p 2).

Se se abordar o currículo desta forma é aumentada a complexidade no tratamento do currículo uma vez que são acrescentados aos conteúdos, preocupações que se prendem com o desenvolvimento curricular, a que estão também associadas preocupações metodológicas. Ainda se evolui mais ao introduzir factores como a escola, professores, funcionários e alunos tendo cada indivíduo um conjunto de experiências e vivências completamente diferentes. Neste sentido, nos dias de hoje a palavra currículo, apesar de arrastar consigo ideias dominantes, não encerra em si um significado concreto mas antes vários significados levando Nunes e Ponte (2008) a afirmar:

“É usual distinguir diversos significados de currículo, assim fala-se de currículo prescrito (ou formal) dos normativos legais, do currículo mediado, por

exemplo, pelos manuais escolares, do currículo planificado (ou moldado) pelo professor, do currículo em acção posto em prática pelo professor na sala de aula, do currículo aprendido pelos alunos e do currículo avaliado, por exemplo através de exames nacionais” (p.1).

O currículo, independentemente da perspectiva ou abordagem, é sempre um projecto em construção a que se associa rigor, continuidade e especialmente coordenação entre o formal e o informal e deve ser globalizante, no sentido de diferentes países valorizarem as mesmas competências, para que seja mais fácil uma maior mobilização da humanidade em torno de uma identidade global, e no qual não podem ser esquecidos os factores em que se processa o ensino aprendizagem, nomeadamente os factores sociais, o que levou Pacheco (1996) a afirmar que “O currículo é uma prática pedagógica que resulta da interacção e confluência de várias estruturas (políticas, administrativas, económicas, culturais, sociais, escolares) na base das quais existem interesses concretos e responsabilidades compartilhada” (p.20).

O currículo deve ser um guia para os promotores da sua implementação e deve orientar toda a prática pedagógica pelo que, para além de enunciar uma série intenções, princípios e orientações gerais que devem ser construídas para que o professor se reveja, ao mesmo tempo deve conferir uma certa autonomia. Entenda-se autonomia no sentido de proporcionar uma flexibilização do currículo e não no sentido de o professor fazer rigorosamente o que lhe apetece em função da interpretação que faz do documento. A este propósito Coll (1999) afirma que:

“Entendemos o currículo como sendo o projecto que preside as actividades educativas escolares, define as suas intenções e proporciona guias de acção adequadas e úteis, para os professores, que são directamente responsáveis pela sua execução. Para isso, o currículo proporciona informações concretas sobre que ensinar, quando ensinar, como ensinar e que, como e quando avaliar” (p.45).

2.2 Evolução do currículo na disciplina de Matemática

Inicialmente o currículo de Matemática não era mais do que uma lista exaustiva de tópicos que deveriam ser ensinados no decurso de uma aula, de forma mais expositiva ou mais prática conforme a interpretação que o professor fizesse do documento oficial que chegava até si e no qual não intervinha. Esta visão curricular onde currículo e programa se confundiam conduzia professores e alunos para um currículo de natureza fechada onde se valorizava principalmente a repetição exaustiva de regras de cálculo. Ponte (2003a) afirma que:

“Os programas pouco mais eram do que uma lista de conteúdos a tratar. Em todos os níveis, a grande ênfase do ensino era o treino das técnicas de cálculo. Ao cálculo numérico seguia-se o cálculo com expressões algébricas, as regras de derivação e a resolução de equações trigonométricas, culminando com os laboriosos cálculos com logaritmos” (p.11).

As mudanças sociais verificadas nos últimos anos e a obrigação da escola democrática de formar cidadãos conscientes no exercício dos seus direitos e obrigações, levaram o conceito de currículo a mudar, tendo este evoluído para um conjunto de intenções que começaram por considerá-lo histórico na medida em que nunca deve ser entendido como definitivo devendo ser constantemente avaliado e, caso se julgue oportuno, ser reformulado.

É suposto que os professores considerem o currículo um instrumento de trabalho que contenha informação sobre experiências de aprendizagem. Outro ponto importante prende-se com a flexibilização do currículo e, conseqüentemente deverá ser adaptado a diferentes professores e alunos conforme o meio social em que estão inseridos.

As ideias e decisões do passado são fundamentais para o entendimento do presente e a planificação do futuro. Neste sentido, é apresentada uma breve perspectiva do que caracterizou o currículo em Portugal nos últimos 60 anos.

2.2.1 O ensino tradicional dos anos 40 e 50

Na década de 40 considerava-se que o caminho correcto para os alunos aprenderem Matemática passava pela realização repetitiva de exercícios tendo a propósito Ponte (2003b) referido que: “Em termos de ensino os anos 40 e 50 são marcados pela memorização e mecanização. É preciso saber de cor demonstrações de teoremas geométricos e praticar listas infundáveis de exercícios segundo o paradigma do tristemente célebre Palma Fernandes” (p.2).

No início dos anos 50 a população escolar aumentou de forma consistente após ter sido lançada uma campanha de alfabetização de adultos que ficou conhecida como a Reforma Pires de Lima de 1947. Esta alfabetização surgiu como resposta às transformações sociais e económicas que o mundo pós-guerra provocou, uma vez que era necessário aumentar a produção industrial e por isso era urgente formar trabalhadores qualificados. É nesta altura que emerge no panorama nacional a figura de Bento Jesus Caraça, ao criticar o sistema vigente, alertando para a necessidade de mudar as práticas lectivas no sentido de reforçar o espírito crítico dos alunos. Apontou algumas soluções para o futuro, sendo curioso o facto de, algumas delas, ainda hoje sofrerem alguma resistência para serem implementadas.

2.2.2 A Matemática Moderna (anos 60)

O movimento da Matemática Moderna teve um impacto mais ou menos universal e decorreu entre a segunda metade dos anos cinquenta e a primeira metade dos anos setenta do século XX. Distinguiu-se por ter tido uma grande preocupação na renovação dos conteúdos do então denominado ensino liceal. No cerne da origem desta corrente Matemática esteve a má preparação dos alunos quando ingressavam no ensino superior.

Este movimento foi fortemente influenciado pelo grupo Bourbaki que tinha por prática fundamentar toda a matemática existente na teoria dos conjuntos, aumentando desta forma o rigor e a simplicidade da escrita matemática, criando uma nova terminologia mais próxima da escola axiomática alemã de David Hilbert.

Para Ponte (2003b) “Neste movimento foi determinante a influência da perspectiva formalista da Matemática, particularmente na sua versão bourbakista. Para o formalismo, o que conta é o modo como se manuseiam os símbolos e não o seu significado. Ganha-se em rigor mas perde-se na compreensão das ideias e dos conceitos matemáticos” (p.5).

O marco temporal que assinala o movimento da Matemática Moderna é o ano de 1959 quando, em Royaumont, a OCDE organizou uma convenção de duas semanas com 60 professores de 20 países que teve como objectivo encontrar um consenso alargado sobre aquilo que deveria ser parte integrante de um currículo de Matemática pré- universitária. Assim introduziram-se novas matérias como iniciação à lógica, estruturas algébricas, álgebra linear e probabilidades e estatística.

O expoente máximo em Portugal deste movimento foi Sebastião e Silva. Elaborou novos manuais escolares, bastante elogiados por Ponte (2003b) que a este propósito refere:” Estes materiais, escritos com grande elegância e erudição, revelavam uma posição equilibrada no que respeita a conteúdos, proporcionando o tratamento de novos temas sem derrapar para os extremismos formalistas que se assistia noutros países e sem deixar cair o essencial dos temas habitualmente tratados neste nível” (pp.5-6). Também construiu e pôs em prática um currículo experimental em algumas turmas de liceus de Lisboa, Porto e Coimbra e notabilizou-se por enaltecer o papel da aplicação da Matemática a situações da vida real, tendo ainda criticado o método expositivo que então era prática generalizada, defendendo um método heurístico de ensino onde se devia privilegiar o diálogo com os alunos estimulando a imaginação, a capacidade de análise e o espírito crítico. Contudo, apesar dos seus esforços, este novo

currículo experimental nunca foi oficialmente adoptado e os programas de Matemática não mudaram até à revolução de 25 de Abril de 1974.

O movimento de Matemática Moderna fracassou porque a perspectiva formal da Matemática que conduzia a um ensino pouco permeável e onde não havia lugar para a mudança não estava de acordo com os grandes desenvolvimentos políticos, sociais e económicos da sociedade de então que era caracterizada por rápidas e profundas mudanças próprias de uma sociedade em crescimento pós-guerra.

No entanto, este movimento foi determinante para os anos que se seguiram na medida em que Sebastião e Silva foi o primeiro a propor mudanças ao nível dos currículos, dos programas e dos métodos de ensino. Para Ponte (2003b)

“O movimento da matemática moderna deixou algo de positivo – uma renovação dos temas, uma abordagem mais actual dos conceitos, uma preocupação com a interligação das ideias matemáticas – mas o seu grande objectivo de proporcionar uma melhoria das aprendizagens à entrada da universidade não foi atingido. Nos anos 70 ergue-se um forte clamor contra este movimento em muitos países. Os alunos mostram-se cada vez mais desmotivados com a matemática, não entendem os novos símbolos e os resultados nos exames pioram” (p.7).

2.2.3 O pós Matemática Moderna

O Movimento de Matemática Moderna começou a ser criticado um pouco pelo mundo inteiro, mas concretamente as críticas vindas dos Estados Unidos resultaram num retorno do ensino ao lápis, papel e algoritmo, constituindo um movimento designado por “*back to basics*”. Para Gonçalves e Henriques (2005) “o movimento *back to basics* pretendia o regresso aos currículos e métodos anteriores à reforma, altura onde os alunos conheciam a tabuada e sabiam operar com muitos dígitos” (p.8).

Morris Kline representou o expoente desta nova forma de ver o ensino de Matemática ao escrever “*Why Johnny can't add: The failure of new math*” onde criticava o formalismo e o pretensiosismo da nova Matemática Moderna, relegando aspectos essenciais da Matemática como a criatividade e a intuição. Neste livro contava várias histórias que exemplificavam os poucos conhecimentos que os alunos possuíam. Numa delas Morris Kline ironiza ao afirmar que todos os alunos americanos sabiam muito bem que 8×7 era igual a 7×8 pela propriedade comutativa da multiplicação, mas não sabiam o resultado.

Em Portugal o movimento “*back to basics*” não chegou a ter grande expressão apesar de nos finais dos anos 70 surgirem algumas indicações no sentido da necessidade de desenvolver a competência de cálculo nos alunos. Os temas de Análise e Álgebra mantiveram a importância, tendo surgido com exagerada expressão a lógica. Como refere Ponte (2003b) “Os programas de Matemática portugueses dos anos 70 e 80 são uma curiosa mistura de Matemática no estilo moderno com Matemática computacional no estilo tradicional” (p.7).

2.2.4 A emergência de uma nova perspectiva

No início dos anos 80, os maus resultados dos alunos cujas classificações insistiam em não melhorar, um número considerável de professores não profissionalizados e ainda a existência de escolas superlotadas levaram a que se organizassem múltiplas conferências promovidas especialmente pela Sociedade Portuguesa de Matemática, com a participação de várias dezenas de professores, dos quais resultou um documento onde eram criticados os programas então vigentes:

“O ensino da Matemática no curso secundário atingiu nos últimos anos uma situação crítica. É generalizado o não cumprimento dos programas, são patentes as elevadas taxas de reprovações, o desinteresse geral dos alunos e as graves deficiências em conhecimentos com que estes saem da escola. A origem de tão grande insucesso nesta disciplina é motivo da mais funda preocupação para muitos professores”(Os programas em debate, 1982, citado por Matos, 2008, p.2).

Neste contexto as críticas aos programas de Matemática intensificaram-se, não só no conteúdo, ao apontar-se o excessivo peso atribuído à Matemática formal, mas também na forma de elaboração dos programas, por não serem consultadas as organizações ligadas à Matemática.

Iniciou-se uma nova fase do ponto de vista dos conteúdos, métodos e papel do professor na sala de aula, com a fundação da Associação de Professores de Matemática (APM) em 1986, e consequente lançamento da revista “Educação Matemática”, cujo primeiro número teve como tema principal “Participar na renovação de currículos e programas – um direito e um dever dos professores de Matemática”. A APM foi fundada por um grupo de professores de diversos locais assegurando uma representatividade nacional. Destacavam-se desse grupo algumas figuras que tinham feito o seu doutoramento nos Estados Unidos, conhecidos como o “grupo de Boston”, que trouxeram para o panorama nacional um conjunto de ideias que estavam a ser implementadas nos Estados Unidos pelo *National Council of Teacher of Mathematics*

(NCTM). Este defendia um conjunto de orientações curriculares inovadoras expressas num documento denominado, “*An Agenda for Action Recommendations for School Mathematics of 1980s*”, que apontava a resolução de problemas como elemento catalisador do processo de ensino aprendizagem.

A este respeito Martins, Maia, Menino, Rocha e Pires (2002) citando (APM, 1998; NCTM 1980/1985) referem: “O conhecimento matemático deve emergir dos problemas e da experiência com a resolução de problemas, experiência essa que engloba processos como a exploração do contexto, a elaboração de novos algoritmos, a criação de modelos ou a própria formulação de problemas” (p.60).

Promovido pela APM em 1988, o seminário de Vila Nova de Milfontes, constituiu um marco fundamental no aparecimento de uma nova perspectiva nas orientações curriculares em Portugal. Neste seminário foram tecidas duras críticas ao ensino da Matemática, mas também foram apontados caminhos e delineadas propostas para a renovação dos currículos de Matemática do Ensino Básico e Secundário. Segundo Ponte (2003b) deste seminário emergiram três grandes linhas mestras para o ensino da Matemática em Portugal

“(i) valorizar objectivos curriculares referentes a capacidades (resolução de problemas e raciocínio matemático) e atitudes positivas em relação à Matemática; (ii) dar prioridade, na sala de aula a tarefas ricas e desafiantes, envolvendo a resolução de problemas, explorações matemáticas, raciocínio e comunicação; (iii) encarar o programa e os manuais como instrumento de trabalho e não como prescrições a seguir cegamente” (p.8).

Como consequência deste seminário surgiu um documento denominado “Renovação do Currículo de Matemática” onde se escreveu que “o panorama actual do ensino de Matemática nas nossas escolas é marcado por um domínio quase absoluto dos objectivos cognitivos de níveis mais baixos (memorização de factos, algoritmos e técnicas de resolução de tipos pré estabelecidos de exercícios) ” (APM, 1988, p.8). Por outro lado o documento em questão apontou a resolução de problemas como “um elemento integrador e gerador de significados” (APM, 1988, p.23) e mais à frente declara que “uma situação problemática é consensualmente considerada como um elemento gerador de contextos ricos, propiciadores de aquisições e desenvolvimentos relevantes e duradouros”. Neste documento pode ainda ler-se que “Seleccionámos três capacidades a desenvolver, que atravessam o currículo de Matemática do 1º ao 12º Ano, que são a capacidade de resolver problemas, de raciocinar e de comunicar” (APM, 1988, p.24).

O documento “Renovação do Currículo de Matemática” teve uma forte influência na elaboração dos programas do ensino básico de 1991, ao interferir não só nos conteúdos mas também nos materiais e tarefas a desenvolver na sala de aula. Como refere Ponte (2003b),

“Os novos programas foram elaborados por equipas nomeadas pelo Ministério da Educação maioritariamente formados por professores ligados às orientações do período anterior (Matemática Moderna). No entanto estas equipas foram sensíveis às novas perspectivas, que procuraram acomodar nos programas: é assim que a resolução de problemas assume um lugar de relevo no ensino básico, se admite o uso de novas tecnologias “quando possível e necessário” e se revaloriza a Geometria” (p.9).

O NCTM, em 1989, publicou um conjunto de normas que visavam especificar as orientações curriculares a serem implementadas. Neste documento foram consideradas a terminologia competência Matemática, a necessidade de combinar as novas tecnologias com a sociedade, e a ideia de que as orientações curriculares devem ter em atenção as contínuas mudanças sociais, de forma a promover o espírito crítico e conseqüentemente, assegurar a contribuição da Matemática no exercício da cidadania, formando “cidadãos produtivos e auto realizados no próximo século.” (NCTM, 1991, p.3). Ao mesmo tempo foram propostos novos temas matemáticos como a Geometria e a Estatística e Probabilidades, para além ou em substituição dos temas tradicionais.

Em 1994 o NCTM editou outras normas onde foi reforçado o papel preponderante da resolução de problemas e estabelecido que os alunos deverão “ser capazes de formular e resolver problemas, de julgar o papel do raciocínio matemático numa situação da vida real, e de comunicar matematicamente” (NCTM, 1994, p.21). Neste documento a comunicação matemática e o pensamento matemático vieram reforçar a importância da resolução de problemas, atribuindo ao professor um papel de elevada responsabilidade no processo de ensino aprendizagem visto ser o responsável pela escolha das tarefas a apresentar aos alunos. Neste sentido é referido que “as boas tarefas são as que não separam o pensamento matemático dos conceitos matemáticos ou aptidões, que despertam a curiosidade dos alunos e que os convidam a especular e a prosseguir com as suas intuições” (NCTM, 1994, p.27).

2.3 Orientações curriculares em Portugal

Após os projectos da reflexão participada sobre o currículo, da gestão flexível do currículo nos anos de 1996 e 1997 e da proposta de reorganização curricular em 2000, surge, depois da publicação do decreto-lei n.º6/2001, de 18 de Janeiro (com as alterações introduzidas pelo decreto-lei n.º209/2002 de 17 de Outubro), “*O currículo Nacional do Ensino Básico*”. Este documento apresenta algumas características que lhe conferem robustez e o fazem inovador, uma vez que propõe o reforço da ligação do ponto de vista da coerência na sequencialidade, da articulação pedagógica e administrativa entre os três ciclos do ensino básico.

Como pontos fortes, o Currículo Nacional do Ensino Básico, apresenta a integração da avaliação no currículo, a criação, para além das áreas disciplinares, de três áreas curriculares não disciplinares, a transversalidade da educação para a cidadania em todas as áreas curriculares, a valorização das aprendizagens experimentais em todas as áreas do conhecimento e finalmente a promoção da autonomia das escolas, possibilitando que cada uma delas escolha os seus projectos curriculares de acordo com as suas condicionantes e especificidades.

“Neste momento, os professores e as escolas são desafiados a tomar decisões em consonância com a sua realidade social e cultural, os seus alunos e os seus recursos. Deste modo, o currículo é visto como um projecto a ser criado e desenvolvido pela escola (projecto curricular de escola) e pequenos projectos específicos (projecto curricular de turma) a serem desenvolvidos de acordo com as especificidades de cada turma” (Mosquito, 2008, p.29).

O documento está organizado sob uma perspectiva inovadora propondo uma aprendizagem baseada na aquisição de competências essenciais e competências específicas. O termo competência pode assumir diversos significados, mas aqui é entendido como saber em acção ou saber em uso e pressupõe o desenvolvimento integrado de um conjunto de processos fundamentais que privilegie a expansão de capacidades de pensamento e atitudes favoráveis à aprendizagem.

“No currículo nacional do ensino básico, as competências a desenvolver demarcam-se de actividades de reprodução de procedimentos para promover o aparecimento de respostas certas ou reproduzir tarefas previamente executadas, mas dizem antes respeito ao processo de activar recursos (conhecimentos, capacidades, estratégias) em diversos tipos de situações, nomeadamente situações problemáticas” (Paiva e Guimarães, 2006, pp.9-10).

Para que o aluno adquira as competências o documento realça a importância das experiências de aprendizagem e dos tipos de experiências que devem ser proporcionadas a todos os jovens

definindo um perfil do aluno à saída do ensino básico pela aquisição das competências essenciais, estabelecendo um conjunto de modos de operacionalização que atribuem um novo papel ao professor no âmbito do Conselho de turma e ou do grupo disciplinar.

“As alterações introduzidas relativamente aos anteriores documentos oficiais remetem para a escola e para os professores a responsabilidade na busca de respostas adequadas aos seus alunos e aos contextos de trabalho, pelo que lhes é exigida uma maior capacidade de decisão face ao desenvolvimento do currículo e um novo desafio lhes é colocado: o de articular estas diferentes componentes” (Paiva e Guimarães, 2006, p.10).

As competências específicas estão mais cingidas a cada uma das disciplinas mas estas devem ter uma perspectiva holística da educação.

Na mesma linha reformadora, a revisão curricular ou o reajustamento dos programas do ensino secundário trouxe mudanças importantes como a elaboração de um plano de formação para professores, específico para acompanhar a implementação do programa reajustado.

“Para apoiar a aplicação destes programas foram criados diversos mecanismos: uma comissão de acompanhamento com representantes das entidades ligadas ao ensino da Matemática, um corpo de professores acompanhantes, a publicação de diversas brochuras e materiais de apoio. Sob a forma mais tradicional de cursos ou sob a forma mais inovadora de oficinas, foram realizadas numerosas acções de formação, versando aspectos ligados aos conteúdos, metodologias e avaliação, tendo em vista preparar os professores para a leccionação deste programa” (Ponte, 2003b, p.10).

Também a obrigatoriedade do uso da calculadora gráfica, foi um marco importante já que foi a primeira vez que se tornou obrigatório recorrer a uma tecnologia. Santos, Canavarro e Ponte (2000) salientam:

“Este ajustamento, que corresponde na verdade a um novo programa, arruma de forma diferente os temas constantes no programa anterior, fazendo corresponder a cada tema um período lectivo. Além disso, dá uma ênfase muito maior à calculadora gráfica, tornando-a de “uso obrigatório”, e salienta a importância das actividades de modelação, exploração e investigação por parte dos alunos” (p.2).

Com estas alterações mantiveram-se os temas tradicionais como Álgebra e Funções, mas introduziram-se os temas de Geometria, Estatística e Probabilidades.

“A Geometria e as Probabilidades e Estatística surgiram revalorizadas, a abordagem dos conceitos foi desformalizada, deu-se importância à “ligação com o real” e recomendaram-se “novas metodologias” (Santos, Canavarro e Ponte, 2000, p.2).

2.4 Currículo Nacional do Ensino Básico

Relativamente à disciplina de Matemática e ao seu currículo é conveniente ressaltar dois pontos importantes:

1. Não existe um currículo de Matemática sob a forma de documento para o ensino secundário.
2. No que diz respeito ao ensino básico é altamente desaconselhável, pela interligação que a Matemática possui relativamente a outras áreas do saber, que não se faça uma abordagem ao currículo, e posteriormente se considere o currículo de Matemática no Currículo Nacional do Ensino Básico.

Pelo exposto e por o enquadramento do trabalho assim o exigir, as linhas que se seguem são inteiramente dedicadas ao Currículo Nacional do Ensino Básico. Este documento começa por explicitar um conjunto de dez competências gerais que o aluno deve possuir ao finalizar o ensino básico e nas quais a disciplina de Matemática assume um papel preponderante. Desta forma

“À saída da educação básica, o aluno deverá ser capaz de:

1. Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;
2. Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar;
3. Usar correctamente a língua portuguesa para comunicar de forma adequada e para estruturar pensamento próprio;
4. Usar línguas estrangeiras para comunicar adequadamente em situações do quotidiano e para apropriação de informação;
5. Adotar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagens adequadas a objectivos visados;
6. Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável;
7. Adotar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada de decisões;
8. Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa;
9. Cooperar com outros em tarefas e projectos comuns;
10. Relacionar harmoniosamente o corpo com o espaço, numa perspectiva pessoal e interpessoal promotora da saúde e da qualidade de vida” (ME-DEB, 2001, p.15).

Ainda de acordo com este documento, as referidas competências gerais assumem uma transversalidade cabendo a cada professor e a cada área curricular desenvolver as estratégias que acharem convenientes para que o aluno desenvolva as competências. O Currículo Nacional do Ensino Básico estabelece ainda para cada competência geral um conjunto de

operacionalizações transversais, específicas e acções que cada professor deve desenvolver para que os alunos a atinjam. Em seguida define os objectivos relativos a cada área disciplinar e na Matemática começa por afirmar que “A Matemática constitui um património da humanidade e um modo de pensar. A sua apropriação é um direito de todos” (ME-DEB, 2001, p.43).

Segundo as orientações curriculares publicadas pelo NCTM em 2000 *Principles and standards for School Mathematics*, um dos pilares da Educação Matemática prende-se com o princípio da equidade que está relacionado com a democratização da sociedade, com a igualdade de oportunidades, aproveitando a natureza globalizante e estruturante da Matemática, para possibilitar o acesso ao conhecimento matemático. Nesta linha de raciocínio, esta premissa já era sustentada pelo NCTM (1991).

“A sociedade actual espera que as escolas garantam que todos os estudantes tenham a oportunidade de se tornar matematicamente alfabetizadas, sejam capazes de prolongar a sua aprendizagem, tenham iguais oportunidades de aprender e se tornem cidadãos aptos a compreender as questões em aberto numa sociedade tecnológica” (p.5).

Sustentando esta ideia o Currículo Nacional do Ensino Básico ME-DEB (2001) afirma que os alunos devem:

- “- Contactar, a um nível apropriado, com as ideias e os métodos fundamentais da Matemática e aprender o seu valor e a sua natureza;
- Desenvolver a capacidade de usar a Matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar, assim como a auto-confiança necessária para fazê-lo” (p.5);

cumprindo, desta forma, uma das grandes finalidades do ensino da Matemática – a finalidade social.

A outra grande finalidade da Matemática no ensino básico está relacionada com a competência matemática a adquirir pelos alunos e deve ser entendida de uma forma global e interligada, ou como diz o (ME-DEB, 2001) “um conjunto de atitudes, de capacidades e de conhecimentos relativos à Matemática” (p.57). Mais adiante o documento refere que “ A ênfase da Matemática escolar não está na aquisição de conhecimentos isolados, mas sim na utilização da matemática para resolver problemas, para raciocinar, o que implica a confiança e a motivação pessoal para fazê-lo” (ME-DEB, 2001, p.58).

O conceito de competência matemática toma forma em oito aspectos considerados essenciais e que devem assumir um carácter transversal ao longo de toda a educação básica:

-
- Predisposição para raciocinar matematicamente que engloba a exploração de situações problemáticas, fazer e testar conjecturas e formalizar generalizações.
 - Desenvolver o gosto em realizar actividades que envolvam o raciocínio Matemático.
 - Desenvolver a capacidade de comunicação e argumentação.
 - Compreender o significado de conjectura, teorema e demonstração.
 - Capacidade de interpretação e consequente aptidão para desenvolver processos de resolução.
 - Espírito crítico perante a obtenção de um resultado.
 - Tendência para ver a estrutura abstracta que está presente numa situação.
 - Relacionar as situações do dia a dia com a Matemática e outras ciências.

Deve salientar-se as ideias como desenvolvimento integrado de conhecimentos e predisposição para procurar regularidades ou, ainda, aptidão para comunicar ideias matemáticas e que estão colocadas com o propósito de a Matemática preparar os alunos para reagirem a uma sociedade em permanente mudança onde a capacidade de adaptação do indivíduo ao meio deve ser feita de forma constante. Pelo exposto parece oportuno estabelecer uma relação de indivisibilidade entre as competências matemáticas, as finalidades do ensino da Matemática e as competências gerais propostas pelo currículo, onde se promove a interdisciplinaridade e a aquisição de conhecimentos não compartimentados mas globalizantes, integrados e indivisíveis uma vez que nos dias de hoje o conhecimento de nada vale se visto de uma perspectiva isolada. O Currículo Nacional do Ensino Básico refere que

“A Matemática não pode e não deve ser trabalhada de forma isolada, nem isso está na sua natureza. Pelos instrumentos que proporciona e pelos aspectos específicos relativos ao raciocínio, à organização, à comunicação e à resolução de problemas, a Matemática constitui uma área de saber plena de potencialidades para a realização de projectos transdisciplinares dos mais diversos tipos” (ME-DEB, 2001, p.59).

Após estabelecidas as finalidades e as competências da disciplina de Matemática, o documento orienta-se em torno das competências específicas e atribui grande relevo à forma como os alunos deverão adquirir todas estas competências, considerando que o tipo de experiências de aprendizagem a que o aluno é sujeito é determinante para a aquisição da competência Matemática entendida como já atrás foi mencionado. Desta forma, e no que diz respeito às competências específicas, os temas matemáticos Álgebra e Medida são alvos de atenção especial e Geometria, Números e Operações e Estatística constituem os pilares centralizadores do processo ensino aprendizagem. Para Santos, Canavarro e Machado, (2006)

“outra ideia importante do CNEB (ME-DEB, 2001) é a de domínios temáticos correspondentes a uma organização das áreas de conteúdos matemáticos: Números e Cálculo, Geometria; Estatística e Probabilidades; Álgebra e Funções” (p.7).

Esta organização está feita segundo uma lógica de ciclo e pretende articular os três ciclos do ensino básico, conferindo grande importância à aprendizagem feita de uma forma gradual e interligada na medida em que deve ser possível os alunos aprenderem, por exemplo, conteúdos do tema Números e Cálculo aquando da exploração de conceitos geométricos, bem como em qualquer outro dos temas. O ME-DEB (2001) afirma que:

“Embora constituindo referências nacionais para o trabalho em cada ciclo, as competências não podem ser encaradas como aprendizagens acabadas, ligadas a momentos bem determinados ou a oportunidades únicas. A aprendizagem da Matemática deve ser vista como um processo gradual e contínuo ao longo do ensino básico” (p.59).

O Currículo Nacional do Ensino Básico recomenda que todos os alunos devem ter oportunidade de se envolver em diversos tipos de experiências de aprendizagem: resolução de problemas, actividades de investigação, realização de projectos, jogos e aspectos da história, do desenvolvimento e da utilização da Matemática.

A Resolução de problemas é aqui encarada como um tipo de experiência de aprendizagem universal, “os problemas são situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos e em que, frequentemente, podem ser utilizadas várias estratégias e métodos de resolução” (ME-DEB, 2001, p.68).

Como actividades de investigação considera que “os alunos exploram uma situação aberta, procuram regularidades, fazem e testam conjecturas, argumentam e comunicam oralmente ou por escrito as suas conclusões” (ME-DEB, 2001, p.68).

No que diz respeito à realização de projectos, o Currículo considera que “pela sua própria natureza, os projectos constituem contextos naturais para o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar” (ME-DEB, 2001, p.68).

Os jogos são um tipo de actividade “que alia o raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição de uma forma lúdica e muito rica e contribui de forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas e para o desenvolvimento pessoal e social” (ME-DEB, 2001, p.68).

A estas experiências de aprendizagem acresce a oportunidade que os alunos devem ter em conhecer aspectos da história, do desenvolvimento e da utilização da Matemática devendo,

para tal, reconhecer a Matemática na tecnologia e nas técnicas e realizar trabalhos de matemática.

Trata-se de um documento completamente centralizado na aquisição de competências essenciais e específicas por parte do aluno, assumindo o professor um papel fundamental e determinante na aprendizagem dos alunos por ser o responsável pelas experiências de aprendizagem que propõe aos seus alunos. É dada alguma liberdade ao professor, mas ao mesmo tempo, vincula-o e responsabiliza-o, conferindo-lhe identidade. Para Santos, Canavarro e Machado (2006) ” O aluno assume um papel activo na sua aprendizagem e o professor surge como dinamizador ou regulador da mesma” (p.18).

A ausência de referência à temática da avaliação é uma crítica que se faz a este currículo, no entanto “discutível como todos os documentos curriculares, este documento constitui, sem dúvida, a formulação de orientações gerais oficiais para o ensino da disciplina mais avançada e mais coerente jamais realizada no nosso país” (Ponte, 2003b, p.11, 12).

O currículo de Matemática deve contribuir para que os alunos enfrentem a sociedade tecnológica com autoconfiança, espírito crítico e criativo, raciocínio próprio e desenvolvendo uma atitude positiva relativamente à Matemática. Para que o currículo de Matemática cumpra a função social que lhe é destinada, deve estar de acordo com o papel que é suposto a Matemática desempenhar ao longo de todo o processo educativo.

Segundo Ponte (2003b),

“O ensino da Matemática na escola tem diversas funções sociais. Em primeiro lugar, a Matemática serve de base ao desenvolvimento de uma cultura científica e tecnológica, principalmente através daqueles que se ocupam do desenvolvimento e manutenção dos artefactos dessa cultura. Ela constitui um instrumento fundamental para cientistas, engenheiros e técnicos que a usam intensamente na sua actividade profissional. Em segundo lugar dada a grande variedade das suas aplicações e a imagem de “conhecimento objectivo” que adquiriu, a Matemática assume o papel de principal instrumento de selecção para numerosos cursos superiores. Finalmente a Matemática serve para promover o desenvolvimento das crianças e dos jovens, estimulando uma maneira de pensar importante para a vida social e para o exercício da cidadania” (pp.12-13).

Pelo exposto, torna-se claro que o currículo de Matemática é uma mais valia na melhoria da qualidade de ensino e na mudança das práticas profissionais resultando numa escola melhor e, por conseguinte, numa sociedade melhor.

Outro aspecto importante quando se fala de currículo é o desenvolvimento curricular, uma vez que o currículo necessita de ter expressão, de ter vida que só lhe pode ser conferida pelos actores que nele participem, nomeadamente o professor. A ideia de desenvolvimento curricular está intimamente ligada à ideia de acção, de movimento, de implementação do currículo. Torna-se por isso claro que o desenvolvimento curricular é uma consequência da construção que se faz do currículo, não no seu conteúdo mas na forma como é encarado e dos princípios que lhe são inerentes.

A perspectiva que hoje se desenvolve em Portugal está relacionada com a aplicação do currículo ao mesmo tempo que se constroem materiais e se formam professores. Para os professores esta forma de construir o currículo atribui-lhes um papel para além de meros executores. Para Santos (2005) a construção do currículo “corresponde a um processo que se desenvolve progressivamente, sustentando-se em razões teóricas e empíricas, em que a implementação surge logo no início e pode ser acompanhada da elaboração de materiais curriculares de formação e acompanhamento dos professores” (p.1). Estas duas perspectivas conduzem a formas diametralmente opostas daquilo que deverá ser o papel do professor no desenvolvimento curricular, sendo que na segunda, o professor é encarado como um elemento essencial na definição do currículo, obrigando-o, por isso, a uma constante reflexão e adaptação sobre o seu papel em todo o processo educativo.

“As alterações nos currículos, a introdução de inovações e orientações didácticas, as mudanças no sistema organizativo e na população escolares ou, ainda, as modificações no envolvimento e relações com a comunidade, tudo isto pressupõe não só a renovação de saberes e competências do professor, como uma constante reformulação do papel que ocupa no processo educativo e, ainda, da maneira de estar na profissão (Paiva e Guimarães, 2006, p.5).

Neste contexto o professor actua em diferentes fases do processo já que, com a autonomia que lhe é conferida é responsável pelo planeamento de todas as experiências de aprendizagem que devem ser proporcionadas aos seus alunos, tendo o cuidado de conjugar vários factores que se relacionam entre si e que vão desde a população escolar, às relações com a comunidade e a mudanças no sistema organizativo em que está inserido. “É o professor que com as margens de autonomia que possui, regula a sua prática e, identificando os aspectos problemáticos que aí vão surgindo, procura as soluções adequadas aos seus alunos e ao contexto escolar” (Paiva e Guimarães, 2006, p.8).

Em Portugal o Currículo Nacional e a reorganização curricular do ensino básico de 2002 trouxeram uma nova concepção de desenvolvimento curricular, na medida em que

proporcionaram, para além do já referido “novo papel do professor”, uma flexibilização do currículo tornando-o mais abrangente e atribuindo um papel mais importante às escolas, conferindo-lhes uma maior autonomia em termos de estratégias a desenvolver e indo ao encontro das necessidades e especificidades de cada uma.

O desenvolvimento curricular depende de uma variedade de factores e de intervenientes tais como: políticos e decisões por eles tomadas; escolas e respectivas direcções; professores e a interpretação que fazem do currículo; alunos e a forma como eles apreendem o currículo; comunidade escolar; envolvente social em que a escola está inserida; encarregados de educação; em suma a um conjunto de factores de natureza diversa e que levaram Canavarro (2003) a definir o papel dos intervenientes no desenvolvimento curricular do seguinte modo: “Representam forças dispersas, e muitas vezes contraditórias, que actuam sobre diferentes elementos do currículo com desigual força e de diferente forma, criando uma certa conflitualidade natural” (p.135).

Capítulo 3

3 Conhecimento profissional e práticas lectivas

No presente capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica sobre o conhecimento profissional do professor e a sua relação com as práticas lectivas. Destaca-se o papel do professor, bem como os factores considerados mais importantes e que condicionam todo o processo de ensino aprendizagem.

Shulman (1985) refere que ser professor requer um vasto e muito bem organizado corpo de conhecimento, o que expressa a enorme quantidade de factores que contribuem para construir o papel que o professor desempenha na sua actividade profissional.

3.1 Conhecimento profissional

Com as mudanças curriculares efectuadas, e conseqüente reformulação das práticas de ensino, o professor passou a ter um papel mais activo e fulcral no processo de ensino -aprendizagem tendo surgido, por isso, a necessidade de estudar a sua figura, e saber de que forma era constituído, construído e usado o conhecimento do professor com o objectivo ultimo de promover a qualidade de ensino.

Borrvalho (2001) tendo como referência, Cárter (1980), Fennema e Franke (1992), considera que a investigação existente sobre o conhecimento profissional do professor pode ser dividida em três grandes grupos, consoante o âmbito dos estudos em que se baseia, e que acabam por constituir três modelos. Assim:

- Modelo cognitivo – compreende os estudos centrados nos processos cognitivos dos professores quando estes elaboram planos, avaliam, atendem a aspectos do ambiente da sala de aula e tomam decisões;
- Modelo de Elbaz – diz respeito aos estudos sobre o conhecimento prático e pessoal dos professores, bem como das suas teorias implícitas e estudos ecológicos de aspectos em torno do ambiente da sala de aula;
- Modelo de Shulman – considera os estudos sobre o conhecimento didáctico do conteúdo, ou seja, aquilo que os professores conhecem acerca da matéria que ensinam e as suas representações para a tornarem compreensivas aos alunos.

O modelo cognitivo tem como objectivo descrever, em profundidade, os esquemas ou as estruturas do conhecimento na mente dos professores, ou seja, o que está subjacente à planificação e à tomada de decisões em situação de ensino. Neste caso podem-se considerar, como exemplo, os tipos de planificação, os assuntos à volta dos quais a planificação se constrói, e o efeito da planificação e das decisões no desenrolar da aula.

Segundo o modelo cognitivo o conhecimento adquire-se pela teoria mas não desvaloriza a prática, na medida em que é a experiência que transforma um conhecedor de um determinado conteúdo em professor desse conteúdo.

Neste modelo, o conhecimento está organizado em agendas, guiões e rotinas. A agenda corresponde à intenção que o professor tem de realizar a aula e inclui os objectivos, e as acções previstas ao nível da promoção da aprendizagem e ao nível da avaliação.

O guião é uma parte do conhecimento, onde estão as informações e as experiências acumuladas pelo professor em determinado ponto do currículo. Determina os objectivos de aprendizagem, as tarefas propostas e a forma como se irá processar a avaliação dos alunos.

As rotinas são actividades relacionadas frequentemente pelos professores e alunos, levando Borralho (2001), citando Leinhardt e Greeno (1986) a afirmar que as rotinas “permitem levar à prática com eficácia actividades consideradas de menor importância sem retirar a riqueza moral proveniente das actividades mais globais e significativas bem como dos objectos de ensino” (p.76).

O Modelo de Elbaz considera o conhecimento do professor fundamentalmente prático e adquirido pela experiência. O expoente máximo desta linha de investigação foi Elbaz (1983), ao concluir no seu estudo que a prática e a concepção pessoal do conhecimento do professor pressupõem que o conhecimento seja dinâmico, contextualizado e relacionado com o passado, o presente e o futuro. O conhecimento cresce com a prática, a experiência e a reflexão que o professor faz dessa prática.

Elbaz agrupa o conhecimento prático dos professores em cinco dimensões: a dimensão social, a pessoal, a experiencial, a teórica e a situacional e em termos de conteúdo do conhecimento identifica cinco áreas relevantes para o ensino: (a) a do conhecimento em si; (b) a do conhecimento do ambiente de ensino; (c) a do conhecimento do conteúdo; (d) a do conhecimento do currículo; (e) a do conhecimento do processo de ensino.

O conhecimento prático possui três níveis de generalidade: o das regras práticas, o dos princípios práticos e o das imagens, podendo ser estabelecida uma relação com o modelo cognitivo relacionando as regras práticas com as rotinas e os guiões com os princípios.

No que diz respeito ao modelo de Shulman, este tem como grande objectivo estudar o que os professores sabem sobre os conteúdos que ensinam, onde e quando os adquirem, como e porquê se transformam durante a formação de professores e como devem ser utilizados no ensino concreto da sala de aula (Shulman, 1986, citado por Borralho, 2001). Este modelo distingue-se por considerar importante estudar o conhecimento do professor na área disciplinar que ensina, centrando os estudos no conhecimento didáctico do conteúdo. O conhecimento didáctico é a transformação que o professor faz do conhecimento científico para o tornar perceptível para os alunos. É individual na medida em que cada professor entende a sua profissão de forma única integrando neste todos os outros conhecimentos.

O modelo de Shulman valoriza de igual forma a teoria e a experiência e o autor ordena o conhecimento em sete especificidades: (a) conhecimento de conteúdo; (b) conhecimento de pedagógico geral; (c) conhecimento do currículo; (d) conhecimento didáctico do conteúdo; (e) conhecimento dos alunos; (f) conhecimento do contexto educativo; (g) conhecimento dos fins, propósitos e valores educativos.

Considerando os três modelos, existem alguns pontos que os aproximam de forma absolutamente inquestionável, nomeadamente o facto de considerarem que o saber dos professores não se restringe apenas ao conhecimento de natureza científica, sendo constituído por vários aspectos relacionados entre si, e surgindo sempre associado à prática lectiva. Todos os modelos valorizam o conhecimento de conteúdo, o conhecimento didáctico e o conhecimento dos alunos.

O estudo do conhecimento do professor tem que necessariamente considerar as suas concepções e crenças. A este propósito Guimarães (1996) diz: “ São as concepções e as crenças sobre a Matemática, que dão sentido à prática do professor” (p.47).

As definições de crença e de concepção, bem como a relação de ambas com o conhecimento profissional são polémicas e muito pouco consensuais. As crenças são suportadas por avaliações afectivas e pessoais e estão para além da racionalidade, tendo Ponte (1992) considerado que existe um ponto a partir do qual a racionalidade humana não consegue ir mais além, e para além desta racionalidade entra-se no domínio das crenças, pois sem elas o ser humano não conseguiria definir curvas de acção.

A dificuldade de separar as crenças do conhecimento proporcionou o aparecimento das concepções que funcionam como uma espécie de filtro. A formação das concepções é um processo individual e resulta da experiência que se vai acumulando, pelo que Ponte (1992) afirma: “As nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes” (p.186).

No entanto, também existem aspectos sobre o conhecimento profissional que são consensuais em todos os modelos sobre o conhecimento profissional do professor o que levou Guimarães (1996) a afirmar que o conhecimento do professor é individual, no sentido em que cada um possui o seu e é adquirido pela sua prática, estando em permanente mudança, sendo por isso um processo e não um produto, uma vez que é dinâmico e está em permanente construção, para além de não ser independente das situações em que se desenvolve admitindo um carácter contextual.

3.2 Práticas lectivas

Para Ponte e Serrazina (2004) as práticas profissionais dos professores de Matemática são certamente um dos factores que mais influenciam a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos. Ainda segundo o autor, estas práticas envolvem vários campos da actividade do professor, sendo frequente organizá-las em três grandes grupos: (i) práticas lectivas, (ii) práticas profissionais na instituição e (iii) práticas de formação.

No âmbito do presente estudo são as práticas lectivas que assumem maior importância, pelo que nas linhas que se seguem estas vão ser abordadas concretamente na perspectiva das práticas lectivas dos professores de Matemática.

Para Ponte e Serrazina (2004) no que respeita às práticas lectivas, refere que há que considerar (i) tarefas propostas, (ii) materiais utilizados, (iii) comunicação na sala de aula (iv) práticas de gestão curricular e (v) práticas de avaliação.

3.2.1 Tarefas

O Currículo Nacional do Ensino Básico, ME-DEB (2001) recomenda que, ao longo da educação básica, todos os alunos devem ter a possibilidade de se envolver em diversos tipos de experiências de aprendizagem para que possam desenvolver competências e capacidades

como investigar, inquirir, argumentar racionalmente e matematizar situações externas ou internas à Matemática.

Para o NCTM (1994), a aprendizagem da disciplina de Matemática tem por base a actividade pessoal dos alunos. A este respeito Pires (n.d.) referiu que “ Se durante o processo educativo os alunos estiverem envolvidos na actividade de construir, explorar e resolver problemas de tipos diversos, a Matemática escolar poderá desenvolver muito mais a actividade pessoal dos alunos” (p.54).

Pelo exposto torna-se claro que para atingir tais competências, o professor deve utilizar diversos tipos de tarefas segundo uma determinada ordem de maneira a funcionar como geradora da actividade por parte do aluno, promovendo o processo de ensino aprendizagem.

A selecção das tarefas e a metodologia escolhida pelo professor para a sua realização determinam os ambientes de aprendizagem e o grau de cumprimento ou não do currículo. Os professores devem escolher tarefas que promovam a compreensão dos conceitos, desenvolvendo a capacidade de resolução de problemas e da comunicação matemática. “As boas propostas de actividades são aquelas que não separam o pensamento matemático dos conceitos matemáticos ou aptidões que despertem a curiosidade dos alunos e que os convidam a especular e a prosseguir com a sua intuição” (NCTM, 1994, p.27).

No estudo Matemática 2001 (APM, 1998) recomendou-se a valorização de tarefas que desenvolvam o “pensamento matemático dos alunos (nomeadamente resolução de problemas e actividades de investigação) e que diversifiquem as formas de interacção na aula, criando oportunidades de discussão entre os alunos, de trabalho de grupo e de trabalho de projecto” (p.44).

Tradicionalmente a tarefa a que se atribuía mais importância era a resolução de exercícios, mas com as mudanças curriculares efectuadas nos últimos anos outro tipo de tarefas como a resolução de problemas, a realização de projectos, as actividades de exploração, as investigações matemáticas, os jogos e as tarefas de modelação entre outros são consideradas de igual importância para a construção de alunos matematicamente competentes. Para atingir um leque variado de objectivos educacionais, torna-se necessário que ao lado dos exercícios, o professor proponha outros tipos de tarefas, como problemas, investigações, projectos e discussões (APM, 1998; NCTM, 1994)

Em seguida especificam-se algumas das tarefas mais utilizadas na sala de aula, como: exercícios, resolução de problemas, realização de projectos, actividades de investigação e jogos Matemáticos.

Os exercícios enquanto tarefa transportam uma carga muito negativa, já que durante muitos anos foram praticamente a única tarefa desenvolvida na sala de aula. Esta circunstância foi responsável pela visão da Matemática como uma série de exercícios e pelo desenvolvimento de competências de nível pouco elevado, pois a actividade era centrada na repetição de processos. Para Christiansen e Walther (1986) a realização de exercícios (entendidos como tarefas de simples aplicação de conceitos ou procedimentos já conhecidos) constitui, desde há muito uma actividade central no ensino aprendizagem da Matemática. No entanto, quando se pensa em exercícios deve-se atender à etimologia da palavra que significa “acto de exercer” ou de “exercitar”, que remete para acção, sendo a acção uma das funções necessárias à aprendizagem. Os exercícios servem para o aluno pôr em prática os conhecimentos que já adquiriu num momento anterior, consolidando os conhecimentos, ao mesmo tempo que analisa minuciosamente os problemas, vê a variação de pormenores e as suas consequências.

O currículo de Matemática reforça a importância dos exercícios ao apelar para a prática compreensiva de procedimentos, para o ME-DEB (2001)

“O cálculo mental, o domínio de um algoritmo, a utilização de uma fórmula, a resolução de uma equação,” e mais adiante “ são destrezas úteis que se adquirem com prática desde que não seja descuidada a sua compreensão e a sua integração em experiências matemáticas significativas” (p.70).

Desta forma devem ser banidos da sala de aula os exercícios repetitivos, que produzem uma aparente ilusão de segurança e propostas situações variadas sobre o mesmo tema, assunto ou questão, para que possam ser abordadas de diferentes perspectivas.

A resolução de problemas é de todas as tarefas aquela que tem sido a bandeira da comunidade de educação matemática e a que tem sido alvo de mais investigações. No entanto deve haver algum cuidado quando se trata de problema uma vez que este tipo de tarefa, em algumas situações e para alguns professores, torna-se indistinguível do exercício ou da tarefa de investigação.

Estamos perante um problema quando temos um objectivo formulado e definido e para além disso não conhecemos o método de resolução. Para Polya (1962), citado por Pires (n.d.) problema é “pesquisar conscientemente por uma acção apropriada para atingir um fim claramente concebido, mas não atingível imediatamente” (p.24). No entanto, é unânime que a

resolução de problemas assume uma importância muito relevante na educação matemática como é referido pelo NCTM (1994) quando salienta que os alunos na sua aprendizagem matemática “deverão ser capazes de formular e resolver problemas, de julgar o papel do raciocínio matemático numa situação da vida real, e de comunicar matematicamente” (p.21).

No que concerne à resolução de problemas O Currículo Nacional do Ensino Básico, ME-DEB (2001, p.68) considera que constitui um contexto universal de aprendizagem e deve, por isso, estar sempre presente, associado ao raciocínio e à comunicação e integrada naturalmente nas diversas actividades. Os problemas são situações não rotineiras que constituem desafios para os alunos e em que, frequentemente, podem ser utilizadas várias estratégias e métodos de resolução. O mesmo documento refere que uma das competências essenciais a adquirir pelos alunos deve ser a “predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a aptidão para desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas” (p.57). Através da resolução de problemas os alunos vivenciam experiências ricas e duradouras e desenvolvem o seu poder matemático, já que esta tarefa pode ser considerada um motor do acto de pensar.

Outra das tarefas que deve estar presente nas práticas lectivas dos professores de Matemática é a realização de projectos já que proporciona uma variedade de situações de aprendizagem de natureza problemática e exploratória e promove, nos alunos, uma actividade intencional e autêntica, fomenta a interdisciplinaridade e contribui para um melhor desenvolvimento da consciência cívica através da realização de trabalhos de grupo. Para Serrazina e Oliveira (2005) os projectos facilitam a interdisciplinaridade e a participação activa dos alunos e desenvolvem competências de ordem superior. Já Abrantes (2002) a este respeito afirma que:

“O envolvimento dos alunos em projectos significativos, que poderão ser de grupo ou individuais, será porventura a melhor forma de desenvolver as suas capacidades de pesquisa e tratamento de informação, numa perspectiva de crescente autonomia ou de reflexão sobre problemas da vida individual e colectiva numa lógica de educação para a cidadania” (p.6).

Nesta linha ME (1999) refere que a realização de projectos é “uma actividade prolongada que normalmente inclui trabalho dentro e fora da sala de aula e é realizada em grupo. Pressupõe a existência de um objectivo claro, aceite e compreendido pelos estudantes e a apresentação dos resultados” (p.8). Para Skovsmose, (2000) a realização de projectos ajuda os alunos a desenvolver a *materacia*, uma competência que indica ser similar à *literacia* e que se refere não só às habilidades matemáticas, mas também à capacidade de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática.

As investigações matemáticas constituem outra das tarefas que devem ser implementadas na sala de aula, uma vez que implicam processos complexos de pensamento que envolvem a criatividade dos alunos e os obrigam a formular e conjecturar. Segundo Brocardo (2002), a realização de investigações na sala de aula pode ajudar a estabelecer um ambiente em que os alunos participam activamente, facilita a compreensão dos processos e ideias matemáticas e da actividade matemática.

As actividades de investigação são caracterizadas pelo estímulo que fornecem ao aluno para que este possa justificar, argumentar e provar as suas afirmações, explicitando junto da turma e do professor as suas conclusões ao mesmo tempo que desenvolve a capacidade de comunicar matematicamente e competências matemáticas de ordem superior. Para Ponte (2003a) a investigação matemática deve ocupar o seu espaço nas práticas lectivas na medida em que,

“o aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação dos seus resultados e na sua discussão e argumentação com os colegas e o professor”(p.10).

O Currículo Nacional do Ensino Básico dá ênfase às actividades de investigação como uma das experiências matemáticas que o aluno deve ter oportunidade de vivenciar e a este respeito refere que “os alunos exploram uma situação aberta, procuram regularidades, fazem e testam conjecturas, argumentam e comunicam oralmente ou por escrito as suas conclusões” e “ a prática de jogos, em particular dos jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribui de forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas e para o desenvolvimento pessoal e social.” ME-DEB (2001, p.68). Daqui infere-se que existe uma relação muito estreita entre a Matemática, os jogos e o desenvolvimento do raciocínio como elementos propulsores de uma aprendizagem em que o aluno gosta do acto de aprender. Mota (2009) sustenta que “os jogos e a Matemática partilham aspectos comuns no que respeita à sua função educativa. Por um lado, a Matemática dota os indivíduos de um conjunto de instrumentos que potenciam e enriquecem as suas estruturas mentais, e os preparam para explorar a realidade; por outro lado os jogos permitem o desenvolvimento de técnicas intelectuais, enriquecem o pensamento lógico e o raciocínio” (p.47), e mais à frente adianta que “ O uso de jogos e curiosidades no ensino da Matemática tem o objectivo de fazer com que os alunos gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aluno envolvido” (p.51).

Para Mota (2009), citando Besin (1996) o jogo tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração necessárias para a aprendizagem matemática. A mesma autora, citando Kamii e Joseph (1992) refere que “os jogos podem ser usados na educação matemática por estimular e desenvolver a habilidade da criança pensar de forma independente, contribuindo para o seu processo de construção de conhecimento lógico matemático” (p.45). O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001, p.68) considera que a prática de jogos, em particular de jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribui de uma forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas, e para o desenvolvimento pessoal e social. O jogo é um tipo de actividade que alia raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição de uma forma lúdica muito rica, podendo ainda os jogos de equipa favorecer o trabalho cooperativo.

Para finalizar, poder-se-á considerar que só através de tarefas matemáticas devidamente articuladas é que se pode esperar obter uma aprendizagem de qualidade por parte dos alunos. Segundo Ponte (2005) as tarefas possuem duas dimensões fundamentais que são: o grau do desafio matemático e o grau da estrutura. O grau de desafio matemático relaciona-se com a percepção da dificuldade e varia entre os pólos de desafio “reduzido” e “elevado”. O grau de estrutura é uma dimensão que varia entre os pólos “aberto” e “fechado”. Uma tarefa fechada é aquela onde é claramente dito o que é dado e o que é pedido e uma tarefa aberta é a que comporta um grau de indeterminação significativo no que é dado, no que é pedido ou em ambas as coisas. Cruzando estas duas dimensões obtêm-se quatro quadrantes como a Figura 1 abaixo descreve e onde o autor coloca quatro tipos de tarefas.



Figura 1: Relação entre diversos tipos de tarefas, em termos do seu grau de desafio e de abertura (Ponte, 2005, p.8).

Ponte (2005) refere que a duração e o contexto das tarefas são outras dimensões a considerar no que às tarefas diz respeito. Assim uma tarefa matemática pode requerer poucos minutos ou demorar dias, semanas ou meses como se representa na Figura 2.

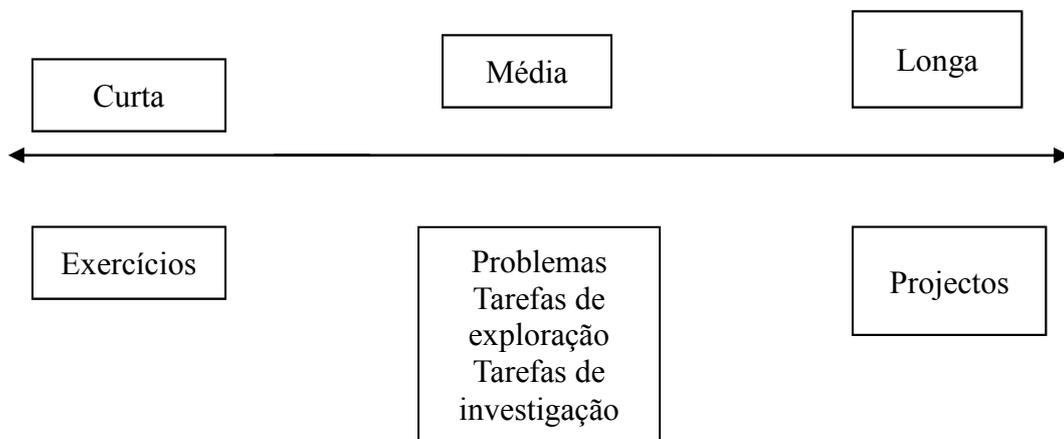


Figura 2: Relação entre os diversos tipos de tarefas, em termos de durabilidade (Ponte, 2005, p.10).

Existe uma relação muito estreita entre a natureza da tarefa, o grau de desafio e a duração da mesma, estando as tarefas de longa duração associadas a experiências de aprendizagem mais ricas e melhor vivenciadas, onde existe um maior empenhamento por parte do aluno, encontrando-se no pólo oposto a resolução de exercícios. Segundo Ponte (2005)

“A planificação detalhada do professor envolve usualmente diversos momentos de trabalho, recorrendo a diversos tipos de tarefa: A diversificação é necessária porque cada um dos tipos de tarefa desempenha um papel importante para alcançar objectivos curriculares:

- As tarefas de natureza mais fechada (exercícios, problemas) são importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático nos alunos, uma vez que este raciocínio se baseia numa relação estreita e rigorosa entre dados e resultados.
- As tarefas de natureza mais acessível (explorações, exercícios), pelo seu lado possibilitam a todos os alunos um elevado grau de sucesso, contribuindo para o desenvolvimento da sua autoconfiança.
- As tarefas de natureza mais desafiante (investigações, problemas), pela sua parte, são indispensáveis para que os alunos tenham uma efectiva experiência matemática.
- As tarefas de cunho mais aberto são essenciais para o desenvolvimento de certas capacidades nos alunos, como a autonomia, a capacidade de lidar com situações complexas, etc. ” (p.17).

3.2.2 Materiais

Quanto às competências essenciais, o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001), refere que as acções a desenvolver pelo professor deverão ser: “organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados, dando atenção a situações do quotidiano” (p.16), e “organizar o ensino com base em materiais e recursos em que são utilizadas linguagens específicas” (p.18), “organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados, adequados às diferentes formas de aprendizagem” (p.21), “organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados que favoreçam a autonomia e a criatividade do aluno” (p.24), “organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados adequados a formas de trabalho cooperativo” (p.25) e “organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados” (p.26).

No que diz respeito à disciplina de Matemática, a primeira referência relativamente aos materiais surge no domínio da Geometria ao referir que uma das competências que todos os alunos devem desenvolver prende-se com “aptidão para realizar construções geométricas e para reconhecer e analisar propriedades de figuras geométricas recorrendo a materiais manipuláveis e a *software* geométrico” (p.62), é também destacada a importância da utilização de materiais manipuláveis ao referir que “materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares” (p.71).

Os materiais escolares são uma ferramenta do processo educativo, podendo ser considerados como um elo de ligação entre o professor e o aluno, na medida em que o primeiro é responsável pela escolha dos diversos materiais que propõe ao aluno, do seu encadeamento e da sua pertinência, já que destes factores irão depender os níveis de motivação que tornarão a aprendizagem rica e vivenciada. Ao elaborar materiais criteriosamente escolhidos, o professor diversifica o ensino e permite que o aluno realize experiências e explore conceitos que contêm ideias abstractas, de maneira que este evolua no sentido de fazer generalizações e estabelecer conexões, desenvolvendo assim o gosto pela Matemática. A este propósito Botas (2008) citando Zabala (1998) define materiais como “ meios que ajudam a responder a problemas concretos que as diferentes fases do processo de planeamento, execução e avaliação lhes apresentam” (p. 23).

A evolução dos materiais colocados à disposição do professor começa nos tempos em que as escolas apenas possuíam quadro, giz, apagador, régua esquadro, compasso, transferidor (só usados como meio de auxílio para o professor especialmente quando a abordagem se centrava na Geometria) e manual escolar. Segue-se uma fase em que alguns professores começam a construir materiais manipuláveis, até que finalmente surge a calculadora, o computador e mais recentemente os quadros interactivos.

Actualmente, entre os inúmeros materiais de que os professores dispõem, assumem particular relevo, por serem de natureza mais generalista, o manual escolar, as fichas de trabalho, o computador, a calculadora, os materiais manipuláveis e os jogos didácticos.

O manual escolar é tradicionalmente o material mais frequentemente utilizado pelo professor em contexto de sala de aula, juntamente com o quadro e o giz, por ser um material de fácil uso e transporte, tornando-se ao mesmo tempo confortável para o professor dada a diversidade de tarefas que um bom manual escolar tem, sendo um material obrigatório para todos os alunos, permitindo ainda que estes depois de devidamente orientados possam complementar o seu estudo em casa. Para Moreira, Ponte, Pires e Teixeira (2006)

“Os estudos realizados sobre os modos como os professores usam o manual escolar confirmam que este constitui um recurso de trabalho de grande importância. No essencial, os professores parecem usar o manual escolar sobretudo como fonte de tarefas, para realizar na aula e como trabalho de casa” (p.10).

Para além destes aspectos o manual escolar dá vida ao currículo, constituindo uma possível interpretação do mesmo, razão pela qual muitos professores na hora de tomar decisões, as suportarem na perspectiva que o manual escolar tem sobre determinado ponto do currículo ou

do programa, levando Oliveira (2006) a afirmar que “o manual escolar funciona para muitos professores, como instrumento regulador, de forma mais ou menos explícita no que se refere à sequenciação e controlo de tempo” (p.1). O manual escolar representa uma mais-valia se adequado correctamente estando o seu futuro dependente da articulação que se deve fazer com os outros materiais (materiais manipuláveis, calculadora, software didáctico, internet entre outros).

As tecnologias da informação e da comunicação apresentam-se nos dias de hoje como um elemento indispensável no ensino da Matemática uma vez que é consensual entre professores e investigadores que funcionam como dínamo rumo ao objectivo final que é a aprendizagem do aluno. As tecnologias “são consideradas recursos essenciais para se atingir os objectivos gerais.” (Ribeiro e Ponte, 2000, p.2). Para além disso, as tecnologias aproximam a escola do meio que as envolve, existindo por isso causas sociais muito fortes que recomendam a utilização destas na escola. Para Ribeiro e Ponte (2000, p.3) o uso das tecnologias na escola é defendido, não só porque permite aos alunos usarem ferramentas correntes na sociedade em geral, mas também porque os torna capazes de se envolverem activamente na exploração de ideias matemáticas. Permite que o aluno ultrapasse dificuldades em realizar cálculos repetitivos e morosos, que constituem um forte obstáculo à realização de tarefas verdadeiramente desafiantes, de natureza aberta que desenvolvam as capacidades de ordem superior. Ponte (2003a) afirma que as tecnologias “ permitem que o professor dê maior atenção ao desenvolvimento de capacidades de ordem superior, valorizando as possibilidades de realização na sala de aula, de actividades e projectos de exploração, investigação e modelação” (p.1).

Quando se pretende implementar as tecnologias na sala de aula, é necessário assegurar que as condições físicas existem, o que ainda não se verifica nos dias de hoje, embora muitas escolas estejam a passar por grandes remodelações de ordem física, e para além disso os professores devem estar disponíveis para mudar muitas das concepções, não só sobre a natureza da Matemática, mas especialmente sobre o ensino da Matemática, devendo encontrar disponibilidade para aprender e evoluir, não encarando o uso das tecnologias como mais uma moda que com o tempo tenderá a perder força e importância no processo ensino aprendizagem e que se retornará ao tempo em que os únicos recursos serão giz, quadro e manual escolar. A este propósito Kenski (2007) afirma que:

“Para que as novas tecnologias não sejam vistas como mais um modismo, mas com a relevância e o poder educacional que elas possuem, é preciso reflectir

sobre o processo de ensino de maneira global. Antes de tudo é necessário que todos estejam conscientes e preparados para assumir novas perspectivas filosóficas, que contemplem visões inovadoras do ensino e da escola, aproveitando-se das amplas possibilidades comunicativas e informativas das novas tecnologias, para a concretização de um ensino crítico e transformador de qualidade” (pp.125-126).

De entre as novas tecnologias emerge o computador com todas as funcionalidades que lhe estão associadas e nos dias de hoje, a utilização do computador em sala de aula torna-se imprescindível face às exigências que emanam da sociedade. O computador tornou-se um utensílio que todos usamos no dia a dia e a sua massificação tornou imperativa a sua utilização no processo ensino aprendizagem. Para Canavarro (1993) citada por Ribeiro e Ponte (2000) a utilização do computador na sala de aula envolve três tipos de vantagens para o professor:

“ (i) como elemento de animação, com capacidade para melhorar o ambiente geral da aula; (ii) como elemento facilitador, permitindo realizar determinadas tarefas tradicionalmente realizadas à mão e (iii) como elemento de possibilidade, permitindo equacionar a realização de actividades que seriam difíceis de efectuar de outro modo” (p.3).

A diversidade e qualidade dos recursos que o computador pode proporcionar ao professor levou Viseu, Nogueira e Santos (2009), a afirmarem que: “ O computador pelas suas potencialidades, permite o desenvolvimento de actividades de exploração e pesquisa através de uma diversidade de programas que possibilitem abordagens enriquecedoras dos conceitos matemáticos” (p.2820).

O uso do computador permite explorar a *Internet*, que representa uma das maiores invenções da humanidade, que encerra em si potencialidades de extrema utilidade na educação Matemática e pode revolucionar as práticas lectivas dos professores de um modo geral e dos de Matemática em particular, uma vez que proporciona o acesso a informação e favorece a comunicação entre professores e alunos. Possibilita que os alunos organizem a informação atribuindo-lhes um papel activo, ao mesmo tempo que o professor tem de assumir um papel de moderador perante todos os conteúdos que a *Internet* pode apresentar ao aluno, abrindo-se desta forma a porta para o desconhecido, o diverso e o inesperado. A *Internet* pode proporcionar ao professor o acesso a diversos materiais, como por exemplo sites específicos sobre determinados assuntos de natureza científica ou pedagógica, *applets*, ao mesmo tempo que facilita a comunicação entre professores e alunos, e entre professores e professores utilizando para o efeito as plataformas de comunicação, o *Messenger*, o *Facebook* ou

webquests. A este propósito Duarte, Portela e Torres (2008) afirmam que os professores devem considerar a Internet sob dois prismas:

“ Materiais educativos disponíveis para o Ensino da Matemática, desde informação de natureza científica, planos de aula, problemas e desafios, até materiais didácticos como jogos educativos, software específico (caso do Geogebra) e outros recursos que podemos aceder e explorar directamente *on-line*, (caso dos *applets*, pequenos programas interactivos que abordam tópicos específicos de Matemática);

Espaços de fácil publicação, de comunicação, de colaboração na construção do conhecimento e de suporte à criação de pequenas comunidades virtuais, como os blogs e as plataformas de gestão de aprendizagem” (p.2).

Reforçando esta ideia Ponte (2009) refere que a *Internet* “ pode dinamizar grupos de discussão e comunidades virtuais sobre numerosas questões” (p.106).

Associado ao computador estão os *softwares* dinâmicos, sendo o GSP (*Geometer Sketchpad*) um dos mais utilizados na sala de aula, uma vez que favorece o aluno na construção da sua aprendizagem, orientando-o para tarefas onde conjecture e proceda a explicações desenvolvendo-lhe por isso a capacidade de comunicação Matemática.

O uso de *software* de geometria dinâmica pode ainda representar um meio de ajuda para professor e aluno melhor compreenderem a Geometria Euclidiana como referem Viseu *et al.* (2009) o GSP

“ao colocar à disposição do professor e do aluno de um construtor rigoroso para qualquer construção com régua e compasso da geometria euclidiana, podendo ser utilizado como um processo de visualização no ensino da Matemática em geral, e da Geometria em particular”(p.2821).

O correio electrónico pode ser outra das ferramentas utilizadas principalmente para facilitar a comunicação, tendo a este propósito Ponte, Oliveira e Varandas (2003) afirmado que “tem diversas vantagens sendo a principal a de promover o desenvolvimento mútuo, permitir ultrapassar limitações de tempo e distância e favorecer a troca de ideias” (p.5).

A calculadora é outro dos materiais que ocupa hoje um lugar de relevo na sala de aula, sendo de uso obrigatório em todos os níveis de ensino básico e secundário desde 1997, sendo que para o NCTM (2007) “as tecnologias electrónicas, calculadoras e computadores, constituem ferramentas essenciais para o ensino, a aprendizagem e o fazer Matemática, facilitam a organização e a análise de dados, e realizam cálculos de forma eficaz” (p.26).

O quadro interactivo é outro dos materiais que está disponível para os professores e apresenta alguns aspectos que podem valorizar o ambiente de sala de aula e por consequência o

processo de ensino aprendizagem, uma vez que a utilização desta tecnologia possibilita o acesso à Internet, a vídeos, animações e que o professor possa escrever um texto guardando-o para que mais tarde, os alunos tenham acesso às notas explicativas realizadas durante a aula, não sujeitas a alterações. Especialmente permite aumentar a motivação dos alunos proporcionando-lhes uma aula mais interactiva. Para Escaroupa e Rego (2008) “ Os quadros electrónicos possuem a capacidade de potenciar o uso de um computador e de um projector multimédia, enquanto ferramentas educativas na sala de aula e a sua mais valia é a interactividade” (p.1).

Os materiais manipuláveis são um dos marcos de todas as orientações para o ensino da Matemática, uma vez que têm grande importância na captação e construção de conceitos matemáticos. Os materiais manipuláveis são introduzidos na aula de Matemática com o objectivo de que o aluno possa construir os conceitos matemáticos, servem de mediadores do processo ensino aprendizagem e pode mesmo dizer-se que constituem uma ponte muito útil para os alunos atingirem o objectivo inicialmente delineado pelo professor. Para Botas (2008) citando Serrazina (1991) os materiais manipuláveis são “objectos, instrumentos que podem ajudar os alunos a descobrir, a entender, ou consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases da aprendizagem” (p.28). A utilização correcta dos materiais manipuláveis na sala de aula retira o protagonismo ao professor colocando o aluno no centro do processo educativo, proporcionando-lhe experiências ricas e vivenciadas, dando-lhe a oportunidade de comunicar com os outros e consigo próprio, conduzindo o aluno na direcção do objectivo inicial – a aquisição do conceito. De acordo com Botas (2008) que referencia Ponte e Serrazina (2000)

“Os conceitos e relações matemáticas, são entes abstractos mas podem encontrar ilustrações, representações e modelos em diversos tipos de suportes físicos. Convenientemente orientada, a manipulação do material pelos alunos pode facilitar a construção de certos conceitos. Pode também servir para representar conceitos que eles já conhecem por outras experiências e actividades, permitindo assim a sua melhor estruturação” (p.34).

3.2.3 Comunicação na sala de aula

A comunicação esteve sempre presente na sala de aula de Matemática, mas assumiu um papel de relevo desde que o NCTM (1991) lhe atribuiu um lugar de destaque no processo ensino-aprendizagem.

A importância da comunicação neste processo pode ser resumida pela frase de Meneses (1999), “ Os actos de ensinar e aprender são na sua essência actos de comunicação” (p.6).

Durante muito tempo a comunicação na sala de aula era simplesmente entendida como a capacidade que o professor tinha de se expressar de forma clara para que os alunos fossem capazes de aprender. A este propósito Ponte e Serrazina (2004) referiram “De acordo com as práticas do ensino do liceu dos meados do século passado a tarefa do professor é expor os assuntos com clareza e de modo sedutor, pois nesse caso os alunos certamente aprenderão a matéria” (p.11). Este tipo de comunicação centrada no professor não faz sentido nos dias de hoje, tornando-se necessário reorientar a comunicação para outro ou outros alvos, direccionando-a para a troca de ideias dos alunos entre si, ou entre o professor e os alunos, de forma a que os conceitos matemáticos não sejam apresentados aos alunos como um produto acabado, mas passem a ser construídos e partilhados em ambiente de sala de aula.

Para o Currículo Nacional do Ensino Básico, ME-DEB (2001) a comunicação matemática é considerada como um aspecto transversal da Matemática ao referir que:

“A comunicação inclui a leitura, a interpretação e a escrita de pequenos textos de matemática, sobre a matemática ou em que haja informação matemática. Na comunicação oral, são importantes as experiências de argumentação e de discussão em grande e pequeno grupo, assim como a compreensão de pequenas exposições por parte do professor. O rigor da linguagem, assim como o formalismo, devem corresponder a uma necessidade sentida e não a uma imposição arbitrária” (p.70).

A comunicação na sala de aula pode ser escrita ou oral, sendo que a comunicação escrita é um momento importante para o aluno expressar as suas ideias matemáticas, quer no seu caderno de apoio à aula, quer através de composições escritas relatando as suas experiências na realização de tarefas mais abertas como resolução de problemas ou trabalhos de investigação. Segundo o NCTM, (2007) a comunicação escrita “ajuda os alunos a consolidar o seu pensamento, uma vez que os obriga a reflectir sobre o seu trabalho e a clarificar as suas ideias acerca das noções desenvolvidas na aula” (p.67).

Relativamente à comunicação oral, Martinho e Ponte (2005) exploram a ideia de ela ser processada através de interacções que podem ser feitas de aluno para aluno e de professor para aluno.

A comunicação na sala de aula é condicionada pelo ambiente existente e a este respeito Ponte e Serrazina (2004) afirmam que: “ Só pode existir uma comunicação propiciadora da aprendizagem se houver um ambiente onde os intervenientes se sintam à vontade, se respeitem mutuamente e se sintam disponíveis para procurar entender as ideias uns dos outros” (pp.11-12).

A escolha da natureza das tarefas limita ou amplia a comunicação na sala de aula, sendo esta ideia apresentada por Meneses (1999) ao indicar que as tarefas rotineiras não geram grande discussão entre os alunos e chamando a atenção para o facto de tarefas muito difíceis serem inibidoras da comunicação que se pretende na sala de aula. Este autor alerta para a necessidade do professor conhecer bem os alunos que tem, de modo a poder proporcionar-lhes tarefas que se lhes ajustem, de forma a despertar a emoção e o desafio. A mesma opinião é defendida por Ponte (2005) ao realçar que a escolha de tarefas adequadas possibilita aos alunos uma troca de ideias que conduzem a uma crescente purificação dos diversos conceitos matemáticos, permitindo desta forma que o aluno estabeleça conexões e elabore conjecturas de natureza matemática ou extra matemática. Desta forma torna-se possível atingir um dos objectivos do ensino de Matemática, promovendo a interdisciplinaridade a que o currículo faz referência cumprindo com a função social a que o aluno está obrigado. A este respeito Ponte (2005) afirma:

“A realização de tarefas abertas, de carácter exploratório e investigativo é um elemento marcante neste tipo de ensino, mas importância idêntica assumem os momentos de discussão em que os alunos relatam as suas conjecturas e conclusões, apresentam as suas justificações e questionam-se uns aos outros e que o professor aproveita para procurar que se clarifiquem os conceitos e procedimentos, se avalie o valor dos argumentos e se estabeleçam conexões dentro e fora da Matemática” (p.16).

Autores vários são unânimes em considerar que o professor é o elemento central da comunicação na sala de aula visto ser o responsável por assegurar o controlo do ambiente na sala de aula, pela escolha das tarefas e por ser o garante da regulação das interacções que ocorrem tendo em vista o objectivo final – a aprendizagem.

Assim o professor enquanto promotor de uma comunicação eficaz na sala de aula, tem um papel determinante enquanto elemento facilitador da aprendizagem. Contudo, deve estar ciente que o seu papel mudou, uma vez que apesar de ter que continuar a ser o centro e o elemento condutor deste processo tem que desviar a atenção de si para os alunos, devendo ser o elemento regulador, mediador até mesmo o de conciliador de conflitos que surgem quando uma discussão se pretende animada e participada, não devendo contudo perder o sentido daquilo que é realmente importante para o aluno, ou seja aprendizagem. O NCTM (1994) refere:

“embora os professores possam parecer por vezes mais inactivos e silenciosos, o professor é todavia central ao fomentar um discurso positivo na sala de aula. A capacidade do professor em desenvolver e integrar as actividades e o discurso de modo a promover a aprendizagem dos alunos depende da construção e

manutenção de um ambiente de aprendizagem que suporte e faça crescer este tipo de actividades” (p.57).

A mesma opinião é corroborada por Guimarães (1996) ao referir que cabe ao professor “um papel decisivo na direcção e na natureza do discurso que se deve estabelecer em ambiente motivador, desafiante e de questionamento constante, onde não existam condicionamentos de espaço e de tempo” (p.20). Para Ponte (2005) “a discussão pressupõe um muito maior equilíbrio de participação entre ele e os alunos. Cabe-lhe naturalmente, assumir um papel de moderador, gerindo a sequência de intervenções e orientando, se necessário, o respectivo conteúdo” (p.16). Martinho e Ponte (2005) utilizam a expressão “descentralização da autoridade” (p.4) para exemplificar a nova postura do professor relativamente a este tema. Ponte *et al.* (2007) responsabilizam o professor pela comunicação na sala de aula ao referir que: “cabe aos professores incentivar os alunos a clarificar os conceitos matemáticos através de processos de comunicação” (p.7).

Para Guimarães (1996) o professor pode actuar ao nível da comunicação na sala de aula de três formas:

- Quando um aluno fala para a turma e para o professor, possibilitando que o professor compreenda o aluno, enquanto que este último expõe aquilo que sabe.
- Através do diálogo entre pares, facilitando o entendimento de uma situação por parte do aluno que ouve, uma vez que é mais fácil existir comunicação entre indivíduos que possuem níveis cognitivos semelhantes, já que não se criam barreiras ou condicionalismos para que ambos prossigam a sua aprendizagem.
- Através do diálogo alargado a toda a classe, já que este tipo de ambiente gera oportunidade para que surjam novas ideias que têm a sua raiz na comunicação entre pares.

3.2.4 Práticas de gestão curricular

Para se proceder à caracterização das práticas lectivas dos professores em geral e dos de Matemática em particular, abordar a gestão que estes fazem do currículo é fundamental. Mas então o que é que se entende por gestão curricular? Vários autores são consensuais no entendimento da gestão curricular ao considerarem que corresponde à interpretação que é feita do currículo prescrito por uma escola, um grupo ou área disciplinar ou ainda por um professor na sala de aula. Existe uma interligação muito grande entre estes três elementos uma vez que são indissociáveis, devendo ainda ser considerado um outro elemento – o aluno, já

que alunos diferentes correspondem a interpretações do currículo necessariamente diferentes. Gonçalves e Alarcão (2004) afirmam que “ o processo de gestão curricular desenvolve-se de uma forma dinâmica e interactiva. É a partir do currículo definido a nível central que, cada escola, através dos processos de descodificação e recodificação, desenvolve o pensamento estratégico e a consequente acção estratégica” (p.4).

Em contexto de sala de aula, o professor é o grande responsável pela interpretação que faz do currículo, já que ele terá de analisar e contextualizar todas as variáveis com que irá ser confrontado e com algumas inesperadas, de modo a tomar as decisões que culminem numa optimização do processo ensino aprendizagem.

A gestão curricular para Leite (2001) “pressupõe clarificar as intenções do projecto, planificar processos para os concretizar e agir por forma a concretizá-los” (p.9). Para Almiro e Canha (2009) “representa o conjunto de acções do professor que contribuem para a construção do currículo” (p.67). Estes autores consideram ainda que este processo é complexo e que pode ser expresso em vários níveis, do geral para o particular, através de uma planificação para um ano lectivo, passando por uma planificação por unidade curricular e culminando numa planificação aula a aula.

Quando um professor planeia a gestão curricular que irá desenvolver tem de atender aos objectivos curriculares que privilegia, às estratégias de ensino com que vai atingir os objectivos curriculares, e tem de seleccionar as tarefas mais indicadas para que se desenvolva a aprendizagem do aluno. A este propósito Ponte (2003b) refere “o seu papel na gestão curricular requer grande criatividade pedagógica. Conceber tarefas, produzir materiais, criar situações de aprendizagem, gerir o ambiente de sala de aula e avaliar os alunos, são funções de elevada complexidade” (p.15). Ainda para Ponte (2005) a gestão curricular implica uma reconstrução do currículo por parte do professor e está dependente de dois factores:

- Criação de tarefas
- Estratégia posta em prática pelo professor

Estes dois factores estão intimamente ligados porque a escolha das tarefas depende da estratégia que o professor escolhe para os seus alunos. O autor defende que estas tarefas devem ser articuladas para que de umas para as outras independentemente da sua natureza e grau de desafio, tenham um fio condutor que as interligue e oriente para o objectivo final previamente delineado pelo professor. Para Almiro e Canha (2009)

“O modo como o professor percebe a aprendizagem dos alunos, assume grande importância no processo de gestão curricular. O professor vai reajustando tanto o seu currículo moldado como o seu currículo em acção, tendo em conta a avaliação e a reflexão pedagógica que faz nas suas práticas profissionais” (p.67).

Durante o processo de gestão curricular o professor deve tomar decisões oportunas, mesmo que isso contrarie a sua ideia inicial, uma vez que ele deve reflectir sobre as suas práticas de uma forma objectiva, para que num futuro não repita os erros, procurando incessantemente a fórmula que melhor resulta para os alunos que dispõe. Para Gonçalves e Alarcão (2004) “ Os momentos decidir – desenvolver – avaliar – redefinir fazem parte de um ciclo contínuo, em espiral, que define e formula a acção de cada professor” (p.4).

Do exposto emerge a ideia que a gestão curricular do professor deve ser uma, no sentido de ter uma interpretação do currículo prescrito, diferente de um outro professor ou grupo de professores uma vez que as realidades de cada um são diferentes do ponto de vista geográfico, sociocultural e principalmente dos alunos que são diferentes, tendo por isso liberdade para efectuar aquilo que é entendido como gestão flexível do currículo.

Definir e estudar a gestão curricular torna-se muito complicado no entender de Ponte e Serrazina (2004) porque “ a gestão curricular, situa-se num plano intermédio entre as grandes finalidades e objectivos e acção prática do dia a dia” (p.18).

3.2.5 Práticas de avaliação

Nos últimos anos o ensino de Matemática tem passado por um profundo processo de remodelação, com o aparecimento de novas perspectivas, onde é pretendido que o aluno atinja competências de ordem superior através da diversificação de tarefas, materiais, da mudança ao nível da comunicação da sala de aula e na flexibilidade de uma gestão curricular. Neste cenário o professor ocupa um papel de relevo assumindo uma postura negociadora mas condutora e firme relativamente aos propósitos que o norteiam. Todas estas mudanças só podem ser completadas, potenciando o processo de ensino aprendizagem, se lhes estiverem fortemente associadas alterações significativas nas formas e nos instrumentos de avaliação a que os alunos estão sujeitos. Para a APM (1998):

“tendo em conta que os objectivos curriculares incluem competências nos domínios dos conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, os professores devem encontrar formas diversificadas de recolha de dados para a avaliação dos alunos, recorrendo, para além dos testes, a relatórios e outros trabalhos e a desempenhos orais dos alunos e procurar formas práticas e eficazes de registo

desses dados de forma a viabilizar uma avaliação formativa mais sistemática, e a sua integração na avaliação sumativa” (p.44).

No entender de Menino e Santos (2004) referindo-se a Leal (1992) a avaliação deve estar de acordo com seis princípios: (i) *Princípio da coerência*, (ii) *Princípio da integração*,(iii) *Princípio do carácter positivo*, (iv) *Princípio da generalidade*,(v)*Princípio da diversidade*, (vi) *Princípio da postura*. O Princípio da coerência está fortemente ligado ao facto de a avaliação dever ter sempre como elementos norteadores os objectivos, conteúdos e metodologias propostas no currículo.

O Princípio da integração está relacionado com a necessidade de que a avaliação seja elemento constituinte da própria aprendizagem, ao invés da visão tradicional em que a avaliação era uma consequência da aprendizagem ou da ausência desta. Esta perspectiva é defendida por Santos (2003) ao constatar que a avaliação deve ser “um meio que permite ao professor e ao aluno recolher e interpretar informação de forma a introduzir medidas que favoreçam essa mesma aprendizagem” (p.3).

Relativamente ao Princípio da generalidade, o professor deve orientar o aluno de uma forma individual atendendo sempre aos objectivos gerais, conferindo à avaliação uma perspectiva que no entender de Santos (2004) não deve ser redutora, no sentido de atender apenas a objectivos cognitivos onde a ênfase é posta na memorização e nas técnicas de resolução de exercícios, mas deve ser colocada em objectivos ligados a capacidades cognitivas de ordem superior, nomeadamente tarefas abertas e objectivos de cariz social.

O Princípio da diversidade na avaliação implica que o professor deve usar múltiplas formas e instrumentos de avaliação. Nunes e Ponte (2005) sustenta este princípio ao afirmar que a avaliação deve caminhar “em direcção ao princípio de que esta se deve basear em evidências provenientes de fontes múltiplas e não unicamente nos dados provenientes de um único modo e instrumento de avaliação”(p.2).

O Princípio da postura revoluciona completamente o papel do professor, uma vez que este é obrigado a chamar para o processo de avaliação o aluno, passando o professor a funcionar como elemento regulador da aprendizagem. O NCTM (1991; 1997; 2007) preconiza que a avaliação deve sustentar a aprendizagem continuada de cada aluno, ao mesmo tempo que disponibiliza informações úteis a professores e alunos no sentido de prosseguir com a aprendizagem. O mesmo NCTM (2007) estabelece que: “a avaliação não deve ser feita apenas sobre os alunos, mas deve também ser feita para os alunos, para os guiar e potenciar a sua aprendizagem” (p.22). No entender de Menino e Santos (2004):

“é fundamental que a avaliação seja orientada para a promoção das aprendizagens e para a regulação do ensino do professor e da aprendizagem dos alunos, para isso tem de ser um processo participado e transparente ao mesmo tempo que surge de forma integrada com as práticas curriculares ajudando a sua própria construção” (p.3).

Para Santos (2002) regular a aprendizagem é um acto intencional em que o professor ao agir sobre os mecanismos de aprendizagem redirecciona e conduz a aprendizagem do aluno rumo aos objectivos previamente estabelecidos. A autora destaca a importância que o aluno tem neste processo uma vez que deve ser chamado para contribuir com a avaliação de três formas: avaliação formativa, co-avaliação entre pares e auto avaliação ressaltando que a auto avaliação constitui um processo de meta cognição. Por outro lado, o professor deve fazer sempre uma abordagem positiva do erro, questionando o aluno, enquanto assume uma postura auto-reflexiva. Deve ser claro na explicitação de todos os critérios de avaliação e é de todo conveniente que recorra a instrumentos alternativos mas complementares de avaliação.

Capítulo 4

4 Metodologia

4.1 Opções Metodológicas

O desenho metodológico deste estudo foi traçado no sentido de caracterizar as práticas lectivas dos professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja, dando especial atenção às orientações curriculares, tarefas que o professor propõe aos alunos, materiais usados em contexto de sala de aula, experiências de aprendizagem, conhecimento do professor relativamente aos alunos, comunicação na sala de aula e avaliação.

Uma vez que o grupo em estudo não é excessivamente numeroso e que se pretende retirar informação, pesquisar, conjecturar hipóteses e explorar algumas tendências e condicionalismos que possam caracterizar este grupo de professores, construiu-se um questionário, porque como refere Ferreira (1986) “toda a acção de pesquisa se traduz no acto de perguntar” (p.165), constituído por perguntas de resposta aberta e de resposta fechada.

As perguntas de resposta aberta foram analisadas segundo um modelo qualitativo enquanto que as de resposta fechada obedeceram a um modelo quantitativo, razão pela qual este estudo apresenta um padrão misto. Reichardt e Cook (1986), justificam as vantagens no uso de uma metodologia mista, salientando que o uso combinado dos dois métodos confere ao estudo uma maior fiabilidade na compreensão do fenómeno que se pretende estudar, ao mesmo tempo que possibilita uma “triangulação” de dados que minimiza as insuficiências de cada um dos paradigmas, se usados isoladamente.

O presente estudo pretende ser interpretativo, não pretendendo estabelecer leis gerais, nem prever comportamentos e atitudes, procurando entender o significado de situações contextualizadas, construídas por várias pessoas nem sempre de uma forma convergente. Para Erickson (1986) um estudo interpretativo tem como objecto de investigação, a construção de heurísticas, em vez de algoritmos, usando a linguagem quotidiana, recorrendo a transcrições, comentários e exemplos para validar as interpretações dos significados que os diversos actores lhes conferiram – as práticas lectivas dos professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja.

4.2 Participantes

Os professores participantes, por razões estritamente relacionadas com os objectivos deste trabalho, encontravam-se a leccionar Matemática do 3º ciclo em escolas do distrito de Beja.

Os contactos com as escolas foram inicialmente estabelecidos junto das Direcções Executivas, sendo depois reforçados, presencialmente, junto dos colegas, que constituíam o grupo alvo deste estudo, e que de uma maneira geral já conhecia, devido a variadas relações de trabalho ao longo dos meus anos de carreira. Saliente-se que a caracterização dos professores participantes está suportada pelos dados recolhidos no questionário na subsecção I que diz respeito a variáveis demográficas. Assim desloquei-me a 28 escolas com, aproximadamente, 85 professores a leccionar a disciplina de Matemática no 3º ciclo, tendo obtido resposta positiva para participar neste estudo por parte de 60 professores. Destes, 45 (75%) são do sexo feminino e 15 (25%) são do sexo masculino, como se pode observar na figura 3. Constata-se que existem muito mais elementos do sexo feminino do que do sexo masculino a participar neste estudo.

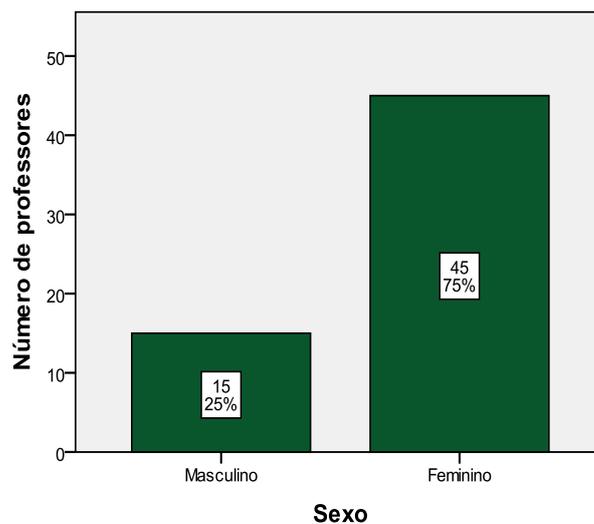


Figura 3: Sexo dos professores participantes

Os participantes pertencem a escolas dos concelhos de Serpa, Beja, Odemira, Ferreira do Alentejo, Aljustrel, Castro Verde, Ourique, Almodôvar e Cuba e são todos licenciados. Na figura 4 encontra-se representada a habilitação académica dos professores participantes assim como a forma de aquisição da habilitação profissional.

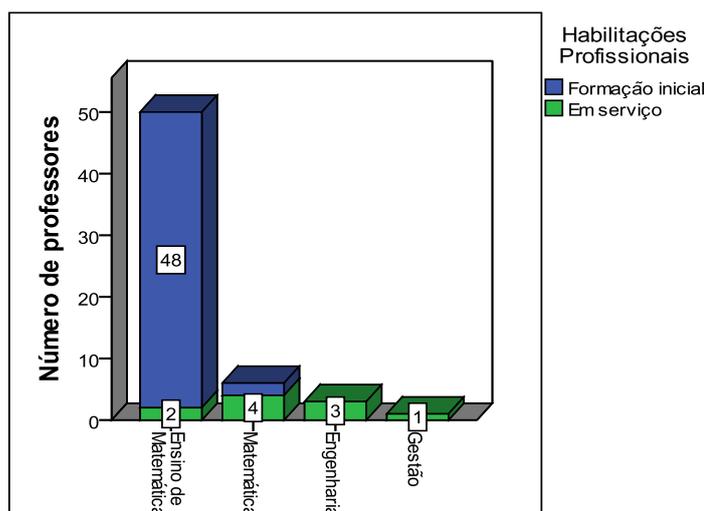


Figura 4: Habilitação académica dos professores/ Aquisição de habilitação profissional.

Como se pode observar na figura, 50 professores são licenciados em Ensino de Matemática, 6 em Matemática, 3 em Engenharia e um em Gestão. Destes, 50 adquiriram a habilitação profissional durante a formação inicial enquanto 8 a obtiveram em serviço. É de salientar que todos os professores que fizeram a profissionalização durante a formação inicial são oriundos de licenciaturas de Matemática.

A figura abaixo representa a formação efectuada pelos professores participantes para além da formação inicial (mestrado ou pós-graduação).

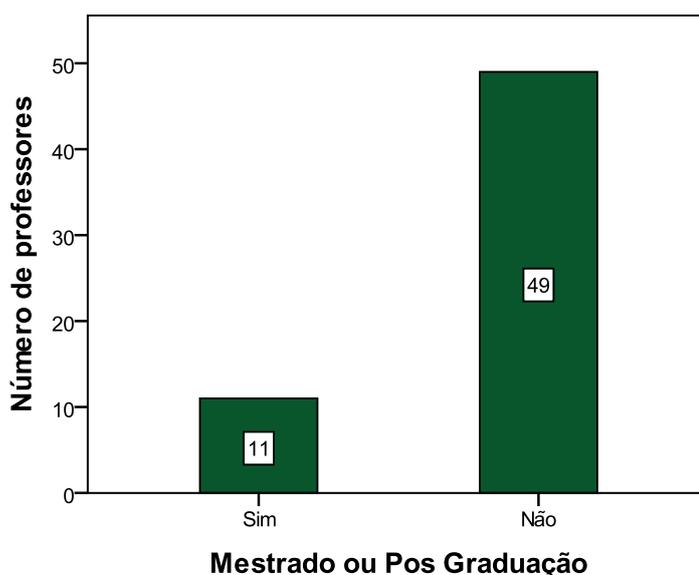


Figura 5: Professores com formação para além da inicial

Dos professores participantes, 11 têm mestrado ou pós graduação (18,3%) e 49 não fizeram mais formação acadêmica para além da inicial (81,7%). O mestrado ou pós graduação foi feito em áreas tão díspares como: Engenharia Matemática, Didáctica da Matemática, Contabilidade e Auditoria, Ciências da Educação, Educação Especial, Sistemas de Informação Geográfica, Observação e Análise da Rede Educativa.

A distribuição da idade e do tempo de serviço dos professores que constituem a amostra em estudo, pode ser observada nas figuras 6 e 7.

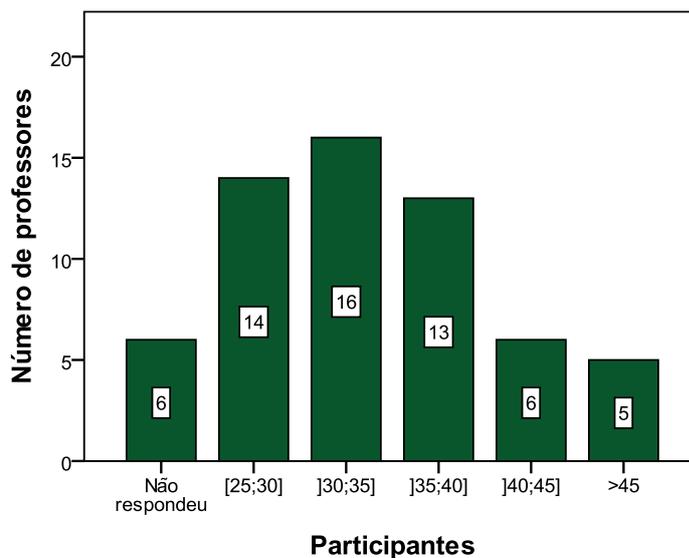


Figura 6: Idade dos professores

Dos professores participantes 16 têm idade compreendida entre os 30 e 35 anos (26,7%), seguindo-se um grupo de 14 com idade entre os 25 e os 30 anos (23,3%). Com idade superior a 45 anos participaram 5 professores (8,3%). De referir que 6 dos professores não indicaram a idade.

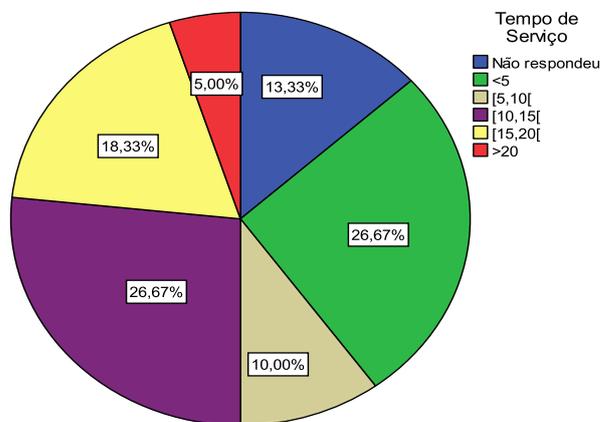


Figura 7: Tempo de serviço dos professores

No que diz respeito ao tempo de serviço apenas 5% dos professores tem mais que 20 anos de serviço, existindo uma igualdade na percentagem de professores que têm menos de 5 anos e que têm entre 10 e 15 anos (26,67%). Salienta-se que 13% não indicaram o seu tempo de serviço.

Na figura 8 pode observar-se o envolvimento dos participantes neste estudo em projectos.

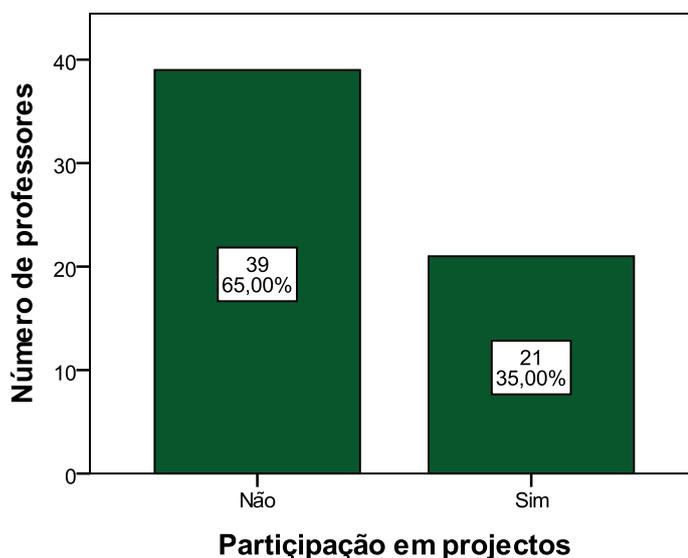


Figura 8: Participação dos professores em projectos

Desta forma apenas 21 (35%) dizem ter participado em pelo menos 1 projecto, tendo 39 (65%) afirmado que nunca participaram em qualquer projecto.

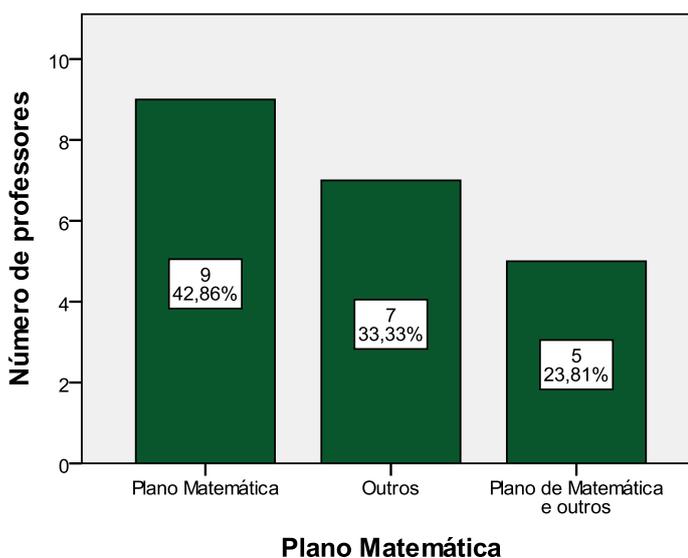


Figura 9: Projectos em que os professores participaram

Dos professores que participaram em projectos 14 (66,7%) estiveram envolvidos no Plano de Matemática, sendo que 9 (42,86%) só participaram no Plano de Matemática. Apenas 5 (23,81%) dos professores participaram no Plano de Matemática e em pelo menos mais um projecto, sendo de registar que apenas 7 (33,3%) dos que participaram em projectos participaram em projectos diferentes do Plano de Matemática.

Na figura 10 é possível ler o número de professores que pretendem mudar de profissão.

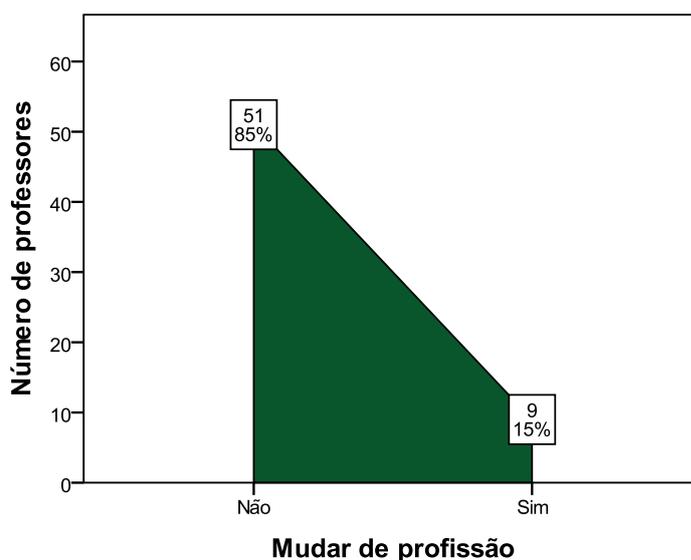


Figura 10: Número de professores que mudaria de profissão

Observa-se que dos 60 professores inquiridos 51 (85%) não mudaria de profissão e apenas 9 (15%) gostaria de mudar a sua actividade profissional.

4.3 Questionário

O questionário é um método que permite recolher dados sobre um conjunto representativo de pessoas, apoia-se numa sequência de perguntas escritas e tem como objectivo determinar aquilo que uma pessoa sabe ou pensa sobre um determinado assunto. O objectivo de um questionário é para Tuckman (2000) “possibilitar o acesso ao que está dentro da cabeça de uma pessoa” (p.307). Hoz (1985) considera que “o questionário é um instrumento para recolha de dados constituído por um conjunto mais ou menos amplo de perguntas e questões que se consideram relevantes de acordo com as características e dimensão do que se deseja observar” (p.58).

Os questionários tornaram-se numa das ferramentas principais quando se faz investigação em educação dada a sua versatilidade pois podem medir o “background” pessoal, a classe social,

o tipo de organização, as preferências, as atitudes, os gostos e o grau de empenho. Para Anderson e Arsenault (1999) o questionário “tornou-se num dos mais usados e abusados instrumentos de recolha de informação. Se bem construído, permite a recolha de dados fiáveis e razoavelmente válidos de forma simples, barata e atempada” (p.170).

Enquanto técnica de recolha de informação, o questionário apresenta algumas vantagens na medida em que: (1) torna possível a quantificação de uma multiplicidade de dados, permitindo a aplicação de uma grande diversidade de técnicas estatísticas; (2) assegura a veracidade das respostas devido à confidencialidade; (3) os custos com os inquiridos da amostra numa grande área geográfica são bastante reduzidos e possibilita a generalização da amostra para a população. No entanto, também apresenta algumas limitações, nomeadamente respostas muito superficiais e ou grande número de respostas por preencher para além de não oferecer garantias de resposta total ao investigador quando ele não está presente. Para Tuckman, (2000) “estas técnicas medem, não o que as pessoas acreditam, mas o que dizem acreditar, não o que gostam mas o que dizem gostar” (p.308).

Existem alguns aspectos a ter em consideração quando se constrói um questionário, nomeadamente evitar influenciar os inquiridos e utilizar questões directas, simples e claras que dificultem o enviesamento das respostas. O investigador pode utilizar perguntas de resposta aberta ou de resposta fechada.

As perguntas de resposta aberta têm a grande mais valia de permitirem liberdade de expressão ao inquirido, possibilitam alguma originalidade, uma grande variedade de respostas e facilitam a recolha de informação mais diversificada. No entanto, dificultam a categorização e organização das respostas e necessitam de uma grande disponibilidade de tempo por parte do investigador.

Nas questões de resposta fechada o inquirido apenas selecciona a opção que mais se adequa à sua opinião. Apresentam como grandes vantagens a rapidez e facilidade de resposta e torna-se mais fácil para o investigador proceder a sua catalogação mas, por outro lado, o inquirido pode assinalar uma resposta que se aproxime da sua opinião embora não a reflecta integralmente.

Neste espírito, após diversas consultas, optou-se por utilizar como documento base o questionário elaborado por Mosquito (2008) com pequenas alterações uma vez que os objectivos iniciais do trabalho eram semelhantes, diferindo no entanto na região onde o estudo foi realizado. Assim e como também refere Mosquito (2008), na base da elaboração do

instrumento usado nesta investigação estiveram os questionários usados em dois estudos anteriores, *Matemática 2001* (APM, 1998) e *Looking inside the classroom: A study of K-12 mathematics and science education in the United States* (Weiss et al., 2003).

Assim sendo, não houve preocupação em validar o questionário, uma vez que se procedeu apenas a uma alteração relativamente ao questionário usado por Mosquito (2008) e que consistiu na introdução de uma secção subordinada às experiências de aprendizagem, onde se confrontaram os objectivos curriculares de Matemática com as experiências proporcionadas aos alunos pelos professores.

Na versão final do questionário (Anexo I) constam 12 questões sobre variáveis demográficas e 15 questões sobre a prática lectiva que visam dar uma resposta adequada ao objectivo inicialmente estabelecido: caracterizar as práticas lectivas dos professores do 3º ciclo do distrito de Beja.

O questionário está dividido em 9 subsecções. As primeiras 8 subsecções têm como objectivo proporcionar informação sobre as práticas lectivas dos professores: A- Orientações curriculares, B – Tarefas/Actividades na sala de aula, C – Materiais/Manuais, D – Experiências de aprendizagem, E – Os seus alunos, F – Comunicação na sala de aula, G – Avaliação e H – Aula recente. A última subsecção I – Variáveis demográficas tem como principal objectivo caracterizar os professores participantes.

Em 7 destas subsecções do questionário existem alternadamente perguntas de resposta aberta e perguntas de resposta fechada, de maneira a compreender melhor as práticas lectivas dos professores, retirando das perguntas de resposta aberta algumas características comuns à maioria dos professores e permitindo-lhes descrever situações e expressar sentimentos, enquanto que nas perguntas de resposta fechada a ênfase é colocada na objectividade, balizando as respostas dos professores em cada uma das opções.

O questionário foi aplicado a todos os professores participantes no período entre Dezembro de 2009 e Junho de 2010. Os questionários foram distribuídos aos professores e por aqueles preenchidos em situação de autonomia. Mais tarde, os questionários foram recolhidos em bloco.

4.4 Análise de dados

Para Bogdan e Biklen (1994)

“ A análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou” (p.205).

Os referidos autores chamam a atenção para a dificuldade e morosidade do desenvolvimento de um sistema de categorização por envolver vários passos. Inicia-se com a procura de regularidades e padrões nos dados recolhidos e de alguns tópicos presentes nos dados para que em seguida se proceda à escrita de palavras e frases que representem esses padrões, constituindo essas frases aquilo que se designa por categorias de codificação.

Todos os tratamentos estatísticos e gráficos foram elaborados pelo software “SPSS versão 18 for Windows”. As questões de resposta fechada foram sujeitas directamente a um tratamento estatístico, enquanto que nas perguntas de resposta aberta foi efectuada primeiro uma codificação, a que se seguiu uma categorização para depois ser possível proceder ao tratamento estatístico. Os resultados obtidos nas questões de resposta aberta e fechada foram cruzados sempre que possível de forma a relacionar os diferentes aspectos em análise.

No âmbito do tratamento e análise dos dados recolhidos com este trabalho e de forma a incrementar os aspectos em análise e responder aos objectivos em estudo, decidiu-se agrupar em dois grupos as escolas nas quais os professores participantes leccionam.

O critério escolhido para esta divisão foi a média obtida pelos alunos dessas escolas no exame de Matemática de 9º ano, no ano lectivo 2008/2009, informação retirada do site do Júri Nacional de Exames. De salientar que este critério, como instrumento de avaliação, é efectivamente muito discutível, estando a escolha relacionada com o facto de não existir nenhum instrumento de avaliação que permita estabelecer uma análise comparativa entre escolas. Assim, as escolas foram agrupadas em 2 grupos, após o cálculo das médias obtidas pelos alunos dessas escolas no exame de Matemática do 9º ano (tabela 1). Sendo que:

Grupo I: escolas com média positiva formado com as escolas que estão nos 8 primeiros lugares da tabela.

Grupo II: escolas com média negativa formado pelas restantes escolas

Tabela 1: Média das notas do exame de Matemática do 9º ano nas escolas participantes

| Nome Escola | Número Alunos | Máximo | Mínimo | Média | Desvio Padrão |
|--|---------------|--------|--------|-------|---------------|
| Escola Diogo Gouveia | 27 | 2 | 5 | 3,52 | 0,802 |
| Externato António Sérgio | 48 | 1 | 5 | 3,40 | 1,067 |
| Escola Abade Correia da Serra | 31 | 2 | 5 | 3,39 | 0,919 |
| Escola D. Manuel I | 46 | 2 | 5 | 3,28 | 1,068 |
| Escola Básica de Pias | 24 | 2 | 5 | 3,21 | 0,833 |
| Escola Básica Damião de Odemira | 57 | 1 | 5 | 3,02 | 0,876 |
| Escola Básica Santa Maria | 44 | 1 | 5 | 3,02 | 1,023 |
| Escola Secundária Serpa | 19 | 2 | 4 | 2,95 | 0,780 |
| Escola Secundária Aljustrel | 21 | 1 | 5 | 2,86 | 1,062 |
| Escola Básica Mário Beirão | 67 | 1 | 5 | 2,85 | 1,034 |
| Escola Secundária Castro Verde | 23 | 1 | 4 | 2,83 | 0,887 |
| Escola Básica António Francisco Colaço | 32 | 1 | 4 | 2,78 | 0,975 |
| Escola Básica Integrada Santiago Maior | 48 | 1 | 4 | 2,75 | 0,957 |
| Colégio Nossa Senhora Graça | 51 | 1 | 5 | 2,75 | 1,017 |
| Escola de Ourique | 33 | 1 | 4 | 2,73 | 0,801 |
| Escola Dr. Manuel Brito Camacho | 19 | 1 | 4 | 2,63 | 1,065 |
| Escola Básica Fialho de Almeida | 46 | 1 | 5 | 2,61 | 0,954 |
| Escola Dr. João de Brito Camacho | 29 | 1 | 5 | 2,59 | 0,946 |
| Escola José Gomes Ferreira | 23 | 1 | 3 | 2,04 | 0,562 |

A divisão das escolas nestes dois grupos teve como objectivo o de procurar responder à questão 8 enunciada no Capítulo 1 deste trabalho. Naquela questão, recorde-se, interrogávamo-nos sobre se seria possível identificar diferenças entre as práticas lectivas praticadas pelos professores das escolas mais bem classificadas e as praticadas pelas demais. Note-se que para aceitar a existência de uma tal distinção não basta comparar as estatísticas associadas a cada um dos grupos: é preciso comprovar que as variações entre grupos são significativas face às variações dentro dos grupos.

Assim, para fazer a análise desejada foi necessário aplicar um teste estatístico adequado. O teste de *Kruskall-Wallis* (Kruskal e Wallis, 1952) é um teste não paramétrico que permite avaliar a probabilidade de duas ou mais amostras provirem de uma mesma população. Naturalmente, se se concluir que um determinado conjunto de amostras tem forte

probabilidade de ter origem numa mesma população, podemos afirmar que a evidência estatística recolhida não permite distinguir as amostras entre si, relativamente a uma (ou mais) característica(s).

Considere-se, agora, o caso em estudo e sejam H_0 e H_1 as hipóteses a testar:

H_0 : "As amostras provêm da mesma população"

H_1 : "Existe pelo menos uma amostra que provêm de uma população diferente das restantes".

Pelo exposto, concluímos, portanto, que a rejeição da hipótese nula do teste de *Kruskall-Wallis* indica não haver evidência estatística da existência de diferenças significativas nas práticas letivas praticadas pelos professores de cada um dos dois grupos, permitindo, assim, responder à já referida questão 8.

Para aplicar o teste de *Kruskall-Wallis* começamos por ordenar, por ordem crescente, as observações das k ($k \geq 2$) amostras, mantendo-se a informação sobre a origem das mesmas (em caso de empate a ordem a atribuir é a média das ordens que as observações teriam caso não fossem empates). De seguida, calcula-se a soma das ordens de cada amostra, R_i , dada por:

$$R_i = \sum_{j=1}^{n_i} r_{ij}, \quad \text{para } i=1,2,\dots,k$$

onde r_{ij} é a ordem da observação j na amostra i , para $j=1,\dots,n_i$, com n_i = número de observações da amostra i .

Conhecidos os valores de R_i , calcula-se o valor da estatística de teste, H , através de¹:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

onde N é a dimensão da amostra global.

¹ Caso existam mais de 50% de observações empatadas a estatística H terá de ser corrigida. Nessa situação o cálculo de H faz-se através de

$$H_{corr} = \frac{H}{1 - \frac{\sum_{i=1}^g (e_i^3 - e_i)}{N^3 - N}}$$

Em que g é o número de grupos de observações empatadas e e_i é o número de observações empatadas em cada grupo de empates.

A hipótese nula será rejeitada a um nível de significância α se $H \geq H_{\text{critico}(1-\alpha)}$, sendo $H_{\text{critico}(1-\alpha)}$ tabelado (para amostras suficientemente grandes, considera-se que, sob H_0 , a estatística de teste segue uma distribuição $\chi^2_{1-\alpha; k-1}$).

Como já foi referido, neste trabalho utilizou-se o *software* estatístico “SPSS versão 18 for Windows”. Este *software* calcula a estatística de teste e determina a probabilidade de significância (*p-value*) que lhe está associada. A probabilidade de significância é o menor valor de α a partir do qual a hipótese nula será rejeitada. Assim, no que se segue, a hipótese nula será rejeitada com 95% de confiança, quando o valor do *p-value* for menor ou igual a 0,05.

A finalizar, refira-se que a utilização de testes não paramétricos permite acautelar a não observância de um conjunto de condições exigidas para aplicação de métodos paramétricos como a normalidade da distribuição das variáveis em estudo e a homogeneidade das variâncias populacionais. Para a aplicação do teste de *Kruskall-Wallis* exige-se apenas a independência das observações e que a escala de medida seja, pelo menos, ordinal o que é, claramente, observado.

Capítulo 5

5 Apresentação e discussão dos dados

Neste capítulo são apresentados e analisados os dados relativos aos diversos aspectos da prática lectivas avaliadas no questionário: Orientações curriculares, Tarefas, Materiais, Alunos, Comunicação e Avaliação.

5.1 Orientações curriculares

No questionário, na questão de resposta fechada a respeito das orientações curriculares, foi pedido aos professores que assinalassem a ênfase que dão aos objectivos de aprendizagem propostos, com 4 possibilidades de resposta. Para avaliação dos resultados atribuíram-se 0 pontos para “Nenhuma ênfase”, 1 ponto para “Ênfase mínima”, 2 pontos para “Alguma ênfase” e 3 pontos para “Muita ênfase”.

Na tabela 2 apresentam-se as respostas dadas pelos professores participantes no estudo, nesta questão, bem como as médias e o desvio padrão das respostas obtidas para cada um dos objectivos de aprendizagem apresentados.

Tabela 2: Respostas dos professores relativamente aos objectivos de aprendizagem

| Objectivos de aprendizagem | Total Respostas | Número de respostas | | | | Valor Médio Respostas | Desvio Padrão |
|--|-----------------|---------------------|---------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------|
| | | Nenhuma Ênfase | Ênfase Mínima | Alguma Ênfase | Muita Ênfase | | |
| Desenvolver a capacidade e o gosto de aprender Matemática | 60 | 0 | 0 | 11 | 49 | 2.82 | 0.390 |
| Desenvolver a aprendizagem de conceitos matemáticos | 60 | 0 | 0 | 7 | 53 | 2.88 | 0.324 |
| Desenvolver a capacidade de aplicação de algoritmos matemáticos | 60 | 0 | 3 | 36 | 21 | 2.30 | 0.561 |
| Desenvolver a capacidade de trabalhar com o computador. | 60 | 0 | 4 | 40 | 16 | 1.83 | 0.526 |
| Desenvolver a compreensão dos aspectos transversais da Matemática. | 60 | 0 | 14 | 42 | 4 | 2.20 | 0.546 |
| Desenvolver a capacidade de resolver problemas. | 60 | 0 | 1 | 5 | 54 | 2.88 | 0.372 |
| Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente. | 60 | 0 | 0 | 8 | 52 | 2.87 | 0.343 |
| Incentivar os alunos a relacionarem as ideias matemáticas com as ideias de outros campos | 60 | 0 | 0 | 36 | 24 | 2.40 | 0.494 |
| Levar os alunos a compreenderem a lógica da Matemática | 60 | 0 | 1 | 31 | 28 | 2.45 | 0.534 |
| Desenvolver nos alunos o conhecimento da história e da natureza da Matemática. | 60 | 1 | 18 | 35 | 6 | 1.77 | 0.647 |
| Desenvolver a capacidade de comunicar ideias matemáticas | 60 | 0 | 1 | 17 | 42 | 2.68 | 0.504 |
| Desenvolver nos alunos a capacidade de usar a Matemática no dia a dia. | 60 | 0 | 1 | 20 | 39 | 2.63 | 0.520 |
| Preparar os alunos para o exame. | 60 | 2 | 5 | 21 | 32 | 2.38 | 0.783 |
| Desenvolver hábitos de trabalho e persistência. | 60 | 0 | 0 | 13 | 47 | 2.78 | 0.415 |
| Desenvolver o espírito da tolerância e de cooperação | 60 | 0 | 2 | 24 | 34 | 2.53 | 0.566 |

Da análise dos resultados obtidos verifica-se que os professores valorizam de forma diferente os vários objectivos de aprendizagem, sendo que todos eles foram alvo de pelo menos alguma ênfase nas respostas dadas. No entanto, existem objectivos a que os professores participantes, marcadamente atribuem mais e menos ênfase. Desta forma os três objectivos a que foi atribuída mais importância, por ordem decrescente, foram:

1. Desenvolver a aprendizagem de conceitos matemáticos.
2. Desenvolver a capacidade de resolver problemas.
3. Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente.

Também foram os mais consensuais entre os professores na medida em que apresentam o menor desvio padrão.

Por outro lado os três objectivos a que os professores atribuíram menos importância, por ordem crescente foram:

1. Desenvolver nos alunos o conhecimento da história e da natureza da matemática.
2. Desenvolver a capacidade de trabalhar com o computador.
3. Desenvolver a compreensão dos aspectos transversais da matemática.

Importante destacar o facto de o objectivo menos consensual para os professores ser o de “Preparar os alunos para o exame” pois apresenta uma dispersão na resposta superior a todos os outros itens. Também de salientar a pouca importância atribuída ao “Desenvolvimento da capacidade de aplicação de algoritmos de Matemática” e à “Preparação dos alunos para o exame”. Relativamente ao primeiro objectivo referido, o resultado obtido é indicativo de uma mudança na tradição de ensinar Matemática no nosso país, já que a capacidade de aplicar algoritmos tem sido ao longo dos tempos uma referência muito relevante para os professores de Matemática. Nos resultados obtidos, quanto à “Preparação dos alunos para o exame”, podem ter influência as confusões criadas entre os professores por não existirem orientações claras sobre este objectivo de aprendizagem.

Na tabela 3 encontram-se descritos em pormenor, os objectivos mais valorizados.

Tabela 3: *Frequência e percentagem dos objectivos mais valorizados pelos professores*

| OBJECTIVOS | Ênfase mínima | | Alguma Ênfase | | Muita Ênfase | |
|---|---------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Desenvolver a aprendizagem de conceitos matemáticos | 0 | 0 | 7 | 11,70% | 53 | 88,30% |
| Desenvolver a capacidade de resolver problemas | 1 | 1,70% | 5 | 8,30% | 54 | 90% |
| Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente | 0 | 0 | 8 | 13,33% | 52 | 86,66% |

Foi atribuída muita ênfase ao objectivo “Desenvolver a capacidade de resolver problemas” por 90% dos professores participantes, a “Desenvolver a aprendizagem de conceitos

matemáticos” por 88,3% e ao objectivo “Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente” por 86,6% dos professores.

De salientar que estes 3 objectivos são muito valorizados pelo ME-DEB (2001) e pelas orientações internacionais, sendo dito no ME-DEB (2001) que todos os alunos devem ter a possibilidade de “desenvolver a capacidade de usar a matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar” (p.43). Por outro lado o NCTM (2007) sustenta que a resolução de problemas não é apenas um objectivo do ensino da Matemática mas é, sobretudo, um meio para se fazer matemática.

Na tabela 4 estão apresentados, em pormenor os resultados obtidos nos objectivos de aprendizagem a que os professores atribuíram menos importância.

Tabela 4: *Frequência e percentagem dos objectivos menos valorizados pelos professores.*

| OBJECTIVOS | Nenhuma ênfase | | Ênfase mínima | | Alguma ênfase | | Muita ênfase | |
|---|----------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Desenvolver nos alunos o conhecimento da história e da natureza da Matemática | 1 | 1,70% | 18 | 30,00% | 35 | 58,30% | 6 | 10% |
| Desenvolve a capacidade de trabalhar com o computador | 0 | 0% | 14 | 23,30% | 42 | 70,00% | 4 | 6,70% |
| Desenvolver a compreensão dos aspectos transversais da Matemática | 0 | 0% | 4 | 6,70% | 40 | 66,70% | 16 | 26,70% |

Relativamente ao objectivo “Desenvolver nos alunos o conhecimento da história e da natureza da Matemática”, 58,3% dos inquiridos apenas atribuem alguma ênfase e 30% ênfase mínima. Em termos globais 90% dos professores não colocam este objectivo como uma das prioridades para os seus alunos, contrariando as indicações do currículo de Matemática. O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) refere: “A Matemática e a sua história, os matemáticos e as suas histórias, integradas ou não na história da ciência e no

desenvolvimento científico, são uma fonte de conhecimentos favoráveis à aprendizagem” (p.55).

Outro objectivo que mereceu menos importância para os professores foi o de “Desenvolver a capacidade de trabalhar com o computador”, uma vez que 70% dos professores apenas dão alguma ênfase e 23,3% ênfase mínima, ou seja 93,3% da amostra considerada não dá a relevância que lhe é recomendada no Currículo Nacional. O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) identifica a sua importância no reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas ao referir que “é importante que os alunos realizem actividades que ajudem a revelar a matemática subjacente às tecnologias criadas pelo homem” (p.55).

O terceiro objectivo menos valorizado pelos professores foi “Desenvolver a compreensão dos aspectos transversais da Matemática” uma vez que 73,4% não coloca este objectivo como um objectivo fundamental do ensino de Matemática ao não lhe atribuírem muita ênfase, o que contraria as orientações do Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001, p.59) quando afirma que: “A aprendizagem da Matemática deve ser vista como um processo gradual e contínuo ao longo do ensino básico” e considera de extrema importância o estabelecimento de conexões, nomeadamente quando refere que “Uma componente essencial da formação matemática é a compreensão de relações entre ideias matemáticas, tanto entre diferentes temas de matemática como no interior de cada tema, e ainda de relações entre ideias matemáticas e outras áreas de aprendizagem” (ME-DEB, 2001, p.56).

Na questão de resposta aberta (A2), elaborada a partir de um diálogo hipotético entre dois alunos, o Pedro e a Mariana, era pedido aos professores que explicassem a reacção que teriam em contexto de sala de aula perante tal situação.

Ao analisar as respostas dos professores participantes verificou-se que era possível estabelecer uma relação entre as respostas dadas e os objectivos de aprendizagem, visto que estes eram considerados de forma mais ou menos explícita. Assim e para avaliação destes resultados considerou-se a relação entre a resposta dada por cada um dos participantes e os objectivos de aprendizagem nas quais se poderia enquadrar, tendo estes sido contabilizados e enunciados. Apesar de se verificar terem sido abordados vários objectivos decidiu-se, no âmbito deste estudo, ter em conta apenas os que tinham sido considerados na questão anterior.

Na figura 11 está representado o número de objectivos de aprendizagem evidenciados na resposta de cada um dos professores.

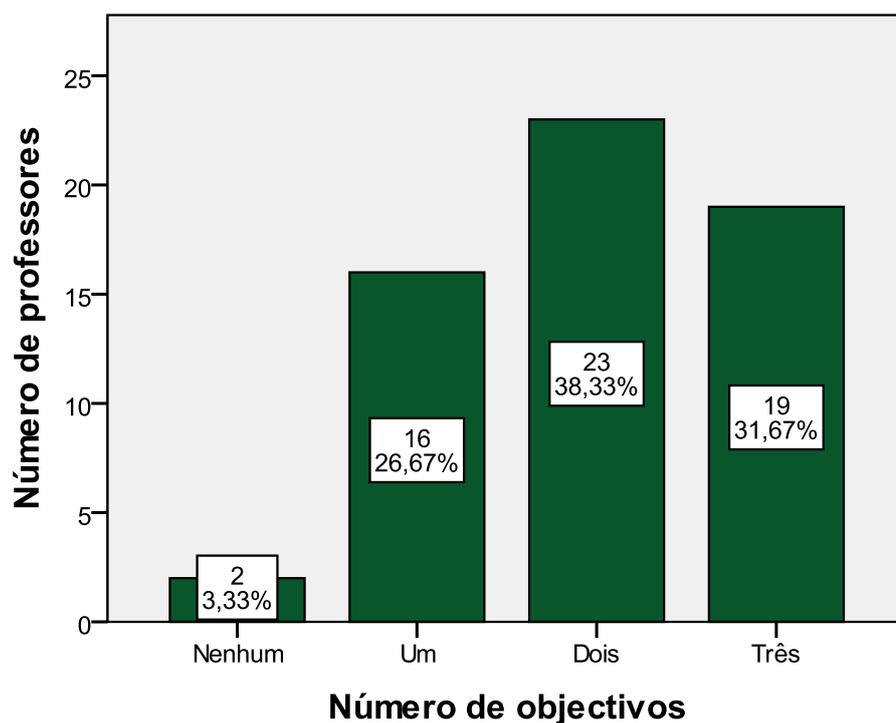


Figura 11: Número de objetivos de aprendizagem evidenciados nas respostas de cada professor.

Verifica-se nas respostas que 31,7% dos professores participantes consideram três objetivos de aprendizagem, enquanto que 38,33% focaram dois objetivos. Merece algum destaque o facto de as respostas de dois professores não se relacionarem com nenhum dos objetivos pretendidos.

Nas tabelas 5,6,7 e 8 apresentam-se vários exemplos de respostas dadas pelos participantes e o objectivo de aprendizagem com que se podem relacionar. Estão indicados quatro objetivos que são os em que se centraram na maior parte das respostas. Verificou-se também que existiam respostas que eram comuns a vários professores.

Tabela 5: Respostas dadas pelos professores que referiram o objectivo “Desenvolver a capacidade de comunicar ideias matemáticas”.

| Objectivos de aprendizagem | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | Percentagem |
|--|---|-----------------------|-------------|
| Desenvolver a capacidade de comunicar ideias matemáticas | Tentaria explicar ao Pedro que é importante ouvir a resolução de outros colegas. Considero fundamental a comunicação de ideias matemáticas, a discussão em grande grupo dos resultados obtidos aquando da resolução de uma tarefa | 16 | 26,67 |
| | Pedia ao Pedro para explicar como tinha resolvido a questão e depois pedia à Mariana para comparar a resolução do Pedro com a sua identificando as semelhanças e diferenças das duas resoluções | 13 | 21,67 |
| | Explicaria à Mariana a importância da comunicação matemática/comunicação de ideias opiniões e raciocínios, quer para a pessoa que ouve quer para a que transmite | 5 | 8,33 |
| | Solicitar à Mariana que explicasse o problema dividindo-o em partes e esclarecendo as suas dificuldades com o apoio do Pedro | 3 | 5 |
| | Pediria à Mariana para tentar explicar a sua resolução de forma a consciencializar-se da importância da comunicação entre pares | 3 | 5 |
| | | | 66,67 |

Tabela 6: Respostas dadas pelos professores que referiram o objectivo “Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente”.

| Objectivos de aprendizagem | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | Percentagem |
|--|--|-----------------------|-------------|
| Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente | O Pedro iria ouvir a estratégia de resolução da Mariana, para a confrontar com a sua, percebendo se era ou não a mais adequada e interiorizando que existem para um mesmo problema vários processos de resolução | 21 | 35 |
| | A Mariana e o Pedro apresentariam a sua resolução aos colegas e tentariam em conjunto com a turma chegar à explicação. | 7 | 11,67 |
| | Pediria à Mariana para tentar explicar a sua resolução de forma a consciencializar-se do seu raciocínio. | 4 | 6,67 |
| | Pedir ao Pedro que explicasse para toda a turma como tinha resolvido a questão e assim explicar o seu raciocínio e dar oportunidade aos outros de apresentar e discutir as suas resoluções | 4 | 6,67 |
| | Incentivava a Mariana a expor a sua dúvida porque esta pode coincidir com a dúvida de outros alunos | 1 | 1,67 |
| | Interpretar a resolução da sua colega | 1 | 1,67 |
| | | | |

Tabela 7: Respostas dadas pelos professores que referiram o objectivo “Desenvolver a capacidade de resolver problemas”.

| Objectivos de aprendizagem | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | Percentagem |
|--|--|-----------------------|-------------|
| Desenvolver a capacidade de resolver problemas | Para um mesmo problema vários processos de resolução | 11 | 18,33 |
| | Explicaria ao Pedro a importância de ouvirmos outra explicação ou outra forma de resolver problemas | 9 | 15 |
| | A Mariana e o Pedro apresentariam a sua resolução aos colegas e tentariam em conjunto com a restante turma chegar a uma explicação | 7 | 11,67 |
| | Pedir ao Pedro para explicar a sua resolução e de seguida ajudar a Mariana a explicar a sua resolução recorrendo a esquemas ou outras representações | 2 | 3,33 |
| | Devemos ouvir os colegas e estar predispostos a aprender novos métodos de resolução de problemas | 1 | 1,67 |
| | | | 50 |

Tabela 8: Respostas dadas pelos professores que referiram o objectivo “Desenvolver o espírito de tolerância e cooperação”.

| Objectivos de aprendizagem | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | Percentagem |
|---|--|-----------------------|-------------|
| Desenvolver o espírito de tolerância e cooperação | A opinião de cada discente é importante para todos na medida em que as dúvidas de uns podem ser as dúvidas de outros | 4 | 6,67 |
| | Reagiria de forma severa porque os alunos têm de respeitar o ritmo de trabalho de cada um | 3 | 5 |
| | Continuaria a solicitar a explicação da Mariana, não deixando que o Pedro passasse sem explicar a sua, talvez assim o Pedro percebesse que teria de dar mais atenção ao trabalho dos colegas | 2 | 3,33 |
| | É importante os alunos aprenderem a comunicar as suas ideias aos outros de forma a promover competências sociais diversas | 1 | 1,67 |
| | O Pedro poderia estar a tentar não prejudicar a Mariana pelo facto de esta não querer explicar | 1 | 1,67 |
| | | | 18,34 |

Da análise dos resultados e atendendo aos objectivos considerados pelos professores verifica-se que 66,7% desenvolveriam nos alunos a capacidade de comunicar ideias matemáticas, 63,35% desenvolveriam a capacidade pensar matematicamente, 50% a capacidade de resolver problemas e 18,34% desenvolveriam o espírito de tolerância e cooperação. Os três primeiros

objectivos aparecem com percentagens de resposta relativamente semelhantes, uma vez que se torna difícil desenvolver qualquer um dos objectivos, sem desenvolver os outros, visto que estão interligados. De facto, havendo uma forte relação, é muito difícil resolver problemas, sem comunicar ideias matemáticas e sem pensar matematicamente ou comunicar ideias matemáticas sem resolver problemas e sem pensar matematicamente ou pensar matematicamente sem resolver problemas e sem comunicar matematicamente. A linha entre estes três objectivos de aprendizagem é tão ténue que é quase impossível os professores referirem-se a um sem mencionar os outros, e enquanto investigador estabelecer essa separação constituiu um desafio de elevado grau de dificuldade. Desta forma os professores demonstraram coerência e intencionalidade nas suas respostas.

Relativamente ao quarto objectivo mais considerado “Desenvolver o espírito de tolerância e cooperação” enquadra-se na nona competência geral estabelecida no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) “cooperar com outros em tarefas e projectos comuns” (p.15). No que diz respeito a este objectivo, uma análise mais pormenorizada permite verificar que não foi tido em conta pelos professores que consideraram pelo menos um dos três objectivos mais pontuados, como se pode observar na figura 12.

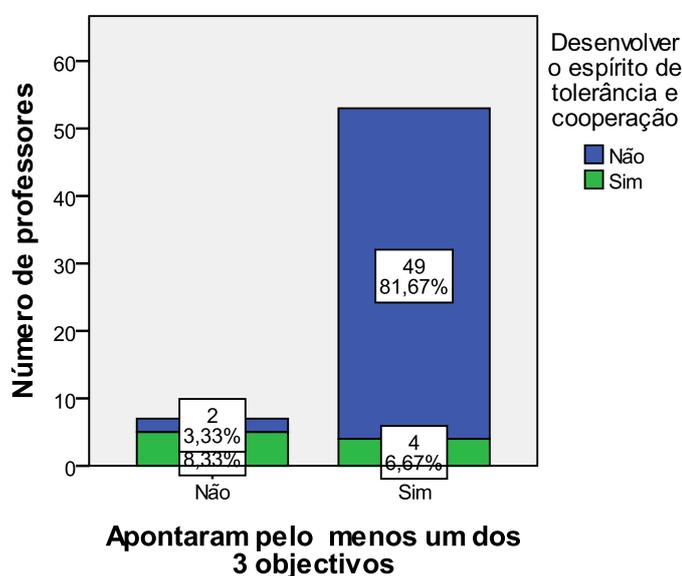


Figura 12: Relação entre os três objectivos mais valorizados e o objectivo “Desenvolver o espírito de tolerância e cooperação”.

Considerando ainda a globalidade das respostas obtidas e destacando alguns casos que se podem considerar dignos de tal, merece relevo o facto de um professor apresentar uma resposta que desenvolvia a capacidade de aplicação de algoritmos matemáticos ao responder:

“Pediria ao Pedro para explicar a resolução e de seguida propunha a resolução de um exercício dentro do mesmo tópico”, revelando com esta resposta uma predisposição para um ensino marcado pela realização de tarefas repetitivas.

Houve também, um professor que centrou o objectivo nele próprio ao afirmar que “não concordaria com o Pedro e iria verificar a resolução de cada um e em seguida explicaria a resolução para toda a turma, porque a solução poderia estar correcta mas a estratégia utilizada não”, contrariando com esta postura as indicações sobre o cerne de todo o processo ensino aprendizagem – o aluno. Para Ponte (2005) o professor, mais do que um “distribuidor” de conhecimentos, deve ser o de agente facilitador de aprendizagens.

Considerando os dois grupos de escolas estudados apresenta-se de seguida (tabela 9) os resultados obtidos no teste de *Kruskall-Wallis* para os objectivos de aprendizagem relativamente aos Grupos I e II.

Tabela 9: *Teste de Kruskal-Wallis relativo aos objectivos de aprendizagem do grupo I e II*

| OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM | <i>p-value</i> |
|---|----------------|
| Desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender Matemática. | 0,528 |
| Desenvolver a aprendizagem de conceitos matemáticos. | 0,357 |
| Desenvolver a capacidade de aplicação de algoritmos matemáticos. | 0,552 |
| Desenvolver a capacidade de trabalhar com o computador. | 0,482 |
| Desenvolver a compreensão dos aspectos transversais da Matemática. | 0,943 |
| Desenvolve a capacidade de resolver problemas. | 0,253 |
| Desenvolve a capacidade de pensar matematicamente. | 0,069 |
| Incentivar os alunos a relacionarem as ideias matemáticas com as ideias de outros campos. | 0,916 |
| Levar os alunos a compreenderem a lógica da Matemática. | 0,746 |
| Desenvolver nos alunos o conhecimento da história e da natureza da Matemática. | 0,224 |
| Desenvolver a capacidade de comunicar ideias matemáticas. | 0,896 |
| Desenvolver nos alunos a capacidade de usar a Matemática no dia a dia. | 0,463 |
| Preparar os alunos para exame. | 0,901 |
| Desenvolver hábitos de trabalho e persistência. | 0,595 |
| Desenvolver o espírito de tolerância e cooperação. | 0,694 |

Da análise do teste estatístico *Kruskal-Wallis* a todas as variáveis das orientações curriculares verifica-se que não existem diferenças significativas entre os grupos I e II. Em suma, os professores do 3º ciclo do Distrito de Beja valorizam o desenvolvimento das capacidades relacionadas com o poder da Matemática enquanto ferramenta útil para a sociedade tecnológica em que vivemos, ao mesmo tempo que privilegia valores de natureza social fortalecendo o espírito de tolerância, cooperação e do espírito crítico cumprindo as orientações que emanam do poder central.

5.2 Tarefas/Actividades na sala de aula

No ponto do questionário respeitante às Tarefas/Actividades na sala de aula foi pedido aos professores participantes que respondessem a duas questões de resposta fechada (B3 e B4).

Na primeira questão (B3) era solicitado que assinalassem a frequência com que realizam tarefas na sala de aula como: exercícios de aplicação, problemas, jogos, actividades de exploração/investigação, trabalho de projecto, discussão entre alunos, situações da história da Matemática, exposição por parte do professor ou outro, existindo cinco opções para a

resposta: “Nunca” 0 pontos, “Raramente” (2 ou 3 vezes por ano) 1 ponto, “Algumas vezes” (uma ou duas vezes por mês) 2 pontos, “Muitas vezes” (todas as semanas) 3 pontos, “Todas ou quase todas as aulas” 4 pontos.

Na tabela 10 apresentam-se as pontuações das respostas dadas pelos professores participantes no estudo, na questão sobre tarefas/actividades na sala de aula, bem como as médias e o desvio padrão destas respostas.

Tabela 10: *Respostas dos professores relativamente à questão (B3) referente às tarefas/actividades na sala de aula*

| Tarefas | Total das Respostas | Número de respostas | | | | | Valor médio Resposta | Valor do desvio padrão |
|--|---------------------|---------------------|-----------|---------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Nunca | Raramente | Algumas vezes | Muitas vezes | Todas ou quase todas | | |
| Exercícios de aplicação | 60 | 0 | 0 | 3 | 12 | 45 | 3,7 | 0,561 |
| Problemas | 60 | 0 | 1 | 6 | 35 | 18 | 3,17 | 0,668 |
| Jogos | 60 | 2 | 34 | 14 | 3 | 0 | 1,37 | 0,551 |
| Actividades de exploração/investigação | 60 | 1 | 11 | 30 | 16 | 2 | 2,12 | 0,804 |
| Trabalho de projecto | 60 | 9 | 34 | 14 | 3 | 0 | 1,18 | 0,748 |
| Discussão entre alunos | 60 | 1 | 3 | 9 | 26 | 21 | 3,05 | 0,928 |
| Situações da história da Matemática | 60 | 4 | 23 | 29 | 4 | 0 | 1,55 | 0,723 |
| Exposição por parte do professor | 60 | 0 | 0 | 4 | 34 | 22 | 3,3 | 0,591 |

Verifica-se que os professores valorizam de forma diferente as tarefas/actividades na sala de aula, o que se reflecte na frequência com que as utilizam, sendo que de todas as tarefas apresentadas as únicas que a totalidade dos participantes realiza pelo menos algumas vezes são “Exercícios de aplicação” e “Exposição por parte do professor”. As três tarefas/actividades na sala de aula que os professores participantes realizam com mais frequência, por ordem decrescente, são:

1. Exercícios de aplicação.
2. Exposição por parte do professor.
3. Problemas.

Estas três tarefas/actividades na sala de aula estão entre as quatro mais consensuais para os professores na medida em que apresentam o menor desvio padrão.

Outra tarefa que recolhe consenso é a realização de “Jogos”, mas ao contrário das outras três, esta consensualidade está relacionada com a pouca utilização desta tarefa em contexto de sala de aula pelos professores participantes.

Importante destacar o facto de os professores nas suas práticas continuarem a preferir para a sala de aula tarefas como “Exercícios de aplicação e “Exposição por parte do professor” revelando desta forma que continuam muito enraizados os aspectos que marcaram o ensino de Matemática no passado.

Realce também para a importância que os “Problemas” assumem na prática lectiva dos professores questionados, o que revela coerência com as respostas da questão A – Orientações curriculares, confirmando desta forma que a resolução de problemas é uma realidade nas salas de aula dos professores de Matemática do Distrito de Beja.

Considerando as três tarefas/actividades na sala de aula que os professores menos propõem aos seus alunos, por ordem crescente foram:

1. Trabalho de projecto.
2. Jogos
3. Situações da história da Matemática.

A pouca importância atribuída a estas tarefas reflecte o facto de serem as que os professores participantes menos utilizam na sala de aula. Neste ponto é importante assinalar, mais uma vez, a coerência das respostas dos professores participantes atendendo à questão A, já que as situações da história da Matemática foram um dos objectivos de aprendizagem menos valorizados pelos professores.

Na tabela 11 encontram-se descritas em pormenor as tarefas/actividades na sala de aula que os professores mais utilizam no processo de ensino aprendizagem.

Tabela 11: *Tarefas/actividades mais utilizadas pelos professores.*

| Tarefas/Actividades na sala de aula | Nunca | | Raramente | | Algumas vezes | | Muitas vezes | | Todas ou quase todas | |
|-------------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Exercícios de aplicação | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 12 | 20 | 45 | 75 |
| Exposição por parte do professor | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 6,67 | 34 | 56,67 | 22 | 36,67 |
| Problemas | 0 | 0 | 1 | 0,6 | 6 | 10 | 35 | 58,33 | 18 | 30 |

“Exercícios de aplicação” é a tarefa mais utilizada, havendo inclusivamente 45 professores participantes (75%) que a utilizam em todas ou em quase todas as aulas. Menos enfatizada, mas com grande importância em todas ou quase todas as aulas está a “Exposição por parte do professor”, que é referida por 22 professores (36,67%). Estes resultados revelam que o ensino directo onde o professor assume um papel de destaque está muito presente na sala de aula, mas por outro lado o aparecimento dos “Problemas” como a terceira tarefa/actividade mais usada na sala de aula, em que 18 dos professores (30%) referem utilizar em todas ou quase todas as aulas, permite algum optimismo, na medida em que para além de indiciar alguma diversificação nas tarefas apresentadas aos alunos, a resolução de problemas é reconhecida como de extrema importância por todos os agentes envolvidos na educação matemática.

Na tabela 12 encontram-se as respostas, pormenorizadas, relativas às tarefas/actividades na sala de aula menos utilizadas pelos professores no processo ensino/aprendizagem,

Tabela 12: *Tarefas / actividades menos utilizadas pelos professores.*

| Tarefas/Actividades na sala de aula | Nunca | | Raramente | | Algumas vezes | | Muitas vezes | | Todas ou quase todas | |
|-------------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Trabalho de projecto | 9 | 15 | 34 | 56,67 | 14 | 23,33 | 3 | 5 | 0 | 0 |
| Jogos | 2 | 3,33 | 34 | 56,67 | 24 | 40,00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Situações da história da Matemática | 4 | 6,67 | 23 | 38,33 | 29 | 48,33 | 4 | 6,67 | 0 | 0 |

Dos resultados obtidos há a destacar o facto de nove professores (15%) nunca realizarem “Trabalho de projecto” na sala de aula, de dois (3,33%) nunca realizarem “Jogos” e de quatro (6,67%) nunca proporem tarefas relacionadas com “Situações da história da Matemática”. Note-se que as tarefas “Trabalho de projecto” e “Jogos” apresentam a mesma percentagem de respostas (56,67%) relativamente a raramente serem utilizados na sala de aula. São utilizados algumas vezes pelos professores “Situações da história da Matemática” por vinte e nove (48,33%), “Trabalho de projecto” por catorze (23,3%) e “Jogos” por vinte e quatro (40%) o que revela que apesar de serem tarefas a que os professores atribuem menos importância, já são de alguma forma utilizadas por um grande número revelando, desta forma, não só o conhecimento do currículo mas também que lhe reconhecem a importância suficiente para nortear a sua prática lectiva. Ainda assim as respostas dadas revelam muitas das vezes a presença de um ensino que pode ser considerado tradicional e onde se encontram claramente

vestígios daquilo que Borralho (1997) refere como a presença de concepções dos tempos de aluno.

As respostas dadas pelos professores participantes indicam algumas pistas sobre o tipo de tarefas que utilizam na sala de aula, nomeadamente, quanto ao nível do grau de desafio, grau de estrutura e duração da tarefa. Pelas respostas obtidas verifica-se que os professores preferem tarefas onde se privilegie um desafio reduzido, com um grau de estrutura fechado e com uma duração entre a curta e a média.

Na questão B4 eram propostas 3 tarefas/actividades que os professores participantes poderiam utilizar na sala de aula, todas elas diferentes, relativamente ao grau de desafio, de estrutura e de duração, de forma a complementar as respostas dadas na questão B3, concretizando algumas pistas levantadas nessa questão.

A primeira tarefa/actividade (tarefa A) estava estruturada em três alíneas, com um grau de dificuldade crescente. A primeira alínea caracterizava-se por apresentar um grau de desafio reduzido, ser fechada e de curta duração, pelo que poderá ser considerada um exercício. A segunda alínea apresentava um grau de desafio mais elevado, era fechada e exigia que o aluno experimentasse, conjecturasse e explicasse a sua resposta. A terceira alínea tinha um grau de desafio mais elevado na medida em que exigia que o aluno generalizasse. Globalmente esta tarefa pode ser considerada um problema, com alguns contornos de tarefa de exploração, com um elevado grau de desafio, de resposta fechada e de média durabilidade.

A segunda tarefa/actividade (tarefa B) proposta caracterizava-se por apresentar um elevado grau de desafio, ser aberta, e ter uma duração média, a tender para o longo. Para realizar esta tarefa, os alunos têm de ter alguns pré-requisitos, têm de saber converter a linguagem corrente em linguagem matemática, testar hipóteses, formular conjecturas, o que lhes permite desenvolver as capacidades de ordem superior. Pode-se considerar esta tarefa/actividade como uma tarefa de investigação.

A terceira tarefa/actividade (tarefa C) era constituída por duas alíneas, sendo que a primeira apresentava um grau de desafio reduzido, era fechada e de curta duração podendo ser considerada um exercício. A segunda alínea apresentava um elevado grau de desafio, sendo fechada e de média longa duração, permitindo que os alunos formulassem conjecturas e obtenham generalizações.

Neste sentido na figura 13 podem ser observadas as escolhas das tarefas/actividades a propor aos alunos, feitas pelos professores participantes neste estudo.

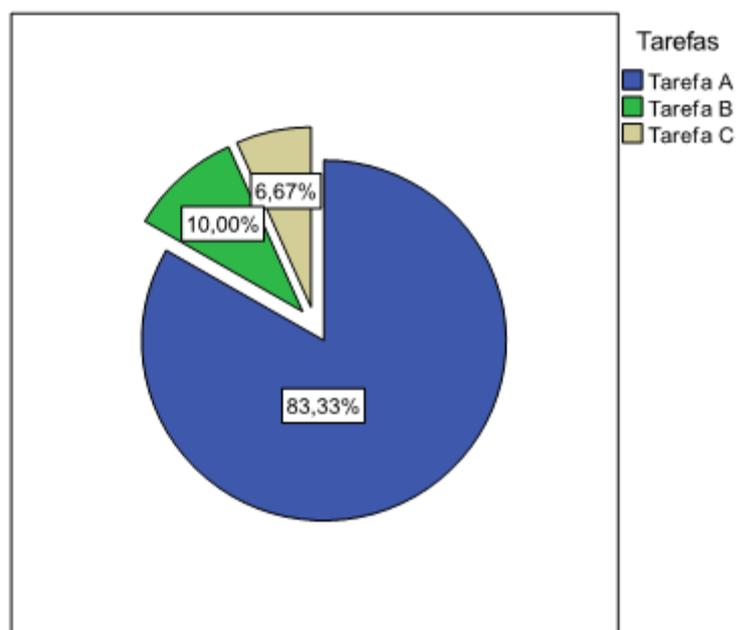


Figura 13: Tarefas/atividades escolhidas pelos professores na questão B3.

A tarefa/atividade mais escolhida pelos professores foi a tarefa A (83,3%) sendo que a tarefa B foi escolhida por (10%) dos intervenientes e a tarefa C foi escolhida por apenas (6,67%) dos professores. Provavelmente, os motivos para esta escolha prendem-se com o facto de, embora todas as tarefas/investigações estejam enquadradas no currículo de Matemática, a primeira (tarefa A) pela sua natureza mais abrangente, com diferentes graus de desafio e pela dificuldade que apresenta em ser catalogada (Exercício, Problema, Tarefa de Investigação), permite ao professor trabalhar a heterogeneidade que as turmas do 3º ciclo normalmente apresentam.

Considerando os dois grupos de escolas estudados apresenta-se de seguida (tabela 13) os resultados obtidos no teste de *Kruskall-Wallis para* as Tarefas/Actividades na sala de aula relativamente aos Grupos I e II.

Tabela 13: *Teste de Kruskal-Wallis relativo às Tarefas/Actividades na sala de aula para o Grupo I e II*

| Tarefas/Actividades na sala de aula | p-value |
|--|---------|
| Exercícios de aplicação | 0,302 |
| Problemas | 0,118 |
| Jogos | 0,055 |
| Actividades de exploração/investigação | 0,878 |
| Trabalho de projecto | 0,455 |
| Discussão entre alunos | 0,332 |
| Situações da história da Matemática | 0,020 |
| Exposição por parte do professor | 0,735 |

Da análise do teste estatístico *Kruskal-Wallis* a todas as variáveis das Tarefas/Actividades na sala de aula, verifica-se que existem diferenças significativas entre os grupos I e II no que diz respeito apenas à tarefa “Situações da história da Matemática”. A figura 14 compara as respostas dadas pelos professores do grupo I e II relativamente a “Situações da história da Matemática”.

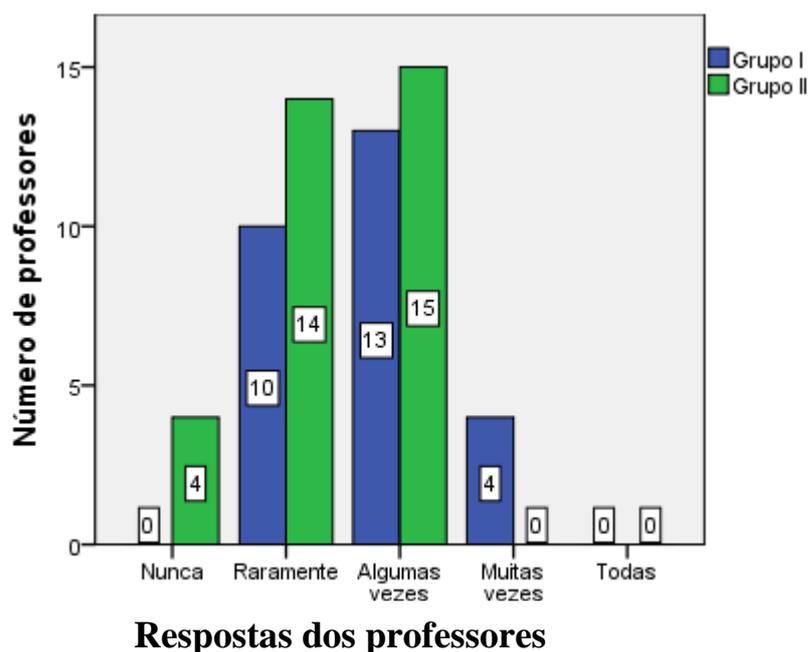


Figura 14: Respostas dadas pelos professores dos grupos I e II relativamente a “Situações da história da Matemática”.

Na tabela 14 observam-se as respostas e as percentagens de respostas dadas pelos professores dos Grupos I e II no que diz respeito a “Situações da história da Matemática”.

Tabela 14: *Respostas dadas pelos professores do grupo I e do grupo II relativamente a “Situações da história da Matemática”*

| Situações da história da Matemática | Nunca | | Raramente | | Algumas vezes | | Muitas vezes | | Todas | |
|-------------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Grupo I | 0 | 0 | 10 | 16,67 | 13 | 21,67 | 4 | 6,67 | 0 | 0 |
| Grupo II | 4 | 6,67 | 14 | 23,33 | 15 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 |

A tabela 15 apresenta o número de professores pertencentes aos Grupos I e II, bem como a média e o desvio padrão dos respectivos grupos.

Tabela 15: *Estatística das respostas dadas pelos professores do grupo I e do grupo II relativamente à média e ao desvio padrão.*

| Situações da história da Matemática | Número de professores | Média | Desvio Padrão |
|-------------------------------------|-----------------------|-------|---------------|
| Grupo I | 27 | 1,78 | 0,698 |
| Grupo II | 33 | 1,33 | 0,692 |

Como se pode constatar pela análise da figura 14 e das tabelas 14 e 15 existem diferenças significativas entre os professores pertencentes ao Grupo I e os do Grupo II. O facto de os professores do Grupo I atribuírem mais importância a esta tarefa do que os do Grupo II, vem de que:

1. A média das respostas dos professores do Grupo I é de (1,78) enquanto que a do Grupo II é de (1,33).
2. No Grupo I a resposta mínima dada pelos professores foi de (1) a que corresponde uma utilização desta tarefa ao nível de “Raramente”. Por outro lado no Grupo II a resposta mínima dada foi (0) que tem como significado “Nunca” utiliza esta tarefa na sala de aula.
3. No Grupo I a resposta máxima dada pelos professores foi (3), a que corresponde uma utilização deste recurso “Muitas vezes”, enquanto que no Grupo II a resposta máxima dada pelos professores foi (2) indicando que esta tarefa é utilizada “Algumas vezes”.

5.3 Materiais/Manuais

No questionário a respeito dos Materiais/Manuais foram colocadas duas questões aos professores participantes, uma de resposta fechada (C5) e a outra de resposta aberta (C6). Na primeira questão era pedido que assinalassem a frequência com que utilizam, na sala de aula, materiais como: O Manual adoptado, Fichas de trabalho, O computador, A calculadora, Materiais manipuláveis, Jogos didácticos ou Outro, dispondo o professor de cinco opções: “Nunca” 0 pontos, “Raramente” (2 ou 3 vezes por ano) 1 ponto, “Algumas vezes” (uma ou duas vezes por mês) 2 pontos, “Muitas vezes” (todas as semanas) 3 pontos, “Todas ou quase todas as aulas” 4 pontos.

Na tabela 16 apresentam-se as respostas dadas pelos professores participantes no estudo, na questão Materiais/Manuais, bem como as médias e o desvio padrão destas respostas.

Tabela 16: *Respostas dos professores relativamente aos Materiais/Manuais utilizados na sala de aula.*

| Materiais/Manuais | Total das Respostas | Número de respostas | | | | | Valor médio Resposta | Valor do desvio padrão |
|------------------------|---------------------|---------------------|-----------|---------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Nunca | Raramente | Algumas vezes | Muitas vezes | Todas ou quase todas | | |
| O Manual adoptado | 60 | 5 | 1 | 3 | 15 | 36 | 3,27 | 1,191 |
| Fichas de trabalho | 60 | 1 | 1 | 11 | 34 | 13 | 2,95 | 0,79 |
| O computador | 60 | 1 | 15 | 35 | 8 | 1 | 1,88 | 0,715 |
| A calculadora | 60 | 0 | 1 | 6 | 36 | 17 | 3,15 | 0,659 |
| Materiais manipuláveis | 60 | 1 | 20 | 34 | 4 | 1 | 1,73 | 0,686 |
| Jogos didácticos | 60 | 4 | 36 | 19 | 1 | 0 | 1,28 | 0,613 |
| Outro | 60 | 54 | 0 | 2 | 2 | 2 | / | / |

Os professores valorizam de forma diferente os materiais que utilizam na sala de aula, emergindo numa primeira análise o facto de todos os professores utilizarem em sala de aula “A calculadora”. É importante destacar a opção “Outro” em que 54 respostas consideradas como “Nunca” estão relacionadas com o facto de os professores participantes não terem acrescentado nenhum outro material, pelo que não foi calculada a média ou o desvio padrão. Nesta questão dos 6 professores que acrescentaram outro material, 4 referiram-se ao quadro

interactivo, 1 deles utilizando algumas vezes, 2 muitas vezes e 1 todas as aulas, 1 destacou os *applets* utilizando-os muitas vezes e o outro professor referiu a utilização de filmes sobre história da Matemática, utilizando-os algumas vezes.

Os materiais utilizados com mais frequência pelos professores participantes, são por ordem decrescente:

1. O manual adoptado.
2. A calculadora

Destaque, para o facto de o manual adoptado não ser nada consensual entre os professores participantes, visto apresentar um desvio padrão muito elevado, (1,191) o que significa que apesar de 36 professores o utilizarem em todas ou quase todas as aulas, também existem alguns professores, 5, que nunca utilizam o manual escolar nas suas aulas.

A calculadora é outro dos materiais que está frequentemente a ser utilizado pelos professores na sala de aula, sendo que para a maior parte dos inquiridos (36) é utilizada muitas vezes.

Por outro lado os materiais menos utilizados pelos professores na sala de aula, por ordem crescente, foram:

1. Jogos didácticos
2. Materiais manipuláveis

Apesar de pouco utilizados os jogos didácticos e os materiais manipuláveis não estão completamente arredados das salas de aula uma vez que quatro professores nunca os utilizam, enquanto que os segundos só não são utilizados por apenas um professor. A maioria das respostas para estes materiais situou-se entre o raramente e o algumas vezes.

É importante referir que, mais uma vez, com esta questão, verifica-se coerência dos participantes relativamente às questões anteriores, já que os Jogos representam uma das tarefas/actividades na sala de aula a que os professores atribuíram menos importância na questão B3. Nesta perspectiva também existe uma relação muito forte entre a utilização do manual escolar e a realização de exercícios, sendo que esta tarefa foi eleita na questão B3 como uma das tarefas/actividades mais presentes nas salas de aula dos professores de Matemática do Distrito de Beja

Na tabela 17 encontram-se descritos, em pormenor, os materiais utilizados na sala de aula que os professores mais utilizam no processo de ensino aprendizagem.

Tabela 17: *Materiais/Manuais menos utilizadas pelos professores.*

| Materiais/Manuais | Nunca | | Raramente | | Algumas vezes | | Muitas vezes | | Todas ou quase todas | |
|-------------------|------------|-------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| O Manual adoptado | 5 | 8,33 | 1 | 1,67 | 3 | 5 | 15 | 25 | 36 | 60 |
| A calculadora | 0 | 0 | 1 | 1,67 | 6 | 10 | 36 | 60 | 17 | 28,33 |

De referir que 36 (60%) dos professores utilizam o manual escolar em todas ou quase todas as aulas, opondo-se a 5 (8,33%) que nunca o utiliza. Quinze dos professores (25%) utiliza-o muitas vezes, fazendo do manual escolar o material mais utilizado nas salas de aulas confirmando, desta forma, a larga tradição que este material tem no nosso país. É importante destacar a controvérsia que existe em relação à utilização do manual escolar, uma vez que em muitos sectores da comunidade responsável pela educação matemática, a excessiva utilização deste material não é bem vista, estando-lhe associada uma carga negativa, já que para muitos professores a utilização do manual escolar é igual a excessiva repetição de exercícios, pouca variedade nas tarefas a propor aos alunos, reforço dos algoritmos e por conseguinte pouco desenvolvimento das capacidades de ordem superior que devem estar associadas ao ensino da Matemática. Neste caso, estes factores podem estar na origem da diversidade de respostas obtidas e que conduziram a um desvio padrão muito elevado, como já foi anteriormente referido. No entanto, é da maior conveniência destacar o papel preponderante que o manual escolar pode ocupar em contexto da sala de aula. Para além da realização de exercícios, que muitas vezes são imprescindíveis, o manual escolar representa muitas vezes o elo de ligação entre a sala de aula e os pais, e tem que ser trabalhado em conjunto com outros materiais, e não de forma isolada de modo a evitar a aquisição de conhecimentos isolados desprovidos de qualquer vivência marcante para o aluno e geradora de significados e de aprendizagem de conceitos. O professor é o grande responsável pela qualidade com que os alunos utilizam o manual escolar. Como diz Ponte (2009) “ o uso que o professor lhe dá pode ajudar a promover a capacidade de auto aprendizagem e o espírito crítico dos alunos” (p.3178).

O outro material utilizado pelos professores com muita frequência é a calculadora, onde apenas um dos professores (1,67%) a utiliza raramente. Todos os outros a utilizam pelo menos algumas vezes, sendo que 36 dos professores participantes (60%) utilizam este recurso muitas vezes e apenas 17 (28,3%) a utilizam em todas ou em quase todas as aulas. A utilização das calculadoras na sala de aula de uma forma definitiva e irremediável representa um avanço significativo na melhoria da qualidade do processo de ensino aprendizagem, e como refere Viseu, Nogueira e Santos (2009) a utilização das calculadoras

“é cada vez mais recomendada, dada a forte presença destes materiais na sociedade em que vivemos. Justifica-se a sua utilização nas aulas de Matemática por realizarem cálculos de forma eficiente, facilitarem a organização e análise de dados, fornecerem imagens visuais dos conceitos matemáticos e apoiarem a actividade exploratória e investigativa dos alunos na realização dos seus trabalhos” (p.2820).

Na tabela 18 encontram-se os materiais/manuais menos utilizadas pelos professores no processo ensino/aprendizagem

Tabela 18: *Materiais/Manuais menos utilizadas pelos professores.*

| Materiais/Manuais | Nunca | | Raramente | | Algumas vezes | | Muitas vezes | | Todas ou quase todas | |
|------------------------|------------|-------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Jogos didácticos | 4 | 11,1 | 36 | 60 | 19 | 31,67 | 1 | 1,67 | 0 | 0 |
| Materiais manipuláveis | 1 | 1,67 | 20 | 33,3 | 34 | 57 | 4 | 11,1 | 1 | 1,67 |

Os jogos didácticos são os materiais menos utilizados pelos professores participantes, havendo mesmo quatro (11,1%) que nunca os utilizam na sala de aula. 36 dos professores (60%) utilizam-nos raramente e apenas 19 (31,67%) o fazem algumas vezes. Apesar de ser o menos utilizado pelos professores, parece claro que os professores na sua larga maioria já lhe reconhecem um papel no ensino da Matemática, como elemento facilitador na aprendizagem de conceitos ou então como meio importante no estabelecimento de uma estratégia, que por exemplo, pode ajudar a resolver problemas. Tradicionalmente o jogo aparece conotado com um certo facilitismo criando por isso uma imagem negativa por parte dos professores, e que só agora começa a desaparecer. Quando se realiza um jogo na aula o professor deve fazê-lo com a intencionalidade de gerar a aprendizagem, que pode ser de um conceito, de uma ideia ou de uma estratégia que visa solucionar um problema. O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) destaca a importância dos jogos ao referir que “contribui de forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas e para o desenvolvimento pessoal e social” (p.68).

Os materiais manipuláveis são os outros materiais menos utilizados pelos professores. Assim um professor (1,67%) referiu nunca os utilizar na sala de aula, 20 (33,3%) referem uma utilização rara, enquanto 34 (57%) utilizam-nos “Algumas vezes”, quatro (11,1%) declaram utilizá-los “Muitas vezes”, um (1,67%) trabalha todas as aulas com materiais manipuláveis. Perante isto pode ser considerado que estes materiais estão presentes nas práticas lectivas dos inquiridos apesar de estarem entre os menos utilizados.

De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) os materiais manipuláveis devem ser utilizados em todos os ciclos, no estudo de Geometria onde os alunos devem “reconhecer e analisar propriedades de figuras geométricas, nomeadamente recorrendo a materiais manipuláveis” (p.48).

Na questão de resposta aberta deste ponto do questionário (C6) era pedido aos professores que referissem a forma como utilizaram os referidos materiais na sala de aula, na última vez que o fizeram. Na figura 15 pode-se constatar o número de respostas obtidas no questionário relativamente a cada uma das respostas.

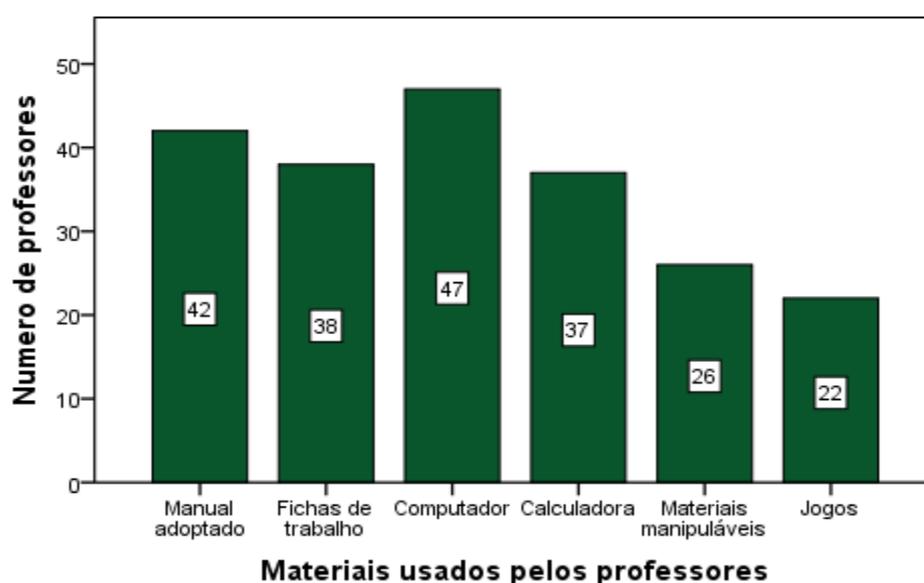


Figura 15: Relação entre o número de professores e os vários materiais utilizados.

Pela observação do gráfico verifica-se que 47 (78,33%) dos professores descreveram a forma como utilizaram o computador, 42 (70%) a forma como utilizaram o manual adoptado, 38 (63,3%) as fichas de trabalho, 37 (61,67%) a calculadora, 26 (43,33%) os materiais manipuláveis e 22 (61,67%) os jogos.

Tendo em conta o respondido na questão anterior seria de esperar, um maior número de respostas para o manual adoptado, seguido da calculadora. O computador surge como o material que os professores participantes mais utilizaram, o que pode querer indicar que num futuro próximo seja este mais usado na sala de aula de Matemática. Pode-se, por isso, estar a assistir, neste momento, a uma mudança pela qual os materiais tradicionais, nomeadamente o manual escolar começam a perder a sua hegemonia como material de eleição dos professores

de Matemática, ainda que essa mudança se esteja a processar ao nível do inconsciente, mas ainda não tenha sido assumida de uma forma explícita. Estas alterações são positivas e podem ser interpretadas como uma adaptação da escola ao mundo tecnológico em permanente mudança, que os cidadãos dos dias de hoje estão obrigados a enfrentar.

O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) refere-se ao uso do computador pelos alunos como “uma oportunidade de trabalhar com a folha de cálculo e com diversos programas educativos, nomeadamente de gráficos de funções e de geometria dinâmica, assim como utilizar as capacidades educativas da rede de Internet” (p.57).

Nas tabelas seguintes (19,20,21,22,23 e 24) apresentam-se vários exemplos de respostas dadas pelos professores participantes sobre a forma como utilizaram os materiais indicados: “O Manual adoptado”, “Fichas de trabalho”, “O computador”, “A calculadora”, “Materiais manipuláveis” e “Jogos didácticos”. É de salientar o facto que alguns professores referiram utilizar os materiais de mais do que uma forma.

Tabela 19: Respostas dadas pelos professores relativamente à forma como utilizam o manual escolar.

| Materiais/Manuais | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | Percentagem |
|--------------------------|--|------------------------------|--------------------|
| Manual adoptado | Resolver exercícios | 25 | 41,66 |
| | Consolidar conteúdos leccionados | 9 | 15 |
| | Realização de trabalhos de casa | 6 | 10 |
| | Resolução de problemas | 5 | 8,33 |
| | Recurso de estudo como complemento do caderno | 3 | 5 |
| | Observação de figuras | 2 | 3,33 |
| | Exploração de actividades | 1 | 1,67 |
| | | | 84,99 |

Da observação da tabela 19 pode constatar-se que houve 84,98% de referências ao manual adoptado, no entanto, sete dos professores contribuíram com a sua opinião em dois parâmetros, pelo que a percentagem real de professores que referiram a forma de utilização deste material se situou nos (73,31%). O manual foi utilizado pelos professores participantes para resolver exercícios (41,66%), para consolidar conteúdos leccionados (15%) e para a realização de trabalhos de casa (10%). Alguns professores utilizaram-no para resolução de problemas (8,33%) e exploração de actividades (1,66%). Desta análise, parece claro que os

manuais escolares continuam a ser utilizados principalmente para resolver exercícios, havendo poucas alternativas nos manuais para uma diversificação de tarefas, que deveriam pautar o processo de ensino-aprendizagem. Será que os manuais estão elaborados para que os professores apenas procurem neles exercícios para resolver? Se assim for, a utilização que o professor faz do manual condiciona a aprendizagem dos alunos. Segundo o relatório Matemática 2001 (APM, 1998) “o uso do manual escolar pelos alunos, o partido que deles tiram os professores e o modo como são seleccionados nas escolas são aspectos importantes da prática profissional dos professores, com significativas repercussões na aprendizagem” (p.89).

Tabela 20: Respostas dadas pelos professores relativamente à forma como utilizam as fichas de trabalho.

| Materiais/Manuais | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Percentagem |
|---------------------------|--|-----------------------|----|-------------|
| Fichas de trabalho | Consolidar conteúdos leccionados | 16 | 16 | 26,67 |
| | Tarefas de investigação | 4 | 10 | 16,67 |
| | Resolução de problemas | 3 | | |
| | Tarefas exploratórias | 3 | | |
| | Preparação para a ficha de avaliação | 5 | 5 | 8,33 |
| | Suporte da aula, utilizando os enunciados dos exercícios para leccionação e síntese dos conteúdos leccionados. | 4 | 5 | 8,33 |
| | Para colmatar conteúdos que não estão no manual. | 1 | | |
| | Trabalho a pares | 2 | 3 | 5 |
| | Trabalho autónomo. | 1 | | |
| | Cálculo de razões de semelhança. | 1 | 2 | 3,33 |
| | Aplicação da Estatística. | 1 | | |
| | Apresentação de conteúdos. | 2 | 3 | 5 |
| | Introdução de tema | 1 | | |
| | | | | 73,33 |

Relativamente às fichas de trabalho, pode-se observar que (73,32%) dos professores referiram utilizá-las, no entanto existem seis professores que na sua resposta apontaram duas formas de utilização, pelo que o número real de professores participantes que responderam a esta

questão é de (63,32%). Destes (26,66%) utilizaram este material para consolidar conteúdos leccionados, (16,67%) para diversificação de tarefas, (8,33%) para preparar os alunos para as fichas de avaliação, (8,33%) para suprimir lacunas dos manuais ou então para suporte dos mesmos e (5%) para introdução de conteúdos. As fichas de trabalho foram muito utilizadas, mas servem essencialmente para reforçar, normalmente através da repetição, ou colmatar as falhas que o manual escolar apresenta. São muitas vezes entendidas como um prolongamento do manual escolar e reflectem uma visão muito tradicionalista e conservadora daquilo que deverá ser o ensino de Matemática. Apenas (16,67%) dos professores encararam as fichas de trabalho como um material que ajuda na diversificação de tarefas, enriquecendo a experiência da Matemática dos alunos e melhorando a sua qualidade de aprendizagem.

Tabela 21: Respostas dadas pelos professores relativamente à forma como utilizam o computador

| Materiais/Manuais | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Percentagem |
|---|---|-----------------------|------|-------------|
| Computador | Geogebra | 5 | 10 | 16,67 |
| | Software de Geometria dinâmica | 5 | | |
| | Estudo de Estatística | 3 | 11 | 18,33 |
| | Actividades de Geometria | 2 | | |
| | Figuras semelhantes | 2 | | |
| | Apresentação de ângulos e triângulos | 1 | | |
| | Construção de figuras geométricas | 1 | | |
| | Construção de quadriláteros | 1 | | |
| | Visualização de propriedades geométricas. | 1 | | |
| | Apresentação em <i>Power Point</i> . | 6 | 23 | 38,33 |
| | Quadro interactivo. | 6 | | |
| | Escola virtual | 4 | | |
| | Construção de gráficos (Excel). | 3 | | |
| | <i>Applets</i> | 2 | | |
| | Jogos Matemática | 1 | | |
| | Plataforma <i>Moodle</i> | 1 | | |
| | Exposição teórica | 2 | 6 | 10 |
| | Consolidação de conteúdos | 1 | | |
| | Diversificação de recursos | 1 | | |
| | Em vários temas | 1 | | |
| Promover a aprendizagem de conceitos matemáticos de forma atractiva | 1 | | | |
| Actividades de investigação | 4 | 4 | 6,67 | |
| | | | | 90 |

O computador aparece, como tendo sido utilizado por (90%) dos professores, mas mesmo considerando que seis dos inquiridos referiram a sua utilização de duas formas distintas, foi na realidade usado por (80%) dos professores. Assim, (38,33%) utilizaram-no para apresentações em *Power Point*, *Excel*, *Applets*, Plataforma *Moodle*, Jogos de Matemática ou ainda para trabalharem no quadro interactivo ou acederem à escola virtual, (16,67%) utilizaram-no associado a *software* de Geometria dinâmica, (10%) serviram-se do computador para expor conteúdos ou diversificar recursos e (6,67%) para promover actividades de investigação. O

computador é de facto uma megaferramenta e no presente estudo afirma-se como o material utilizado por mais professores. Deve-se, contudo, ter algum cuidado nesta afirmação, uma vez que utilizado por mais professores não significa necessariamente o mais usado pelos professores. A prática profissional do investigador sugere que o material mais vezes usado pelos professores continua a ser o manual escolar, mas o presente estudo não permite tirar conclusões que sustentem esta afirmação. Contudo, se olharmos o mundo que nos rodeia é natural que a curto ou médio prazo, o computador assuma o papel de ferramenta mais importante na mediação do processo de ensino-aprendizagem.

É necessário que a utilização do computador bem como de outras tecnologias que lhe estão associadas, tenham um objectivo bem definido quando aplicadas, para não serem utilizadas circunstancialmente e sem utilidade para o aluno, tal como diz Ribeiro e Ponte (2000) é preciso que se considere que as” tecnologias são consideradas recursos essenciais para se atingir os objectivos gerais” (p.2).

Tabela 22: Respostas dadas pelos professores relativamente à forma como utilizam a calculadora

| Materiais/Manuais | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | Percentagem |
|-------------------|--|-----------------------|-------------|
| Calculadora | Apoio ao cálculo | 20 | 48,33 |
| | Auxiliar na resolução de problemas. | 4 | |
| | Resolução de exercícios | 4 | |
| | Testar conjecturas e suportar o cálculo | 1 | |
| | Razões trigonométricas | 3 | 15 |
| | Construção de gráficos | 2 | |
| | Estudo da proporcionalidade inversa. | 1 | |
| | Estudo das razões de semelhança | 1 | |
| | Determinar coordenadas de pontos no referencial cartesiano | 1 | |
| | Utilizada nas funções | 1 | 1,67 |
| | Todas as aulas | 1 | |
| | | | 65 |

A calculadora foi referida por (65%) dos professores, como sendo utilizada na sala de aula. Destes a grande maioria (48,33%) utilizaram-na para apoio ao cálculo e (15%) para estudar conteúdos programáticos. Trata-se de um material muito presente nas práticas lectivas, mas nem sempre utilizado da melhor forma.

Tabela 23: Respostas dadas pelos professores relativamente à forma como utilizam os materiais manipuláveis.

| Materiais/ Manuais | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Percentagem |
|-------------------------------|--|----------------------------------|----|--------------------|
| Materiais manipuláveis | Cálculo de áreas e volumes de sólidos | 3 | 16 | 26,67 |
| | Sólidos geométricos | 2 | | |
| | Construção de cubo | 1 | | |
| | Construção do baricentro | 1 | | |
| | Decomposição de figuras | 1 | | |
| | Desenho de figuras no quadro | 1 | | |
| | Geometria | 1 | | |
| | Jogo com espelhos para simetria | 1 | | |
| | Material de desenho | 1 | | |
| | Régua, Transferidor e Compasso | 1 | | |
| | Semelhanças | 1 | | |
| | Trabalho com pirâmides e cortes | 1 | | |
| | Visualização de propriedades geométricas | 1 | | |
| | Adição de números racionais relativos | 1 | 2 | 3,33 |
| | Regras de operações | 1 | | |
| | Consolidação de conteúdos | 1 | 3 | 5 |
| | Promover a aquisição de conceitos de forma atractiva | 1 | | |
| | Revisões dos anos anteriores | 1 | | |
| | Cartas (Probabilidades) | 1 | 2 | 3,33 |
| | Explicação do conceito de função | 1 | | |
| Tarefas de exploração | 2 | 3 | 5 | |
| Resolução de problemas | 1 | | | |
| | | | | 43,33 |

Os materiais manipuláveis foram usados por (43,33%) dos professores participantes no estudo, sendo que (26,67%) os utilizaram especialmente no domínio da Geometria. Mais uma

vez merece nota de destaque o facto de apenas (5%) dos professores terem utilizado este material com a intencionalidade de realizar tarefas verdadeiramente ricas para o aluno e potenciadoras de uma aprendizagem de qualidade. Por outro lado é justo referir que existem alguns professores que se preocupam em criar ambientes propícios ao uso de materiais manipuláveis. Esta importância é referida por Ponte e Serrazina (2000) ao afirmarem que “convenientemente orientada, a manipulação de material pelos alunos pode facilitar a construção de certos conceitos que eles já conhecem por outras experiências e actividades, permitindo assim a sua melhor estruturação” (p.116).

Tabela 24: Respostas dadas pelos professores relativamente à forma como utilizam os jogos.

| Materiais/Manuais | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Percentagem |
|-------------------|---|-----------------------|----|-------------|
| Jogos | Treino de cálculo mental | 4 | 8 | 13,33 |
| | Aplicação dos conhecimentos adquiridos | 2 | | |
| | Desenvolver o raciocínio e promover estratégias ganhadoras | 1 | | |
| | Promover a aprendizagem de conceitos matemáticos de forma atractiva | 1 | | |
| | Campeonato de jogos | 2 | 12 | 20 |
| | Construção do trivial com perguntas de Matemática | 1 | | |
| | Equações | 1 | | |
| | Jogos com cartas | 1 | | |
| | Jogos de tabuleiro | 1 | | |
| | Jogo do 24 | 1 | | |
| | Jogos on-line | 1 | | |
| | Pontos e quadrado | 1 | | |
| | Supermatik | 2 | | |
| | Tangran | 1 | | |
| | Actividades Matemáticas | 1 | 2 | 3,33 |
| | Estudo Acompanhado | 1 | | |
| | | | | 36,66 |

O material menos utilizado pelos professores são os jogos, já que apenas (36,66%) os utilizaram. Destes (20%) fizeram-no recorrendo a jogos com equações, *Tangran*, *Supermatik*, *Jogo do 24*, *Jogos on-line* ou construindo o *trivial* com perguntas de Matemática, (3,33%)

utilizaram as aulas de Estudo Acompanhado ou as de Atividades Matemáticas para que os alunos jogassem. A conotação que o jogo tem com brincadeira, pouca seriedade e acima de tudo pouca exigência podem ajudar a explicar a pouca utilização deste material nas salas de aula dos professores do 3º ciclo do Distrito de Beja.

Os professores participantes no presente estudo utilizaram uma variedade de materiais nas suas práticas lectivas que estão de acordo com as orientações prescritas no Currículo Nacional do Ensino Básico, sendo de salientar que o computador é o material utilizado por mais professores, o que constitui um forte indicador de que as tecnologias entraram de forma irremediável na vida das escolas e da sala de aula de Matemática.

Considerando os dois grupos de escolas estudados apresenta-se de seguida (tabela 25) os resultados obtidos no teste *Kruskall-Wallis* para os Materiais/Manuais relativamente aos Grupos I e II.

Tabela 25: *Teste de Kruskall-Wallis relativo às Tarefas/Actividades na sala de aula do grupo I e II*

| Materiais/Manuais | p-value |
|--------------------------|---------|
| O manual adoptado | 0,697 |
| Fichas de trabalho | 0,370 |
| O computador | 0,125 |
| A calculadora | 0,150 |
| Materiais manipuláveis | 0,239 |
| Jogos didácticos | 0,165 |

Da análise do teste estatístico *Kruskall – Wallis* a todas as variáveis dos Materiais/Manuais verifica-se que não existem diferenças significativas entre os grupos I e II. Considera-se, por isso, que de uma forma geral os professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja, nas suas práticas lectivas, utilizam de uma forma geral o mesmo tipo de Materiais na sala de aula.

5.4 Experiências de aprendizagem

Relativamente às experiências de aprendizagem foi pedido aos professores participantes que respondessem a uma questão de resposta fechada em que era solicitado que assinalassem a frequência com que proporcionam, aos seus alunos, as seguintes experiências de

aprendizagem: “Resolução de problemas”, Atividades de investigação”, “Realização de projectos”, “Jogos”, “Reconhecimento da Matemática nas tecnologias e nas técnicas” e “Realização de trabalhos sobre a Matemática”, dispondo o professor de cinco opções de resposta: “Nunca” 0 pontos, “Raramente” (Duas ou três vezes por ano) 1 ponto, “Algumas vezes” (Uma ou duas vezes por mês) 2 pontos, “Muitas vezes” (Todas as semanas) 3 pontos, “Todas ou quase todas as aulas” 4 pontos. Na tabela 26 apresentam-se as respostas dadas pelos professores participantes no estudo, nas experiências de aprendizagem, bem como a média e o desvio padrão destas respostas.

Tabela 26: *Respostas dadas pelos professores relativamente ao tipo de experiências de aprendizagem que proporcionam aos alunos.*

| Experiências de aprendizagem | Total das respostas | Número de respostas | | | | | Valor médio das respostas | Desvio padrão das respostas |
|---|---------------------|---------------------|-----------|---------------|--------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | | Nunca | Raramente | Algumas vezes | Muitas vezes | Todas ou quase todas | | |
| Resolução de problemas | 60 | 0 | 1 | 4 | 40 | 15 | 3,15 | 0,606 |
| Atividades de investigação | 60 | 0 | 17 | 31 | 9 | 3 | 1,97 | 0,802 |
| Realização de projectos | 60 | 12 | 35 | 11 | 2 | 0 | 1,05 | 0,723 |
| Reconhecimento da Matemática nas tecnologias e nas técnicas | 60 | 2 | 8 | 35 | 15 | 0 | 2,05 | 0,723 |
| Jogos | 60 | 5 | 39 | 15 | 1 | 0 | 1,2 | 0,605 |
| Realização de trabalhos sobre a Matemática | 60 | 4 | 30 | 21 | 5 | 0 | 1,45 | 0,746 |

Da análise dos resultados obtidos verifica-se que os professores valorizam de forma diferente as experiências de aprendizagem que o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) propõe ao afirmar que “ao longo da educação básica todos os alunos devem ter oportunidade de viver diversos tipos de experiências de aprendizagem” (p.54).

De facto, as médias obtidas para esta questão são muito baixas, indicando que os professores proporcionam aos seus alunos estas vivências mas de uma forma esporádica.

A resolução de problemas constitui uma excepção, uma vez que apresenta uma média de respostas de (3,15), revelando coerência por parte dos professores participantes, não só pela

prioridade que estes atribuem à resolução de problemas na sala de aula, mas também pelo valor obtido na média, que se encontra dentro dos valores da questão (A1) (2,88) e também da questão (B3) (3,17). Pelo que já foi anteriormente dito, podemos afirmar com um grau de certeza muito elevado, que a resolução de problemas é uma experiência que os alunos de Matemática do Distrito de Beja vivenciam com muita frequência uma vez que de entre as propostas curriculares relativas a experiências de aprendizagem está extraordinariamente valorizada pelos professores participantes neste estudo.

Relativamente às actividades de investigação a média é de (1,97) estando de acordo com o valor obtido na questão (B3) (2,12) revelando que os professores participantes realizam algumas vezes este tipo de actividade na sala de aula de Matemática. O motivo que pode estar a condicionar a entrada de uma forma mais frequente desta actividade, pode estar relacionado com o papel que o professor tem de assumir ao propor este tipo de experiências de aprendizagem aos seus alunos, e como refere Ponte, Oliveira, Cunha e Segurado (1998)

“alguns impedimentos à realização de actividades de investigação advém da falta de preparação que o professor possa sentir para ultrapassar os diversos obstáculos com que se depara. Outros problemas podem decorrer do facto de o professor possuir uma visão parcial ou redutora do que significa investigar. Torna-se assim imprescindível que ele tenha acesso a material diversificado e que sejam criadas condições para que possa discutir em conjunto com outros colegas sobre este problema” (p.23).

No que diz respeito à realização de projectos, a média obtida foi de (1,05) revelando, mais uma vez, coerência com o que foi afirmado na resposta (B2) onde se obteve uma média de (1,18). No entanto a frequência com que se proporciona este tipo de experiências de aprendizagem aos alunos é manifestamente insuficiente, uma vez que o valor da média traduzida num contexto qualitativo significa “Raramente”. Os “Jogos” são outra das experiências de aprendizagem que tem média (1,2) estando de acordo com os resultados obtidos na questão (B3) onde a média obtida foi (1,37). Desta forma confirma-se que apesar dos professores realizarem jogos na sala de aula, os alunos têm acesso a esta experiência de aprendizagem de forma “Rara”, como foi explicado na secção B, Tarefas/Actividades na sala de aula.

O reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas, apresenta uma média de respostas de (2,05) que qualitativamente significa que os professores proporcionam “Algumas vezes” o uso do computador ou da calculadora aos seus alunos. Estes resultados também se encontram em consonância com os obtidos nas secções A,B e C.

Relativamente à experiência de aprendizagem “Realização de trabalhos sobre a Matemática”, a média das respostas dos professores participantes foi de (1,45) o que qualitativamente pode ser considerado como uma experiência proporcionada aos alunos entre o “Raramente” e o “Algumas vezes”.

Desta forma podemos considerar que as experiências de aprendizagem mais proporcionadas aos alunos pelos professores participantes foram por ordem decrescente:

- Resolução de problemas.
- Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas.

Na figura 16 podem-se observar as respostas dadas pelos professores, relativamente às experiências de aprendizagem “Resolução de problemas e “Reconhecimento da Matemática nas tecnologias e nas técnicas” que são as mais proporcionadas aos alunos.

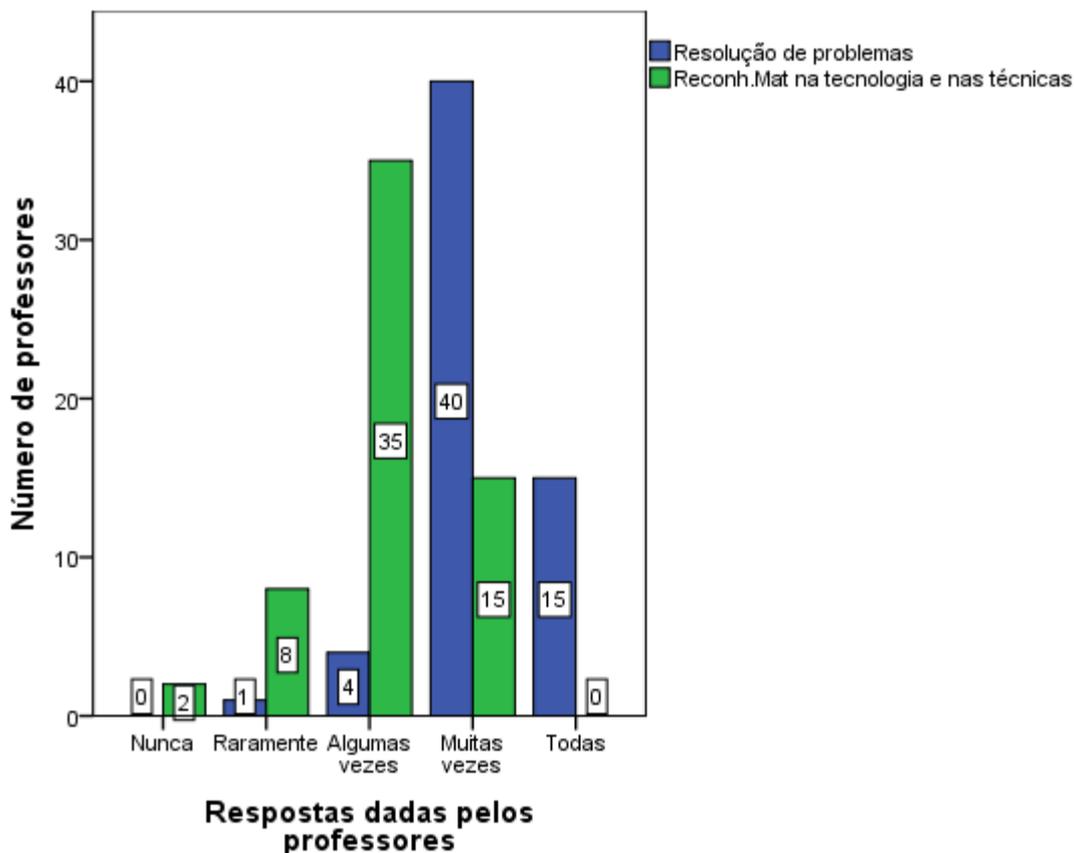


Figura 16: Respostas dadas pelos professores relativamente às experiências de aprendizagem mais vezes propostas aos alunos.

Verifica-se que a “Resolução de problemas” apresenta índices de resposta, ao nível de “Muitas vezes” (40) e em “Todas” (15), que conjuntamente perfazem (91,67%) dos

professores participantes, que proporcionaram esta experiência de aprendizagem nas suas aulas.

A segunda experiência de aprendizagem que apresenta uma média de respostas superior, “Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas” tem a maior parte das respostas situadas entre “Algumas vezes” (35) e “Muitas vezes” (15), englobando 83,33% dos professores participantes.

Por outro lado as experiências de aprendizagem menos proporcionadas aos alunos foram por ordem crescente:

- Realização de projectos
- Jogos

Na figura 17 encontram-se representadas as respostas dadas pelos professores, relativamente às experiências de aprendizagem menos propostas aos alunos.

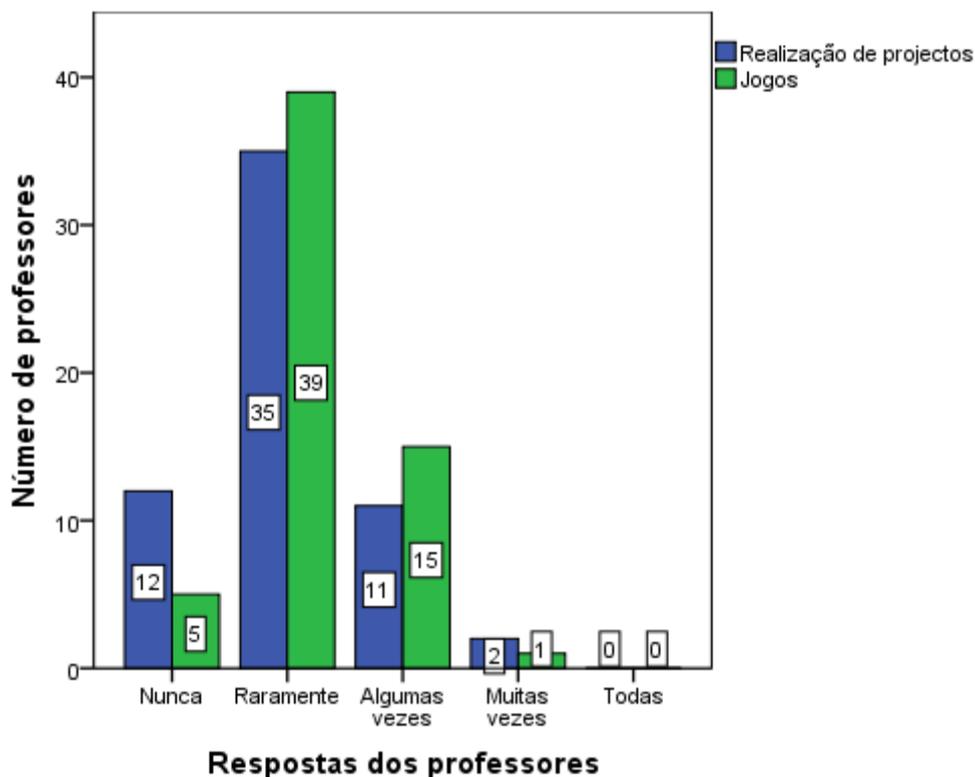


Figura 17: Respostas dadas pelos professores relativamente às experiências de aprendizagem menos propostas aos alunos.

Constata-se que 12 dos professores (20%) nunca propuseram aos seus alunos a realização de projectos, enquanto 35 (58,33%) o fizeram raramente, 15 dos inquiridos (25%) declararam

algumas vezes terem proposto esta experiência de aprendizagem e apenas 2 (3,33%) o fizeram muitas vezes.

Relativamente aos jogos, 5 (8,33%) referiram nunca os terem proposto aos alunos, 39 (65%) fizeram-no raramente, 15 (25%) algumas vezes e apenas 1 (1,67%) os propuseram muitas vezes.

Das experiências de aprendizagem a que o Currículo Nacional do Ensino Básico faz referência os professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja privilegiaram a resolução de problemas de uma forma muito clara, no entanto a diversificação de experiências de aprendizagem não se realizou com a frequência que seria desejável e que está exposta no documento em questão, de forma implícita.

Considerando os dois grupos de escolas estudados estão apresentados de seguida (tabela 27) os resultados obtidos no teste de *Kruskall-Wallis* para as experiências de aprendizagem relativamente aos Grupos I e II.

Tabela 27: Teste de *Kruskall-Wallis* relativo às experiências de aprendizagem do grupo I e II

| Experiências de aprendizagem | p-value |
|---|----------------|
| Resolução de problemas | 0,431 |
| Actividades de investigação | 0,929 |
| Realização de projectos | 0,657 |
| Jogos | 0,310 |
| Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas | 0,021 |
| Realização de trabalhos sobre a Matemática | 0,261 |

Da análise do teste estatístico *Kruskall-Wallis* a todas as variáveis das experiências de aprendizagem na sala de aula verifica-se que existem diferenças significativas entre os grupos I e II relativamente ao “Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas”. A figura 18 confronta as respostas dadas pelos professores dos Grupos I e II relativamente a esta experiência de aprendizagem.

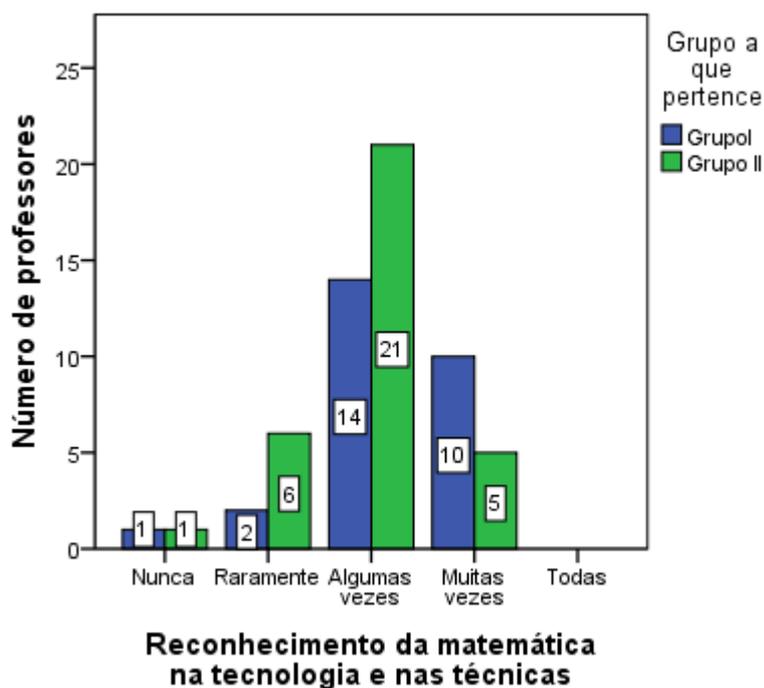


Figura 18: Respostas dadas pelos professores dos grupos I e II relativamente à experiência de aprendizagem “Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas”

Na tabela 28 podemos observar as respostas dadas pelos professores de cada grupo e na tabela 29 a média, o desvio padrão e o número de professores participantes.

Tabela 28: Respostas dadas pelo grupo I e grupo II relativamente à experiência de aprendizagem “Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas”

| Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas | Nunca | | Raramente | | Algumas vezes | | Muitas vezes | | Todas | |
|---|------------|-------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Grupo I | 1 | 3,33 | 2 | 6,67 | 13 | 43,33 | 11 | 36,67 | 0 | 0 |
| Grupo II | 1 | 3,33 | 6 | 20 | 22 | 73 | 4 | 13,33 | 0 | 0 |

Tabela 29: Estatística das respostas dadas pelos professores do grupo I e grupo II relativamente à experiência de aprendizagem “Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas”

| Reconhecimento da Matemática na tecnologia e nas técnicas | Número de professores | Média | Desvio Padrão |
|---|-----------------------|-------|---------------|
| Grupo I | 27 | 2,26 | 0,75 |
| Grupo II | 33 | 1,88 | 0,64 |

Como se pode constatar pela análise da figura 18 e das tabelas 28 e 29, existem diferenças entre os professores pertencentes ao grupo I e grupo II, sendo claro que os professores do grupo I atribuem mais importância a esta experiência de aprendizagem do que os do grupo II. Esta constatação está relacionada com diversos factores:

- A média das respostas dos professores do grupo I é de (2,26) e a do grupo II de (1,88)
- No grupo I, 11 dos professores (18,33%) referiram proporcionar esta experiência de aprendizagem aos seus alunos “Muitas vezes”, enquanto no grupo II apenas 4 (6,67%) dos professores o fizeram.

5.5 Conhecimento dos alunos

Foi pedido aos professores participantes que respondessem a duas questões de resposta fechada (E7) e (E8) e a uma questão de resposta aberta (E9). A respeito do conhecimento dos alunos, na primeira questão de resposta fechada (E7), foi solicitado aos professores que escolhessem uma turma das que leccionavam e que a caracterizassem de acordo com quatro opções de resposta disponíveis: “A turma é relativamente homogénea e gosta de Matemática”, “A turma é relativamente homogénea e gosta pouco de Matemática”, “A turma é relativamente homogénea e detesta Matemática” e “A turma é heterogénea quanto ao gosto pela Matemática”. Os resultados obtidos podem ser observados na figura 19

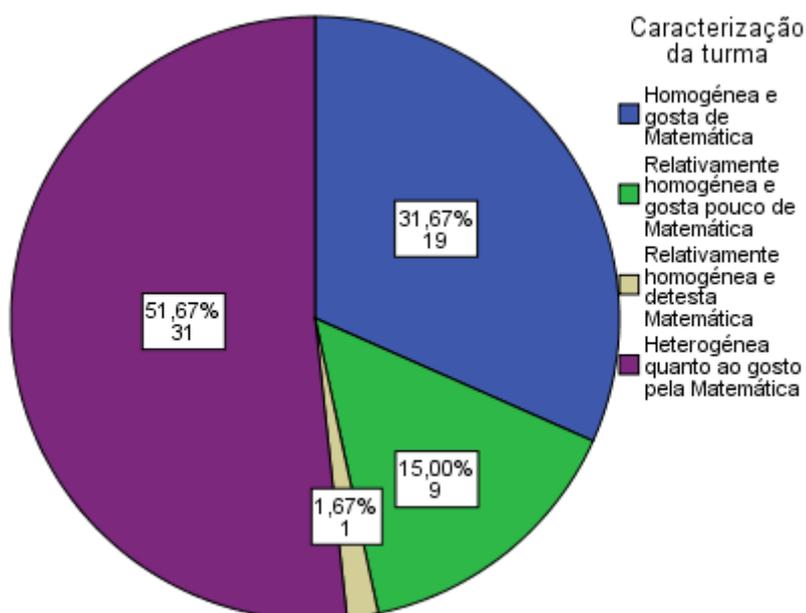


Figura 19: Frase escolhida pelos professores para caracterizar a turma.

A maior parte dos professores 31(51,67%) consideraram que a “turma é heterogénea quanto ao gosto pela Matemática”, 19 (31,67%) observou que “a turma é relativamente homogénea e gosta de Matemática”, 9 (15%) acharam que “a turma é relativamente homogénea e gosta pouco de Matemática” e 1 (1,67%) “a turma é relativamente homogénea e detesta Matemática”.

Estes resultados vêm confirmar e dar razão a algumas queixas dos professores relativamente à heterogeneidade das turmas que leccionam, sendo muito mais difícil trabalhar com alunos que se encontram em patamares de conhecimento diferentes. Outro aspecto que ressalta desta questão que merece algum relevo é o facto dos alunos, de uma forma geral, terem gosto pela Matemática, contrariando todo um historial depreciativo que esta disciplina possui, e que finalmente parece estar a sofrer uma inflexão, uma vez que 50 (83,34%) dos professores participantes indicaram que os seus alunos têm gosto pela Matemática.

Na segunda questão de resposta fechada (E8) foram apresentadas quatro frases “A turma é relativamente homogénea e tem boas capacidades”, “A turma é relativamente homogénea e tem algumas capacidades”, “A turma é relativamente homogénea e tem fracas capacidades” e “A turma é heterogénea, é uma mistura de alunos com vários níveis de capacidades”, tendo sido pedido aos professores que encaixassem a turma que tinham seleccionado para responder à questão (E7) numa das quatro frases propostas. Os resultados constam na figura 20 que abaixo se apresenta.

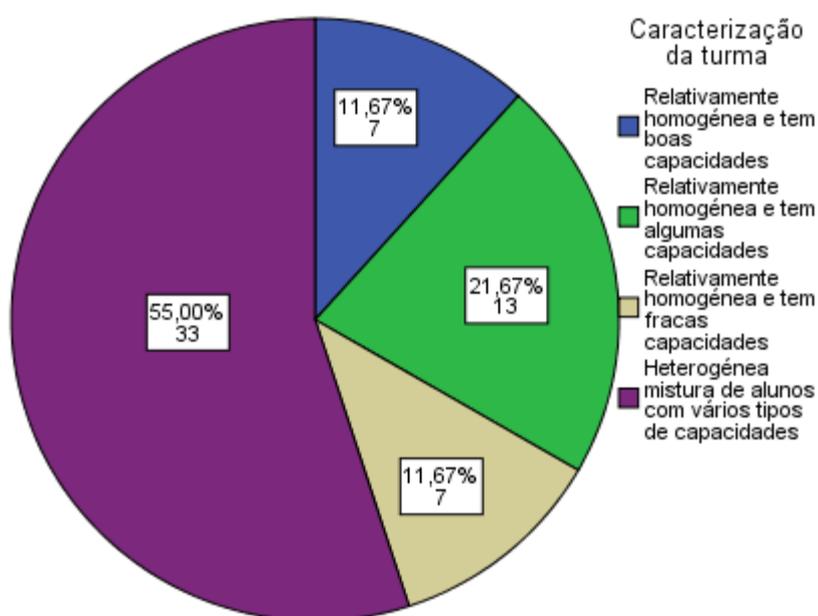


Figura 20: Frase escolhida pelos professores para caracterizar a turma.

Pela análise da figura observa-se que 33 (55%) dos professores consideram que “a turma é heterogénea, é uma mistura de alunos com vários níveis de capacidades”, 13 (21,67%) avaliaram “a turma é relativamente homogénea e tem algumas capacidades”, enquanto para 7 (11,67%) “a turma é relativamente homogénea e tem boas capacidades”, da mesma forma 7 (11,67%) revelaram que “a turma é relativamente homogénea e tem fracas capacidades”.

Assim, os professores, de uma forma geral, atribuíram capacidades aos seus alunos, sendo este facto um indício positivo, uma vez que revela que o professor tem uma boa imagem dos seus alunos, constituindo este um factor indispensável para que o processo ensino aprendizagem se desenrole de uma forma positiva e geradora de conhecimento.

Na figura 21 encontra-se representada a relação existente entre as respostas dadas pelos professores nas questões (E7) e (E8), na perspectiva do estabelecimento de uma possível relação entre o gosto pela Matemática e as capacidades dos alunos, para os professores que responderam que as suas turmas eram homogéneas.

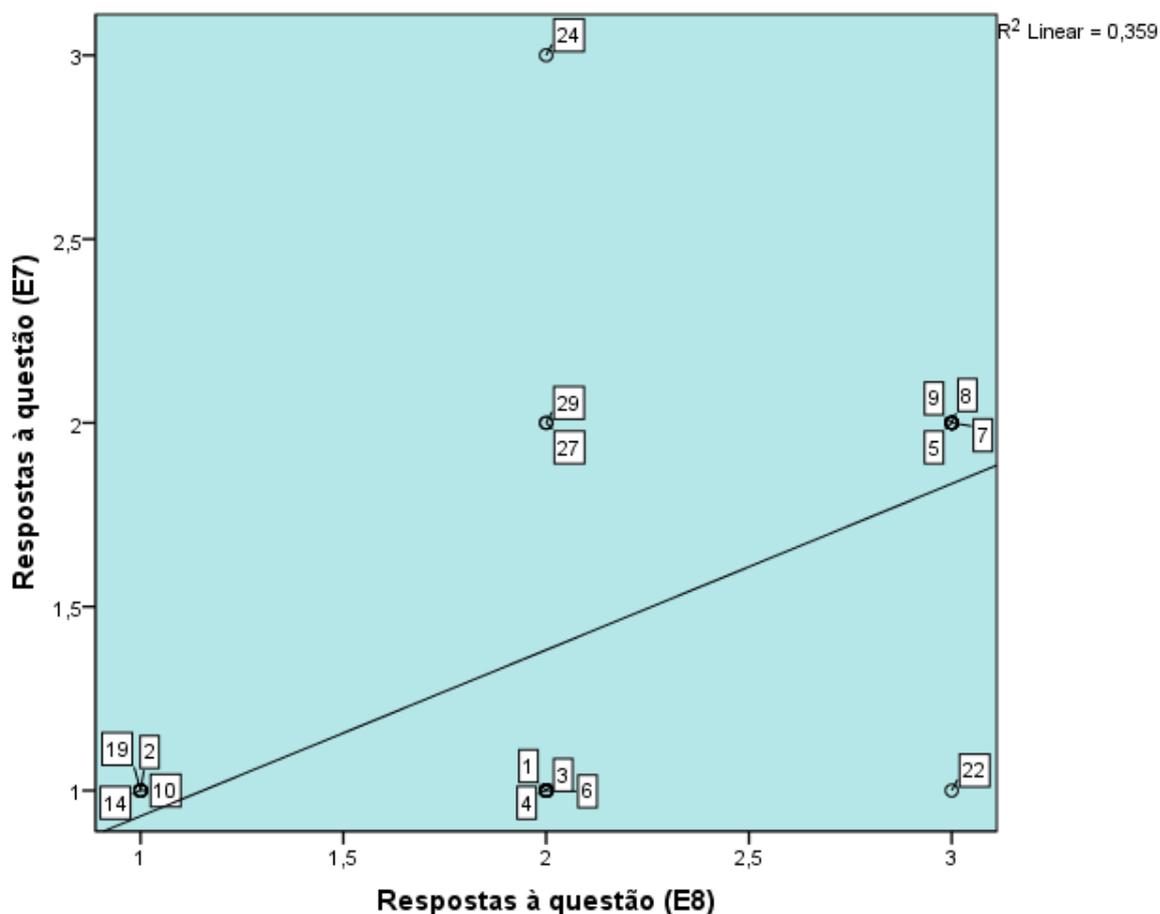


Figura 21: Relação entre o gosto pela Matemática e as capacidades dos alunos.

Em função das respostas dos professores verifica-se que não existe relação entre os factores em estudo uma vez que o coeficiente de correlação é de 0,359. Para os professores participantes não existe uma relação entre o gosto que os alunos têm pela disciplina de Matemática e as capacidades que os professores observam nos seus alunos.

Na questão de resposta aberta (E8), era pedido aos professores que descrevessem o melhor e o pior aluno da turma em questão. Em virtude de a maioria dos professores ter indicado mais do que uma característica para descrever o melhor e o pior aluno, optou-se, no presente estudo, por agrupar as características do melhor aluno em cinco grupos e as do pior aluno em seis grupos.

As características atribuídas ao melhor aluno da turma foram agrupadas em cinco categorias: “Postura/atitude”, “Espírito de tolerância e cooperação”, “Pensar Matematicamente”, “Hábitos de trabalho e persistência” e “Curiosidade e gosto de aprender Matemática”.

Tabela 30: Características apontadas pelos professores ao melhor aluno da turma.

| Características dos alunos | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | Número de professores com mais de uma opinião | Número de professores só com uma opinião | Porcentagem de professores só com uma opinião | |
|--|--|-----------------------|---|--|---|-------|
| Postura/atitude | Interessado | 17 | 57 | 18 | 39 | 23 |
| | Atento | 13 | | | | |
| | Organizado | 5 | | | | |
| | Bem comportado | 4 | | | | |
| | Responsável | 4 | | | | |
| | Concentrado | 3 | | | | |
| | Assíduo | 2 | | | | |
| | Discreto | 2 | | | | |
| | Persistente | 2 | | | | |
| | Pontual | 2 | | | | |
| | Sossegado | 2 | | | | |
| | Disciplinado | 1 | | | | |
| Espírito de tolerância e cooperação | Boa relação com colegas Auxilia os colegas Trabalha bem em grupo | 8 | 11 | 0 | 11 | 18,33 |
| | Auxilia os colegas | 2 | | | | |
| | Trabalha em grupo | 1 | | | | |
| Pensar Matematicamente | Facilidade em desenvolver raciocínios e pensamentos lógicos | 22 | 25 | 2 | 23 | 38,33 |
| | Bom cálculo mental | 3 | | | | |
| Hábitos de trabalho e persistência | Participativo | 17 | 80 | 30 | 50 | 83,33 |
| | Realiza tarefas propostas | 15 | | | | |
| | Empenhado | 10 | | | | |
| | Faz trabalhos para casa | 8 | | | | |
| | Trabalhador | 6 | | | | |
| | Realiza trabalho extra | 5 | | | | |
| | Autónomo | 5 | | | | |
| | Papel activo | 4 | | | | |
| | Participação ordenada | 3 | | | | |
| | Sentido crítico | 3 | | | | |
| | Motivação | 2 | | | | |
| | Hábitos de trabalho | 1 | | | | |
| Pré requisitos | 1 | | | | | |
| Curiosidade e gosto de aprender Matemática | Curiosidade | 7 | 15 | 3 | 12 | 20 |
| | Gosto pela Matemática | 4 | | | | |
| | Vê utilidade na disciplina | 4 | | | | |

Tabela 31: *Características apontadas pelos professores ao pior aluno da turma por eles escolhida.*

| Características dos alunos | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Número de professores com mais de uma opinião | Número de professores só com uma opinião | Porcentagem de professores só com uma opinião |
|--|---|-----------------------|----|---|--|---|
| Postura/atitude | Desinteressado | 18 | 45 | 10 | 35 | 58,33 |
| | Distraído | 14 | | | | |
| | Pouco assíduo | 4 | | | | |
| | Copia as resoluções | 3 | | | | |
| | Desmotivado | 2 | | | | |
| | Apático | 1 | | | | |
| | Atento | 1 | | | | |
| | Não revela autonomia | 1 | | | | |
| Sem iniciativa | 1 | | | | | |
| Comportamento/Disciplina | Desestabilizador | 7 | 25 | 0 | 25 | 41,67 |
| | Conversador | 6 | | | | |
| | Comportamento irregular | 5 | | | | |
| | Perturbador | 4 | | | | |
| | Indisciplinado | 3 | | | | |
| Incapacidade de pensar matematicamente | Dificuldades de aprendizagem | 14 | 14 | 3 | 11 | 18,33 |
| Hábitos de trabalho e persistência | Resiste a participar nas tarefas | 11 | 34 | 6 | 28 | 46,67 |
| | Nada empenhado | 5 | | | | |
| | Não faz T.P.C | 5 | | | | |
| | Não tem caderno diário | 4 | | | | |
| | Não tem hábitos de estudo | 4 | | | | |
| | Pouco trabalhador | 3 | | | | |
| | Pouco organizado | 2 | | | | |
| Pouco gosto em aprender Matemática | Detesta Matemática | 8 | 9 | 0 | 9 | 15 |
| | Abandono relativamente à disciplina | 1 | | | | |
| Factores de natureza social | Interesses divergentes dos escolares | 4 | 5 | 0 | 5 | 8,33 |
| | Incapacidade de se relacionar com colegas | 1 | | | | |

Dos professores participantes 50 (83,33%) relacionaram o melhor aluno da turma com qualidades relativas a “Hábitos de trabalho e persistência”, 39 (65%) com a “Postura/atitude” assumida pelo melhor aluno, 23 (38,33%) com a capacidade de “Pensar Matematicamente”, 12 (20%) com a “Curiosidade e gosto de aprender Matemática” e 11 (18,33%) com “Espírito de tolerância e cooperação”.

As características atribuídas ao pior aluno foram catalogadas em seis grupos “Postura/atitude”, “Comportamento/Disciplina”, “Incapacidade de pensar matematicamente”, “Hábitos de trabalho e persistência”, “Pouco gosto em aprender Matemática” e “Factores de natureza social”.

Dos professores participantes, 35 (58,33%) consideraram que o pior aluno da sua turma apresentava poucas qualidades ao nível da “Postura/atitude”, 28 (46,67%) referiram-se a “Hábitos de trabalho e persistência” 25 (41,67%) consideraram que estes alunos tinham problemas de “Comportamento/Disciplina”, 11 (18,33) de “Incapacidade de pensar matematicamente”, 9 (15%) apontaram o “Pouco gosto em aprender Matemática” e 5 (8,33%) deram como resposta “Factores de natureza social”.

Notas de destaque para o facto de os professores participantes não apontarem características negativas ao melhor aluno, e terem havido três professores que enalteceram algumas qualidades do pior aluno. Tal pode estar relacionado com a preocupação dos professores em elevar o conhecimento médio dos piores alunos prestando-lhes um apoio mais individualizado ao mesmo tempo que tentaram encontrar-lhes e explorar-lhes aspectos mais positivos de forma a construir estratégias que possibilitem a estes alunos uma aprendizagem rica e significativa. Por outro lado os resultados obtidos mostram que o melhor aluno representa um modelo para o professor que traduz as qualidades que o professor gostaria de ver expressas em todos os alunos, pelo que em alguns casos poderá ser objecto de menos atenção por parte dos professores, o que poderá conduzi-lo a médio prazo a alguma desmotivação.

Considerando os dois grupos de escolas estudados apresenta-se de seguida os resultados obtidos no teste de *Kruskall-Wallis* para o conhecimento dos alunos relativamente aos Grupos I e II.(tabela 32)

Tabela 32: *Teste de Kruskall-Wallis relativo ao conhecimento dos alunos do grupo I e II*

| Conhecimento dos alunos | <i>p-value</i> |
|--------------------------------|----------------|
| Questão (E7) | 0,135 |
| Questão (E8) | 0,799 |

Da análise do teste estatístico *Kruskal-Wallis* a todas as variáveis do conhecimento dos alunos verifica-se que não existem diferenças significativas entre os grupos I e II.

5.6 Comunicação na sala de aula

Para caracterizar as práticas lectivas dos professores do distrito de Beja no que à comunicação na sala de aula diz respeito, o questionário apresentava duas questões, uma de resposta fechada (F10) e outra de resposta aberta (F11)

Na questão de resposta fechada era pedido aos professores que classificassem treze possíveis ocorrências na sala de aula, segundo três níveis de resposta. Desta forma, atribuíram-se zero pontos para a resposta “Nunca”, um ponto para “Algumas vezes” e dois pontos para “Muitas vezes”. Na tabela 33 apresentam-se as respostas dadas pelos professores participantes a esta questão, bem como as médias e o desvio padrão das respostas obtidas para cada uma das possíveis situações de ocorrência na sala de aula.

As respostas obtidas indicam que as ocorrências na sala de aula variam de professor para professor, não sendo evidente uma generalização. No entanto, existem algumas situações que nitidamente acontecem mais vezes e outras que ocorrem menos vezes. As três situações que aconteceram mais vezes foram por ordem decrescente de frequência.

1. O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem.
2. Dois alunos na mesma mesa, trocam impressões sobre o modo de resolver uma questão proposta.
3. Na minha aula existe um bom ambiente de trabalho.

Por outro lado as situações que ocorreram menos vezes na sala de aula, por ordem crescente de frequência foram:

1. Na minha aula existe mais agitação e confusão do que eu gostaria.
2. Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor.
3. O professor fala e a maioria dos alunos está distraída.

Tabela 33: Respostas dadas pelos professores relativamente a ocorrências relacionadas com a comunicação na sala de aula.

| Comunicação na sala de aula | Total das Respostas | Número de respostas | | | Valor Médio das respostas | Valor do desvio padrão |
|---|---------------------|---------------------|---------------|--------------|---------------------------|------------------------|
| | | Nunca | Algumas vezes | Muitas vezes | | |
| O professor fala e a maioria ouve com atenção. | 60 | 2 | 20 | 38 | 1,6 | 0,558 |
| O professor fala e a maioria dos alunos está distraída. | 60 | 12 | 41 | 7 | 0,92 | 0,561 |
| O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem | 60 | 0 | 55 | 55 | 1,92 | 0,279 |
| O professor intervém repreendendo um aluno ou por manter a ordem dentro da turma. | 60 | 2 | 40 | 18 | 1,27 | 0,516 |
| Dois alunos, na mesma mesa, trocam impressões sobre o modo de resolver uma questão proposta. | 60 | 0 | 16 | 44 | 1,73 | 0,446 |
| Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor. | 60 | 13 | 41 | 6 | 0,88 | 0,555 |
| Os alunos falam em voz alta apenas depois do professor autorizar | 60 | 9 | 28 | 23 | 1,23 | 0,698 |
| Os alunos redigem por escrito uma explicação sobre o modo como resolveram uma questão proposta. | 60 | 5 | 36 | 19 | 1,23 | 0,593 |
| Um aluno explica perante toda a turma como resolveu determinada questão proposta. | 60 | 1 | 29 | 30 | 1,48 | 0,537 |
| Um aluno faz uma pergunta a outro aluno, perante toda a turma, pedindo-lhe para explicar melhor um raciocínio. | 60 | 4 | 47 | 9 | 1,08 | 0,462 |
| Um aluno discorda de uma afirmação feita por outro aluno, perante toda a turma, apresentando um argumento a favor da sua posição. | 60 | 4 | 41 | 15 | 1,18 | 0,537 |
| Na minha aula existe um bom ambiente de trabalho. | 60 | 1 | 15 | 44 | 1,72 | 0,49 |
| Na minha aula existe mais agitação e confusão do que eu gostaria. | 60 | 14 | 39 | 7 | 0,88 | 0,585 |

Desta análise torna-se relevante constatar que as situações que ocorreram mais vezes na sala de aula são todas indicadoras de uma boa comunicação entre professores e alunos, “O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem”, e entre alunos

e alunos, “Dois alunos na mesma mesa, trocam impressões sobre o modo de resolver uma questão proposta”. Antagonicamente as situações menos frequentes na sala de aula, são reveladoras de uma má comunicação na sala de aula entre professor e alunos “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor”, e entre alunos e alunos “ Na minha aula existe mais agitação e confusão do que eu gostaria”.

A situação mais consensual para os professores participantes é “O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem” uma vez que apresenta o menor desvio padrão (0,279) e a mais divergente é “Os alunos falam em voz alta apenas depois do professor autorizar”, tendo o desvio padrão mais elevado (0,698).

A tabela 34 apresenta pormenorizadamente as respostas dos professores para as situações que consideraram ocorrer com mais frequência na sala de aula.

Tabela 34: *Situações de sala de aula consideradas pelos professores como mais frequentes.*

| Comunicação na sala de aula | Nunca | | Algumas vezes | | Muitas vezes | |
|--|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | Frequência | Porcentagem | Frequência | Porcentagem | Frequência | Porcentagem |
| O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem | 0 | 0 | 5 | 8,33 | 55 | 91,67 |
| Dois alunos, na mesma mesa, trocam impressões sobre o modo de resolver uma questão proposta. | 0 | 0 | 16 | 26,67 | 44 | 73,33 |
| Na minha aula existe um bom ambiente de trabalho. | 1 | 1,67 | 15 | 25 | 44 | 73,33 |

Observa-se que para 55 dos professores participantes (91,67%) ocorreu muitas vezes a situação “O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem” e para 5 (8,33%) esta situação ocorreu algumas vezes.

A situação em que “Dois alunos, na mesma mesa, trocam impressões sobre o modo de resolver uma questão proposta” aconteceu muitas vezes para 44 (73,33%) dos participantes e algumas vezes para 16 (26,67%).

Consideraram 44 dos professores participantes (73,33%) que “Na minha aula existe um bom ambiente de trabalho” muitas vezes, 15 (25%) referiram “Na minha aula existe um bom ambiente de trabalho” algumas vezes e apenas um (1,67%) considerou nunca existir um bom ambiente de trabalho na sua sala de aula.

Ao analisar estes resultados, principalmente os que dizem respeito à situação descrita como mais frequente na sala de aula “O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem”, parece ser excessivamente alta a percentagem de professores que referem que esta situação acontece muitas vezes, na medida em que pode de uma forma implícita traduzir uma aula excessivamente expositiva no que à sua frequência diz respeito, contrariando as opiniões expressas em toda a bibliografia, onde o professor deve mudar a natureza da sua acção, deixando de ser um veículo transmissor, para passar a ser um facilitador e catalisador do processo ensino aprendizagem como afirma Martinho e Ponte (2005) referindo-se a Ponte e Santos (1998),”Aulas em que o professor assume o total controlo, desresponsabilizando o aluno pela sua aprendizagem, parecem ser relativamente comuns” (p.4). Por outro lado se estas perguntas forem elaboradas para conduzir o aluno a uma actividade exploratória, a assegurar um bom ambiente e a transmitir confiança ao aluno, então a apresentação de exemplos e a colocação de perguntas, não só faz todo o sentido, mas contribui para o enriquecimento da aprendizagem que é feita pelo aluno como diz o Ponte e Serrazina (2004) “necessária outra abordagem que coloque o acento tónico não na qualidade da fala do professor mas na qualidade do discurso partilhado de professores e alunos” (p.11).

A tabela 35 mostra os resultados obtidos relativamente às situações que os professores consideraram ser menos frequentes na sala de aula.

Tabela 35: *Situações de sala de aula consideradas pelos professores como menos frequentes.*

| Comunicação na sala de aula | Nunca | | Algumas vezes | | Muitas vezes | |
|---|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Na minha aula existe mais agitação e confusão do que eu gostaria. | 14 | 23,33 | 39 | 65 | 7 | 11,67 |
| Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor. | 13 | 21,67 | 41 | 68,33 | 6 | 10 |
| O professor fala e a maioria dos alunos está distraída. | 12 | 20 | 41 | 68,33 | 7 | 11,67 |

A primeira e a segunda situação menos frequente têm a mesma média, tendo o investigador optado por esta seriação porque existem mais respostas onde se refere que a primeira situação ocorre muitas vezes, sendo este aspecto considerado mais relevante para o presente estudo.

Dos professores participantes, 7 (11,67%) afirmaram que “Na minha aula existe mais agitação e confusão do que eu gostaria” muitas vezes, enquanto para 39 (65%) esta situação acontece algumas vezes e 14 (23%) referiram que esta ocorrência nunca acontece na sua sala de aula.

“Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização aos professores foi referido como acontecendo muitas vezes por 6 (10%) dos professores, por 41 (68,33%) como ocorrendo algumas vezes, e por 13 dos participantes (21,67%) como nunca tendo lugar na sala de aula.

A terceira situação “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída” aconteceu muitas vezes para 7 dos participantes (11,67%) neste estudo, algumas vezes para 42 (68,33%), e nunca para 12 dos intervenientes (20%).

Neste ponto do questionário, na questão de resposta aberta (F11) era perguntado aos professores participantes se estavam satisfeitos ou não sobre o tipo de comunicação que era estabelecida na sua sala de aula, e se gostariam de ter outro tipo de comunicação, justificando a sua resposta. Na figura 22 podem ser observadas as respostas dadas pelos professores participantes.

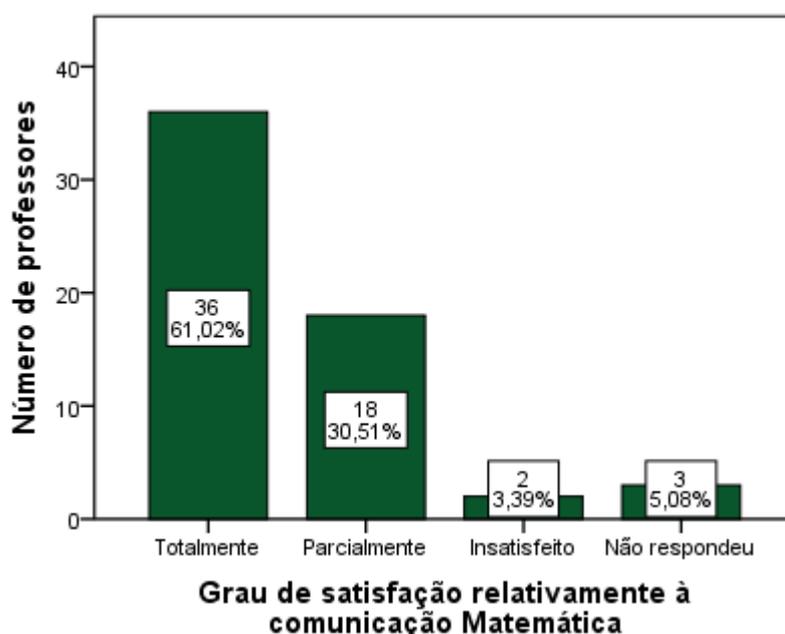


Figura 22: Respostas dadas pelos professores sobre a satisfação da comunicação existente na sala de aula.

Da análise da figura, pode-se afirmar que a maioria dos professores ou está totalmente satisfeita 36 (61,02%) ou então está parcialmente satisfeita 18 (30,51%) com a comunicação que se estabeleceu no interior da sala de aula. Note-se que apenas dois dos professores (3,39%) referiram estar insatisfeitos com a comunicação estabelecida e três (5,08%) não responderam à questão.

Estas respostas revelam consistência em relação à questão de resposta fechada onde os professores demonstraram hábitos de frequência reveladores de uma comunicação globalmente satisfatória.

Os motivos que os participantes neste estudo apontaram para justificar o seu grau de satisfação foram reunidos em três grupos, totalmente satisfeitos (tabela 36), parcialmente satisfeitos (tabela 37), insatisfeitos (tabela 38) e encontram-se expostos de seguida, tendo as respostas sido consideradas em função dos professores, em função dos alunos, ambos e factores externos.

Tabela 36: *Respostas dadas pelos professores que se encontram totalmente satisfeitos com a comunicação na sala de aula.*

| Comunicação na sala de aula | Respostas em função de | Exemplos de respostas | Número de professores | | Percentagem |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----|-------------|
| Totalmente satisfeitos | Professores | Linguagem clara | 1 | 3 | 5 |
| | | Assumir o papel de co-explorador | 1 | | |
| | | Promoção do ensino pela descoberta | 1 | | |
| | Alunos | Papel activo dos alunos | 5 | 12 | 20 |
| | | Bom ritmo de trabalho | 2 | | |
| | | Cooperação com colegas | 2 | | |
| | | Respeitam as regras da sala de aula | 2 | | |
| | | Bom comportamento | 1 | | |
| | Ambos | Ambiente propício ao diálogo | 3 | 5 | 8,33 |
| | | Melhoria ao longo do ano | 1 | | |
| | | Bom relacionamento com os alunos | 1 | | |
| | | | | | |

Relativamente aos professores totalmente satisfeitos observa-se que as suas justificações se centram em professores três (5%), alunos 12 (20%) e a factores relacionados com ambos cinco (8,33%).

De facto, para que a comunicação se processe de forma a permitir que o aluno atinja os objectivos que lhe foram traçados, a interacção entre professor e aluno tem de se realizar de forma natural e descontraída para que se crie um ambiente favorável à aprendizagem. Os professores que afirmaram estar satisfeitos com a comunicação na sua sala de aula, pelas respostas dadas demonstraram que controlam a comunicação com os seus alunos e na maioria dos casos atribuem esse mérito aos próprios alunos e à relação que com eles mantêm. Para Martinho e Ponte (2005) “Ao professor compete igualmente assegurar uma atmosfera de respeito mútuo e confiança, de modo a que os alunos se sintam confortáveis para argumentar e discutir as ideias uns dos outros” (p.4).

Tabela 37: Respostas dadas pelos professores que se encontram parcialmente satisfeitos com a comunicação na sala de aula.

| Comunicação na sala de aula | Respostas em função de | Exemplos de respostas | Número de professores | | Percentagem |
|-----------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------|------|-------------|
| Parcialmente satisfeitos | Professores | Não consegue motivar alguns alunos | 1 | 15 | 1,67 |
| | Alunos | Alguns problemas de comportamento | 5 | | |
| | | Envolvesse a totalidade dos alunos | 4 | | |
| | | Intervenções mais pertinentes e organizadas | 3 | | |
| | | Discutissem resoluções entre si | 1 | | |
| | | Maior capacidade de ouvir o professor | 1 | | |
| | | Maior responsabilidade | 1 | | |
| | Ambos | Existem sempre aspectos a melhorar | 2 | 2 | 3,33 |
| Factores externos | Reduzir o número de alunos por turma | 2 | 2 | 3,33 | |
| | | | | | 33,33 |

Os professores que se encontram parcialmente satisfeitos consideraram, de uma forma geral, que o aspecto da comunicação nunca atinge um ponto óptimo, havendo sempre aspectos que podem ser melhorados. Dos 20 professores participantes (33,33%) que justificaram os motivos pelos quais não estavam plenamente satisfeitos com a comunicação estabelecida na sala de aula, regista-se que 15 (25%) apontaram críticas aos alunos e apenas um (1,67%) direccionou as responsabilidades para si próprio. Perante este cenário, parece que o processo de reflexão que se deve fazer após a prática lectiva ainda não está implementado para a generalidade dos professores.

Outro aspecto relevante está relacionado com alguns melhoramentos que podem ser feitos e que não dependem nem de alunos nem de professores. De facto dois dos professores (3,33%) referiram que “reduzir o número de alunos por turma” é uma das medidas que poderá melhorar a qualidade da comunicação na sala de aula.

Tabela 38: Respostas dadas pelos professores que se encontram insatisfeitos com a comunicação na sala de aula.

| Comunicação na sala de aula | Respostas em função de | Exemplos de respostas | Número de professores | | Percentagem |
|-----------------------------|------------------------|--|-----------------------|---|-------------|
| Insatisfeitos | Alunos | Alunos pouco esforçados | 1 | | 1,67 |
| | Factores externos | Diálogo interrompido devido a questões exteriores à escola | 1 | 2 | 3,33 |
| | | Interesses divergentes à escola | 1 | | |
| | | | | | 5 |

Os três professores (5%) que declaram estar insatisfeitos com a comunicação matemática apontaram razões relacionadas com os alunos, um (1,67%) e dois (3,33%) com factores de origem externa. Este número, face à amostra disponível, não deve ser significativamente valorizado, pelo que o exposto parece evidenciar que a comunicação nas salas de aula dos professores do Distrito de Beja é estabelecida de forma a promover o processo de ensino aprendizagem.

Considerando os dois grupos de escolas estudados apresenta-se de seguida (tabela 39) os resultados obtidos no teste de *Kruskall-Wallis* para a comunicação na sala de aula relativamente aos Grupos I e II.

Tabela 39: Teste de *Kruskall-Wallis* relativo à comunicação na sala de aula do grupo I e II

| Comunicação na sala de aula | p-value |
|---|---------|
| O professor fala e a maioria ouve com atenção. | 0,097 |
| O professor fala e a maioria dos alunos está distraída. | 0,007 |
| O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem. | 0,103 |
| O professor intervém repreendendo um aluno ou por manter a ordem dentro da turma. | 0,639 |
| Dois alunos, na mesma mesa, trocam impressões sobre o modo de resolver uma questão proposta. | 0,063 |
| Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor. | 0,006 |
| Os alunos falam em voz alta apenas depois do professor autorizar. | 0,511 |
| Os alunos redigem por escrito uma explicação sobre o modo como resolveram uma questão proposta. | 0,515 |

| | |
|---|-------|
| Um aluno explica perante toda a turma como resolveu determinada questão proposta. | 0,892 |
| Um aluno faz uma pergunta a outro aluno, perante toda a turma pedindo-lhe para explicar melhor um raciocínio. | 0,331 |
| Um aluno discorda de uma afirmação feita por outro aluno, perante toda a turma, apresentando um argumento a favor da sua posição. | 0,334 |
| Na minha aula existe um bom ambiente de trabalho. | 0,058 |
| Na minha aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria. | 0,002 |

Da análise do teste estatístico *Kruskall-Wallis* a todas as variáveis da comunicação na sala de aula verifica-se que existem diferenças significativas entre os grupos I e II relativamente às seguintes situações na sala de aula “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída”, “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor” e “Na minha sala de aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria”.

A figura 23 confronta as respostas dos professores do Grupo I e II relativamente à situação “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída”.

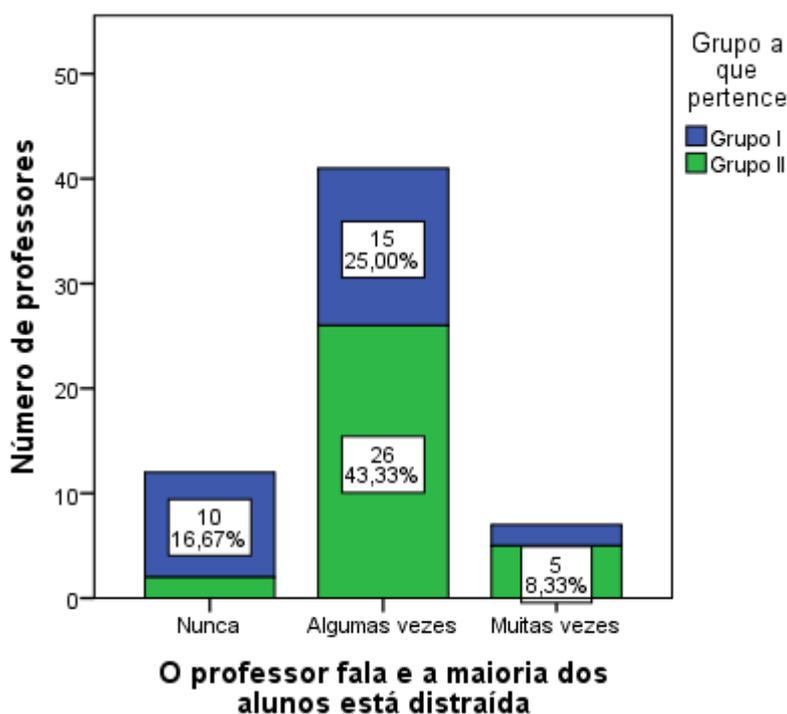


Figura 23: Respostas dadas pelos professores dos grupos I e II relativamente à situação de sala de aula “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída”

A tabela 40 mostra as várias respostas dadas pelos professores participantes dos dois Grupos (I e II) relativamente à situação de sala de aula “o professor fala e a maioria dos alunos está distraída”.

Tabela 40: *Distribuição das respostas dadas pelos professores dos grupos I e II relativamente à situação de sala de aula “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída”*

| Comunicação na sala de aula | Nunca | | Algumas vezes | | Muitas vezes | |
|-----------------------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Grupo I | 10 | 16,67 | 15 | 25 | 2 | 3,33 |
| Grupo II | 2 | 3,33 | 26 | 43,33 | 5 | 8,33 |

Na tabela 41 podem ser observados o número de professores de cada grupo bem como a respectiva média e desvio padrão, relativamente às respostas dadas para a situação “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída”.

Tabela 41: *Estatística das respostas dadas pelos professores do grupo I e II relativamente à situação “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída”.*

| Comunicação na sala de aula | Número de professores | Média | Desvio padrão |
|-----------------------------|-----------------------|-------|---------------|
| Grupo I | 27 | 0,7 | 0,609 |
| Grupo II | 33 | 1,09 | 0,459 |

Como se pode observar pela análise da figura e das tabelas anteriores nas salas de aula dos professores do Grupo I a situação “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída” ocorre menos vezes do que nas salas de aula dos professores do Grupo II. Na figura 23 observa-se que 10 professores do grupo I afirmam que esta situação nunca ocorre, contra dois professores do Grupo II. Por outro lado cinco professores do Grupo II respondem que quando “o professor fala a maioria dos alunos está distraída” contra apenas dois do Grupo I.

Na tabela 41 verifica-se que a média dos professores do Grupo I é de 0,7 enquanto a média dos professores do Grupo II é de 1,09 o que evidencia que na sala de aula dos professores do Grupo I quando os professores falam os alunos ouvem mais atentamente.

A figura 24 compara as respostas dos professores do Grupo I e II relativamente à situação “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor”

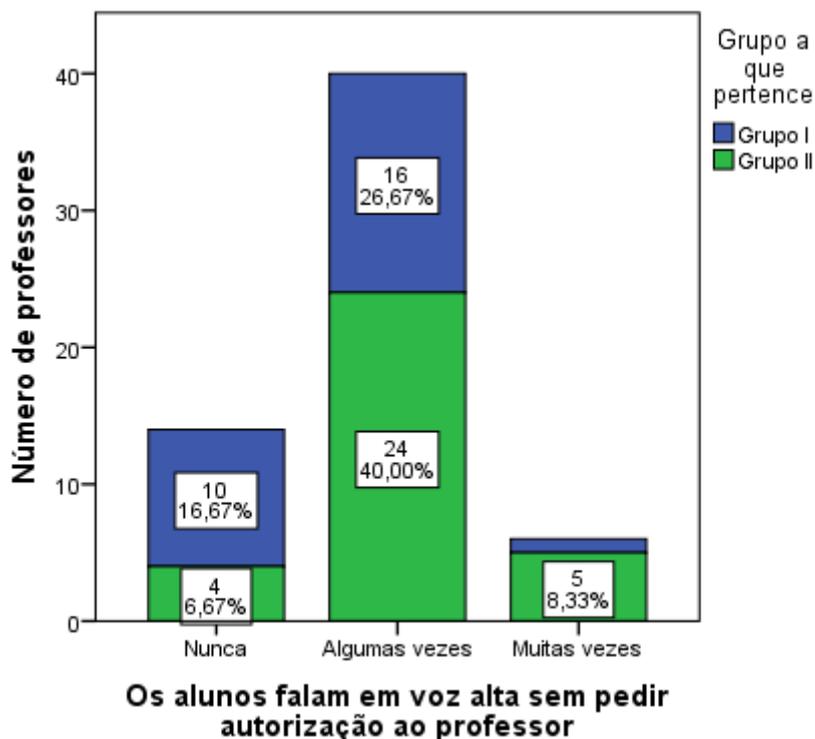


Figura 24: Respostas dadas pelos professores dos grupos I e II relativamente à situação de sala de aula “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor”

Na tabela encontram-se apresentadas as respostas dadas pelos professores participantes dos dois grupos, (I e II) para a situação “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor”.

Tabela 42: Distribuição das respostas dadas pelos professores dos grupos I e II relativamente à situação de sala de aula “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor”.

| Comunicação na sala de aula | Nunca | | Algumas vezes | | Muitas vezes | |
|-----------------------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Grupo I | 10 | 16,67 | 16 | 26,67 | 1 | 1,67 |
| Grupo II | 4 | 6,67 | 24 | 40 | 5 | 8,33 |

Na tabela 43 podem ser observados o número de professores de cada grupo bem como a respectiva média e desvio padrão, quanto à situação “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor”.

Tabela 43: *Estatística das respostas dadas pelos professores do grupo I e II relativamente à situação “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor”*

| Comunicação na sala de aula | Número de professores | Média | Desvio padrão |
|------------------------------------|-----------------------|-------|---------------|
| Grupo I | 27 | 0,67 | 0,555 |
| Grupo II | 33 | 1,03 | 0,529 |

Pela análise dos resultados pode-se constatar que nas salas de aula dos professores do Grupo I a situação “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor” ocorre menos vezes do que nas salas de aula dos professores do Grupo II. Na figura 24 verifica-se que 10 professores do Grupo I afirmaram que esta situação nunca ocorre, o que foi referido por apenas quatro professores do Grupo II. Por outro lado cinco professores do Grupo II responderam que quando o professor fala a maioria dos alunos está distraída contra apenas um do Grupo I.

Relativamente às médias, a dos professores do Grupo I foi de 0,67 enquanto a média dos professores do Grupo II foi de 1,03 o que permite verificar que na sala de aula dos professores do Grupo I os alunos pediram mais vezes autorização aos professores para falar em voz alta.

A figura 25 confronta as respostas dos professores do Grupo I e II relativamente à situação e “Na minha sala de aula existe mais confusão e agitação do que eu gostava”.

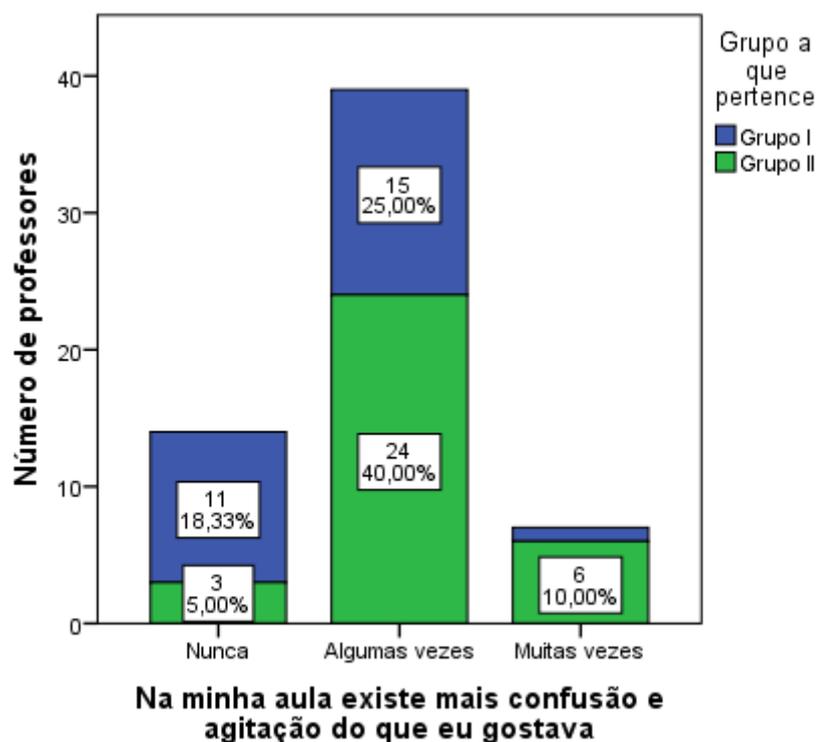


Figura 25: Respostas dadas pelos professores dos grupos I e II relativamente à situação de sala de aula “Na minha aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria”

Na tabela 44 encontra-se a distribuição das respostas dadas pelos professores participantes dos dois Grupos (I e II) relativamente à situação “Na minha aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria”.

Tabela 44: Distribuição das respostas dadas pelos professores dos grupos I e II relativamente à situação de sala de aula “Na minha aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria”

| Comunicação na sala de aula | Nunca | | Algumas vezes | | Muitas vezes | |
|-----------------------------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem | Frequência | Percentagem |
| Grupo I | 11 | 18,33 | 15 | 25 | 1 | 1,67 |
| Grupo II | 3 | 5 | 24 | 40 | 6 | 10 |

A tabela 45 apresenta o número de professores de cada grupo bem como a respectiva média e desvio padrão, para as respostas dadas relativamente à situação “Na minha aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria”

Tabela 45: Estatística das respostas dadas pelos professores do Grupo I e II relativamente à situação “Na minha aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria”.

| Comunicação na sala de aula | Número de professores | Média | Desvio padrão |
|-----------------------------|-----------------------|-------|---------------|
| Grupo I | 27 | 0,63 | 0,565 |
| Grupo II | 33 | 1,09 | 0,522 |

Nas salas de aula dos professores do Grupo I a situação “Na minha aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria” ocorre menos vezes do que nas salas de aula dos professores do Grupo II. Na figura 25 observa-se que 11 professores do Grupo I afirmaram que esta situação nunca ocorre, contra três professores do Grupo II. Por outro lado seis professores do Grupo II responderam que quando o professor fala a maioria dos alunos está distraída contra apenas um do Grupo I.

Na tabela 45 verifica-se que a média dos professores do Grupo I é de 0,63 enquanto a média dos professores do Grupo II é de 1,09 o que indica que na sala de aula dos professores do Grupo I existe menos confusão e agitação do que os professores gostariam, do que a que existe na sala de aula dos professores do Grupo II.

De um modo geral os resultados obtidos indicam que na sala de aula dos professores do Grupo I, a comunicação na sala de aula foi mais favorável ao processo de ensino aprendizagem.

5.7 Avaliação

Para caracterizar a avaliação efectuada pelos professores participantes no presente estudo, o questionário apresentava duas questões: uma de resposta fechada (G12) e outra de resposta aberta (G13).

Na questão de resposta fechada era pedido aos professores que colocassem por ordem crescente sete formas de recolha de informação, “Observação do trabalho dos alunos”, “Trabalhos escritos/relatórios”, “Teste escrito”, “Teste em duas fases”, “Portefólio”, “Questões orais” e “Projectos”. Para a ordenação, os professores participantes atribuíram o algarismo um ao instrumento a que davam menor peso e assim sucessivamente até atingir o

algarismo sete, representando este a forma de recolher informação que o professor mais valoriza na hora de avaliar.

Na tabela 46 apresentam-se as respostas dadas pelos professores participantes no estudo, nesta questão, bem como as médias e o desvio padrão das respostas obtidas para cada um dos instrumentos de avaliação postos à disposição dos professores.

Tabela 46: *Respostas dadas pelos professores relativamente aos instrumentos de avaliação a que dão mais importância.*

| Avaliação | Número de vezes em que os professores atribuíram nível | | | | | | | | Média | Desvio Padrão |
|-----------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|-------|---------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Observação do trabalho dos alunos | 0 | 1 | 4 | 5 | 14 | 19 | 9 | 8 | 4,75 | 1,445 |
| Trabalhos escritos/relatórios | 0 | 0 | 2 | 9 | 12 | 14 | 23 | 0 | 4,78 | 1,209 |
| Teste escrito | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 4 | 7 | 45 | 6,38 | 1,451 |
| Teste em duas fases | 18 | 12 | 1 | 9 | 3 | 5 | 10 | 2 | 2,53 | 2,411 |
| Portefólio | 12 | 10 | 20 | 11 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1,95 | 1,501 |
| Questões orais | 0 | 0 | 8 | 8 | 22 | 14 | 8 | 0 | 4,1 | 1,203 |
| Projectos | 11 | 15 | 14 | 11 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1,98 | 1,589 |

Pelas respostas obtidas podemos observar que o “Teste escrito” continua a ser o instrumento de avaliação a que os professores atribuem mais importância, tendo 45 dos professores participantes (75%) escolhido este instrumento, como o mais importante de entre os disponíveis. A “observação do trabalho dos alunos” foi para 8 dos participantes (13,3%) o instrumento de avaliação mais valorizado, e para 23 (38,33%) surgiu como o segundo mais importante.

Por outro lado os instrumentos de avaliação menos valorizados pelos professores do Distrito de Beja são o “Portefólio” e os “Projectos”.

Relativamente ao “Portefólio”, 12 (20%) não o utilizam, 10 (16,67%) atribuíram-lhe importância mínima e 20 (33,33%) colocaram-no como o antepenúltimo instrumento de avaliação na escala de importância.

Os “Projectos” também representaram um instrumento de avaliação pouco valorizado na medida em que 11 (18,33%) referiram não o utilizar, 15 dos professores (25%) colocaram em último lugar e 14 (23,33%) em antepenúltimo.

Nota relevante para a dispersão apresentada pelo “Teste em duas fases”, sendo um instrumento de avaliação bastante polémico entre os professores na medida em que 18 (30%) não o utilizaram, 12 (20%) elegeram-no como o instrumento menos valorizado, mas por outro lado para 10 (16,67%) foi o segundo mais valorizado, havendo inclusivamente dois (3,33%) que o consideraram o instrumento de avaliação mais importante.

Com o objectivo de hierarquizar os instrumentos de avaliação propostos aos professores apresenta-se a figura 26 que diz respeito às médias das respostas obtidas nesta questão.

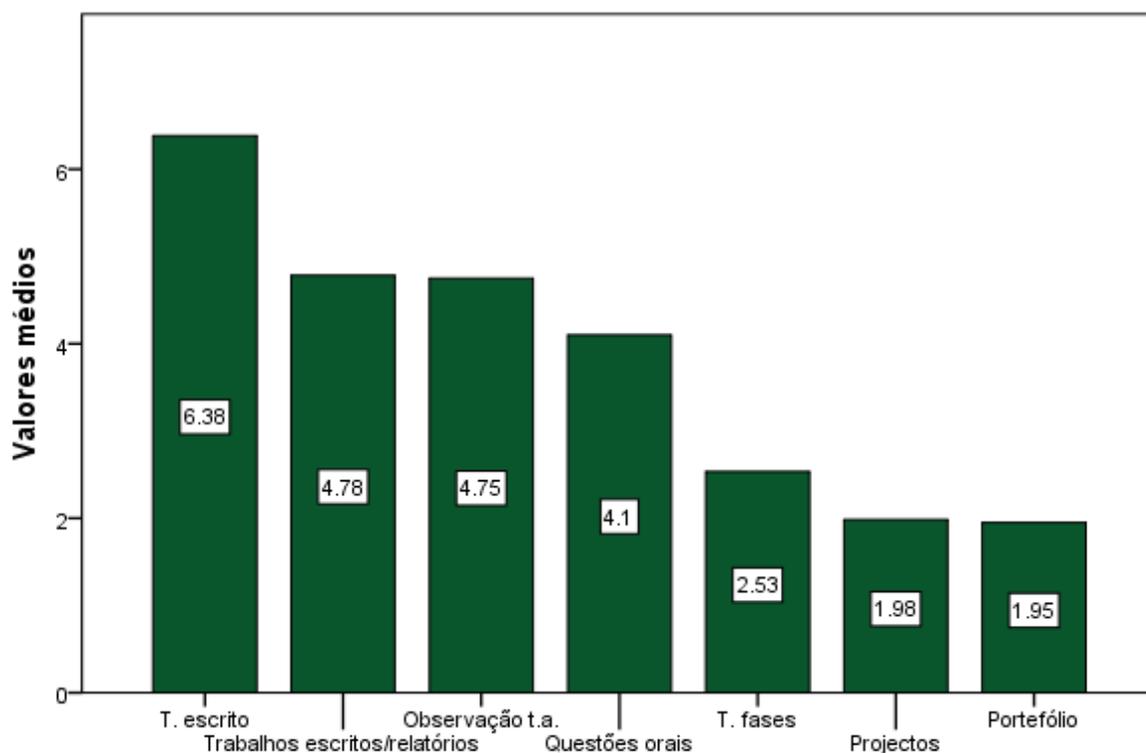


Figura 26: Médias das respostas obtidas relativamente aos instrumentos de avaliação.

Da análise do gráfico sobressai a colocação dos instrumentos de avaliação em três níveis de valorização por parte dos professores participantes. Num patamar superior com uma média de (6,38) surge o teste escrito, que é o instrumento de avaliação mais tradicional e que não serve

os propósitos que a sociedade moderna exige de um indivíduo, na medida em que avalia os alunos num tempo limitado, aferindo a capacidade que este tem de errar o menos possível um conjunto de rotinas adquiridas e que de forma alguma são compatíveis com a criatividade que um indivíduo tem, nos dias de hoje de por ao serviço da comunidade. Como diz Menino (2005) “Estes instrumentos são insuficientes para dar ao professor um conhecimento profundo e compreensão dos seus alunos, não respondendo assim, aos objectivos actuais do ensino da Matemática” (p.111).

Num segundo patamar de importância surgem três instrumentos de avaliação “Trabalhos escritos/relatórios” com (4,78) de média, “Observação do trabalho dos alunos”, com uma média de (4,75) e “Questões orais” onde a média obtida foi de (4,1).

Estes instrumentos de avaliação vêm contribuir de forma positiva para a avaliação, uma vez que permite alguma diversificação, quebrando de alguma forma a hegemonia que o teste escrito sempre teve, no entanto, ainda trazem imiscuídos uma carga punitiva, de julgamento, de seriação, que contraria aquilo que deverá ser a verdadeira avaliação, um processo de partilha, de negociação e de aferição de competências. A literatura consultada exige uma nova postura em relação à avaliação e aos seus intervenientes, alunos e professores, que devem compreender que os instrumentos devem ser diversos, devem ser adaptados à especificidade de cada aluno e moldados segundo a imensa panóplia de objectivos que o ensino, particularmente o ensino da Matemática deve considerar.

Num patamar claramente inferior situam-se os “Testes em duas fases”, (2,53) de média, a realização de “Projectos” (1,98) de média e por fim o “Portefólio” com (1,95) de média. Relativamente às respostas obtidas em relação ao “Teste em duas fases”, a sua utilização não é pacífica, como já atrás foi referido, o que demonstra alguma evolução em relação ao passado uma vez que existem alguns professores que lhe atribuíram muita importância, contrastando com muitos professores que o colocam no fim das suas prioridades. Mais abaixo os “Projectos” e o “Portefólio”, instrumentos de avaliação onde a criatividade e principalmente a habilidade que cada um tem poderiam ser evidenciados de forma mais clara e justa, são os menos importantes para os professores.

Na questão de resposta aberta (G13) era questionado aos professores participantes se consideravam o exame de 9º Ano um elemento condicionador das suas práticas lectivas, sendo-lhes solicitado em seguida que justificassem a sua opinião. Na figura 27 podem ser observadas as respostas obtidas.

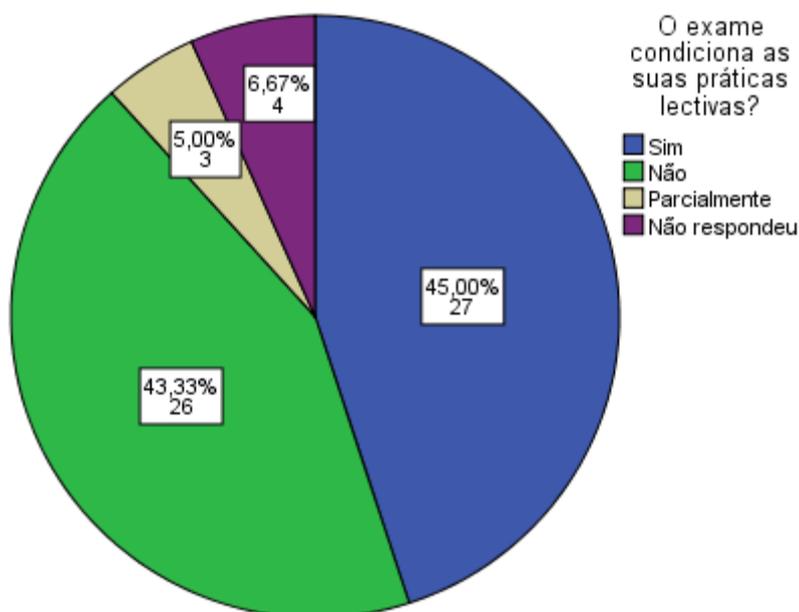


Figura 27:Respostas dadas pelos professores à pergunta “ O exame condiciona as suas práticas lectivas?”

As respostas dadas pelos professores participantes revelaram que não existe uma opinião uniforme sobre o exame de Matemática do 9º Ano. Vinte e sete dos professores (45%) afirmaram que “Sim”, o exame condiciona as suas práticas, 26 (43,33%) afirmaram que “Não”, o exame não condiciona as suas práticas, três (5%) responderam que o exame condiciona as suas práticas “Parcialmente” e quatro (6,67%) não responderam.

Algumas justificações apresentadas pelos professores que concordam com o facto de que a existência de exame condiciona as suas práticas lectivas encontram-se na tabela 47, tendo sido divididas consoante a ideia base que tem subjacente.

Tabela 47: Argumentos apresentados pelos professores que consideram que a existência de exame no 9º Ano condiciona as suas práticas lectivas

| Aspectos de avaliação | Exemplos de respostas dos professores | Número de professores | | Percentagem |
|-----------------------|--|-----------------------|----|-------------|
| Materiais | Preocupação em criar materiais com questões o mais próximo possível das que são apresentadas no exame. | 8 | 21 | 35 |
| | A preocupação em preparar os alunos para o exame condiciona o tempo que poderia ser utilizado para outro tipo de questões. | 6 | | |
| | Mais tendência para realizar exercícios de aplicação em vez de actividades de exploração/investigação. | 3 | | |
| | Na planificação de conteúdos | 3 | | |
| | Gostaria de desenvolver um trabalho com mais relevo nas TIC mas o tipo de exame não permite. | 1 | | |
| Natureza Social | Gera pressão | 1 | 3 | 5 |
| | Temos de preparar os alunos para o melhor desempenho | 1 | | |
| | Testa as metodologias do professor e o estudo dos alunos. | 1 | | |
| Outros | Obriga a cumprir o programa | 1 | 2 | 3,33 |
| | Tem muito peso na avaliação do aluno e da escola. | 1 | | |

A maioria dos professores que se sentem condicionados nas suas práticas lectivas pela existência de exame de 9º Ano, apontaram como principal motivo factores relacionados com os materiais e a natureza das tarefas que propõem aos seus alunos. De facto 21 dos participantes (35%) assumiram que se não fosse a existência do exame utilizariam outro tipo de actividades e tarefas, sustentando que fomentariam tarefas que promovessem as competências de ordem superior. Neste sentido, a existência de um exame nacional inibe o professor de dar um cunho pessoal na interpretação que faz do currículo e obriga-o, de certa forma, a uma implementação do currículo de Matemática mais pobre do que seria desejável contrariando, desta forma, as recomendações emanadas pelo próprio currículo. Relativamente à avaliação, obviamente que esta será mais pobre, pela funilização dos instrumentos de avaliação, já que o exame nacional surge como um instrumento de grande importância para os professores do 3º ciclo do Distrito de Beja.

No entanto, três dos professores (5%) consideraram que a existência de um exame de 9º Ano lhes provoca alguma tensão social, uma vez que se sentem responsáveis quer pelo cumprimento do programa, quer pela avaliação que o poder central faz da sua escola.

Estes factores são inibidores de uma boa comunicação ao nível da sala de aula, e numa situação limite poderá fazer com que o professor avalie o seu aluno, não por aquilo que ele realmente sabe ou pelas competências que desenvolveu, mas sobretudo por aquilo que o professor pense que o aluno poderá fazer no exame Nacional, contrariando todo o espírito inerente à construção do Currículo Nacional do Ensino Básico.

Na tabela 48 encontram-se as opiniões dos professores que não concordam que a existência de um exame nacional condicione as suas práticas lectivas, divididas em três aspectos de base.

Tabela 48: *Argumentos apresentados pelos professores que consideram que a existência de exame no 9º Ano não condiciona as suas práticas lectivas*

| Avaliação | Exemplos de respostas dos professores | Número de professores | | Percentagem |
|-------------------------|--|-----------------------|----|-------------|
| Conhecimento do aluno | Independentemente do exame as minhas práticas lectivas são preservadas, quer ao nível das estratégias quer das metodologias. | 4 | 10 | 16,67 |
| | Trabalho para que os meus alunos aprendam | 4 | | |
| | Os professores não podem ignorar os outros aspectos do Ensino da Matemática, é necessário diversificar tarefas e preparar os alunos para a vida. | 2 | | |
| Cumprimento do programa | O cumprimento do programa já prepara os alunos para o exame | 4 | 8 | 13,33 |
| | A única pressão exercida pelo exame é o cumprimento do programa. | 4 | | |
| Outros | Incentiva os alunos e os professores a ter objectivos. | 1 | 4 | 6,67% |
| | Não condiciona mas adapta | 1 | | |
| | Os exames não revelam o trabalho desenvolvido na aula. | 1 | | |
| | Nenhum aluno irá realizar o exame | 1 | | |

Pela análise da tabela pode considerar-se que 10 dos professores (16,67%) participantes sustentam a sua opinião com argumentos centrados no conhecimento que devem proporcionar

aos seus alunos, de forma a não o tornar redutor, e no tentar que os seus alunos ampliem o campo de conhecimentos de forma a ficarem o melhor preparados para exercer o seu lugar na sociedade. Oito dos professores (13,33%) evocam motivos centrados no cumprimento do programa, uma vez que consideram que ao cumprir o programa, estão por arrastamento a cumprir todos os objectivos a que ele se propõe, sendo o exame nacional do Ensino Básico apenas mais um. Quatro dos professores participantes (6,67%) apresentam motivos de ordem excepcional, como por exemplo, a não realização de exame, ou então motivos relacionados com convicções pessoais, como por exemplo, incentivar a comunidade escolar a trabalhar para um objectivo, ou então o professor não rever o exame nas suas práticas ou ainda dizendo que não condiciona mas adapta, que é o mesmo que dizer que influencia as suas práticas lectivas.

Alguns dos participantes neste estudo referiram que a existência de exame altera parcialmente a sua prática lectiva. As suas respostas encontram-se na tabela 49.

Tabela 49: *Argumentos apresentados pelos professores que consideram que a existência de exame no 9º Ano condiciona parcialmente as suas práticas lectivas*

| Avaliação | Exemplos de respostas dos professores | Número de professores | | Percentagem |
|------------------|--|------------------------------|---|--------------------|
| Materiais | A preocupação com a preparação para o exame e o cumprimento do programa não deixa tempo para desenvolver projectos e actividades em que o aluno se sinta um agente activo no processo ensino aprendizagem. | 1 | 2 | 3,33 |
| | Muitas tarefas propostas têm como objectivo preparar os alunos para o exame. | 1 | | |
| Outros | O exame é um elemento fundamental na aquisição de conhecimentos. | 1 | 1 | 1,67 |

Os professores que consideraram que a existência de exame de 9º Ano condiciona parcialmente as suas práticas lectivas, acabaram por apresentar argumentos semelhantes aos que responderam que “Sim”, que as suas práticas lectivas são influenciadas pela existência de exame de 9º Ano. As suas justificações centraram-se em argumentos relacionados com os materiais que põem à disposição dos alunos e com argumentos centrados no seu conhecimento profissional.

Pelo exposto, e apesar das respostas iniciais apontarem para um grande equilíbrio entre os professores que consideram que as suas práticas lectivas são influenciadas pela existência de um exame de 9º ano e os que acham o contrário, a investigação leva-nos a verificar que a maior parte dos professores do Distrito de Beja alteram as suas práticas em função do exame nacional de 9º Ano.

No entanto, também parece evidente que existe uma grande confusão em torno da avaliação, do exame nacional, onde cada um dos professores, baseado exclusivamente na sua experiência profissional e pessoal, desenvolve uma opinião, e depois tenta ser coerente consigo próprio e com os seus alunos. Tal facto deve-se à ausência de indicações claras por parte das entidades que tomam as grandes decisões, uma vez que produzem um currículo que induz os professores para a utilização de uma grande diversificação de experiências de aprendizagem que obviamente supõe, mas sem nunca o dizer, uma diversidade de instrumentos de avaliação, e por outro lado, constrói o exame Nacional de 9º Ano, atribuindo-lhe um peso enorme. Tudo isto assente numa linguagem de “stress”, promovendo a realização de exercícios em detrimento do desenvolvimento da capacidade de raciocínio e da resolução de problemas, ainda por cima remetendo o professor para uma lógica de produtividade de que a publicação de “Rankings” são um exemplo de pressão social indesmentível.

Parece claro que, relativamente à avaliação e pelos motivos expostos, os professores do 3º ciclo de Matemática estão confusos e carenciados de directrizes uniformes verdadeiramente focalizadas nos alunos.

Considerando os dois grupos de escolas estudados apresenta-se de seguida (tabela 44) os resultados obtidos no teste de *Kruskall-Wallis* para a avaliação na sala de aula relativamente aos Grupos I e II.

Tabela 50: *Teste de Kruskall-Wallis relativo à avaliação na sala de aula do Grupo I e II*

| Avaliação na sala de aula | <i>p-value</i> |
|-----------------------------------|----------------|
| Observação do trabalho dos alunos | 0,896 |
| Trabalhos escritos/relatórios. | 0,369 |
| Teste escrito. | 0,097 |
| Teste em duas fases. | 0,783 |
| Portefólio. | 0,729 |
| Questões orais. | 0,348 |
| Projectos. | 0,394 |

Da análise do teste estatístico *Kruskall-Wallis* a todas as variáveis da avaliação verifica-se que não existem diferenças significativas entre os grupos I e II.

5.8 Aula recente

A questão final (questão H) do questionário visado neste trabalho estava relacionada com a última aula do professor com a turma considerada nas questões anteriores e era de resposta aberta. Nesta, era pedido aos professores participantes que descrevessem a última aula relativamente a quatro aspectos: como tinham iniciado a aula, os materiais utilizados, o tipo de actividades que os alunos tinham realizado e por fim alguns aspectos relativos à comunicação na sala de aula. Com esta questão pretendia-se não só obter informações concretas sobre os aspectos considerados, como também estabelecer comparações com outras respostas dadas pelos professores ao longo do trabalho, numa tentativa de corroborar a informação obtida noutras questões do presente estudo.

As respostas obtidas para cada um dos aspectos mencionados na questão encontram-se apresentadas nas tabelas seguintes, agrupadas consoante a ideia central que lhe estava subjacente

Na tabela 51 podem encontrar-se exemplos das respostas dadas pelos professores relativamente à forma como a sua aula teve início.

Tabela 51: Respostas dos professores relativamente à forma como iniciaram a sua aula.

| Início da aula | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Percentagem |
|---|---|-----------------------|----|-------------|
| Continuação da aula anterior | Correcção do trabalho para casa. | 17 | 29 | 48,33 |
| | Revisões da aula anterior | 10 | | |
| | Pedir a aluno para sistematizar a aula anterior | 2 | | |
| Organização de aula | Escrita do sumário | 9 | 9 | 15 |
| Tarefas | Exposição por parte do professor | 6 | 17 | 28,33 |
| | Ficha de trabalho | 5 | | |
| | Resolução de problemas | 3 | | |
| | Resolução de problemas com recurso a jogos | 1 | | |
| | Tarefas de exploração/investigação | 2 | | |
| Materiais | Recurso ao quadro interactivo | 1 | 1 | 1,67 |
| Não fez qualquer referência à forma como iniciou a aula | | 4 | 4 | 6,67 |

As respostas dos professores foram agrupadas em cinco categorias a saber: continuação da aula anterior, aspectos relacionados com a organização da aula, tarefas propostas pelos professores, materiais utilizados para dar início ao trabalho e ainda foram considerados os que na resposta não abordaram a forma como iniciaram a aula. Assim, verificou-se que 29 dos professores participantes (48,33%) preferiram estabelecer uma ligação com a aula ou aulas anteriores através da correcção dos trabalhos de casa ou de revisões da aula anterior e, em alguns casos, foi pedido aos alunos que resumissem a aula como forma de os fazer lembrar os conteúdos leccionados e os raciocínios desenvolvidos. Nove dos professores (15%) optaram por iniciar a sua aula escrevendo o sumário do que iria acontecer nesse tempo lectivo.

Houve 17 dos participantes (28,33%) que preferiram introduzir tarefas logo no início da aula. Relativamente ao recurso a materiais apenas um (1,67%) recorreu ao quadro interactivo para desenvolver o seu projecto para a aula. De salientar que 4 (6,67%) não fizeram qualquer referência relativamente à forma como iniciaram a sua aula.

Na segunda parte da questão era solicitado aos professores que referissem os materiais usados na aula em questão, sendo possível analisarem-se as respostas obtidas na tabela 52.

Tabela 52: Respostas dos professores relativamente aos materiais utilizados na sala de aula.

| Materiais utilizados | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Percentagem |
|---|--|------------------------------|----|--------------------|
| Manual | Manual | 25 | | 41,67 |
| Ficha de trabalho | Realização de tarefas utilizando uma ficha de trabalho | 25 | | 41,67 |
| Computador | Power Point | 12 | 22 | 36,67 |
| | Geogebra | 4 | | |
| | Geometer Sketchpad | 3 | | |
| | Software de geometria dinâmica | 2 | | |
| | Escola virtual | 1 | | |
| Calculadora | Calculadora | 8 | 16 | 26,67 |
| Material manipulável | Régua, transferidor, compasso | 2 | 8 | 13,33 |
| | Uso de cartolina | 2 | | |
| | Material de desenho | 1 | | |
| | Dados | 1 | | |
| | Sólidos geométricos | 1 | | |
| | Material manipulável | 1 | | |
| Outro | Quadro interactivo | 12 | 16 | 26,67 |
| | Video projector | 3 | | |
| | DVD | 1 | | |
| Material de uso geral | Quadro | 17 | 25 | 41,67 |
| | Giz | 3 | | |
| | Lápis | 2 | | |
| | Material de escrita | 1 | | |
| | Canetas | 1 | | |
| | Papel | 1 | | |
| Não fez referência aos materiais utilizados | | 2 | 2 | 3,33 |

Neste ponto as respostas dadas pelos professores participantes, foram dispostas em oito categorias “Manual”, “Fichas de trabalho”, “Computador”, “Calculadora”, “Materiais manipuláveis”, “Outro”, “Material de uso geral” e “Não fez referência aos materiais utilizados”. É importante salientar que alguns professores referiram ter utilizado mais do que um material na sua aula.

O manual adoptado e as fichas de trabalho, ambos referidos em 25 das respostas (41,67%), surgem como os materiais a que os professores mais recorreram, logo seguidos do computador com 22 respostas (36,67%). A calculadora foi usada nas aulas de 16 (26,67%) dos professores participantes e os materiais manipuláveis em 8 das aulas (13,33%). Realce

para o quadro interactivo utilizado por 12 dos professores (20%), sendo que não prestaram mais informações sobre a forma como o empregaram. No entanto, e em função do tipo de utilização vulgarmente feita deste recurso, é bastante provável que tenham recorrido a este material associado ao computador pelo que o número de professores que usaram efectivamente o computador pode ser mais elevado.

Estes resultados sustentam os da questão (C5), podendo-se afirmar que os professores usam com mais frequência o “Manual” e as “Fichas de trabalho”, enquanto os “Materiais manipuláveis” são os menos utilizados em contexto de sala de aula.

Tabela 53: Respostas dos professores relativamente às actividades realizadas na sala de aula.

| Actividades realizadas | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Percentagem |
|---|--|-----------------------|----|-------------|
| Exercícios de aplicação | Exercícios de aplicação | 31 | 44 | 73,33 |
| | Fichas de trabalho para aplicação de conhecimentos | 10 | | |
| | Exemplos do manual | 1 | | |
| | Exercícios de exame | 1 | | |
| | Cálculo de áreas e volumes | 1 | | |
| Resolução de problemas | Resolução de problemas | 5 | 6 | 10 |
| | Resolução de problemas do manual | 1 | | |
| Actividades de exploração/ Investigação | Fichas de trabalho | 4 | 11 | 18,33 |
| | Conjectura e prova | 2 | | |
| | Demonstração | 1 | | |
| | Medições para retirar propriedades dos quadriláteros | 2 | | |
| | Ficha de trabalho com material manipulável | 1 | | |
| Jogos | Utilização de jogos para resolver problemas | 1 | 2 | 3,33 |
| | Participação no jogo "triatlo de Matemática" | 1 | | |
| Tarefas sem especificar a sua natureza | Tarefas do site da DGIDC | 1 | 2 | 3,33 |
| | Tarefas do manual adoptado | 1 | | |
| Relatório | Relatório da actividade | 1 | 1 | 1,67 |

O aspecto seguinte mencionado era relativo às atividades realizadas pelos alunos na sala de aula, tendo as respostas dos professores participantes sido divididas em sete categorias "Exercícios de aplicação", "Resolução de problemas", "Atividades de exploração/Investigação", "Jogos", "Tarefas sem especificar a sua natureza" e "Relatório". Os resultados obtidos podem ser observados na tabela 53, que abaixo se apresenta.

A preferência que os professores demonstraram pelos "Exercícios de aplicação" foi esmagadora uma vez que 44 dos participantes (73,33%) referiram tê-los usado na sua última aula. Este tipo de tarefa vem suportar as respostas obtidas na questão (B3), uma vez que a realização de exercícios já tinha sido destacada como a tarefa mais vezes escolhida a colocar aos alunos pelos professores.

Por outro lado os "Jogos" mantêm um nível baixo de aplicação em contexto de sala de aula, uma vez que, na sua aula recente apenas dois professores (3,33%) os utilizaram, estando estes resultados em consonância com os resultados da questão (B3).

As "Atividades de exploração/Investigação" foram referidas por 11 dos participantes (18,33%) e a "Resolução de problemas" por 6 (10%). Neste caso os resultados não estão em sintonia com os que foram obtidos na questão (B3), já que neste item os professores participantes referiram utilizar mais vezes a "Resolução de problemas", em comparação com a realização de "Atividades de exploração/Investigação".

O último ponto que era pedido aos professores para referir dizia respeito à comunicação estabelecida na sala de aula. Após terem sido analisadas as respostas dadas pelos professores participantes, o investigador criou quatro categorias de respostas: "Comunicação centrada nos alunos", "Comunicação centrada no professor", "Comunicação entre professor e aluno" e "Não referiram qualquer tipo de comunicação". Os resultados obtidos podem ser observados na tabela 54

Tabela 54: Respostas dos professores relativamente à comunicação na sala de aula.

| Aspectos da comunicação | Exemplos de respostas dadas pelos professores | Número de professores | | Porcentagem |
|---|---|-----------------------|----|-------------|
| Comunicação centrada nos alunos | Discussão de resoluções | 10 | 40 | 66,67 |
| | Debater ideias em grande grupo | 8 | | |
| | Explicação e argumentação da resposta | 5 | | |
| | Alunos em grupo a discutir resultados | 5 | | |
| | Trabalho em pares | 4 | | |
| | Envolvimento dos alunos | 3 | | |
| | Dificuldade de comunicação provocada pela falta de vocabulário dos alunos | 2 | | |
| | Exposição de ideias por parte dos alunos | 2 | | |
| | Alunos a perturbar | 1 | | |
| Comunicação centrada no professor | Exposição por parte do professor | 7 | 20 | 33,33 |
| | Explicação no quadro | 6 | | |
| | Colocação de questões à turma | 5 | | |
| | Os alunos observam atentamente a explicação do professor | 1 | | |
| | O professor lança pistas | 1 | | |
| Comunicação entre professor e aluno | Esclarecimento de dúvidas individualizado | 4 | 8 | 13,33 |
| | Diálogo professor aluno | 2 | | |
| | Alunos expuseram dúvidas | 1 | | |
| | Grupos de três alunos a explicarem ao professor | 1 | | |
| Não referiram qualquer aspecto da comunicação | | 11 | 11 | 18,33 |

Nas respostas dadas pelos professores verificou-se que alguns referiram mais do que uma situação para a comunicação na sala de aula.

Apresentaram argumentos de comunicação centrados nos alunos 40 dos professores (66,67%) envolvidos neste estudo, 20 (33,33%) referiram aspectos da comunicação relacionados com os professores, 8 (13,33%) apresentaram respostas onde era salientada a comunicação entre professor e aluno e 11 (18,33%) dos participantes não fizeram qualquer referência a aspectos da comunicação ao longo da sua resposta.

Os resultados relativamente à comunicação na sala de aula vêm confirmar os obtidos na secção onde esta foi estudada pormenorizadamente, particularmente a questão (F11), onde a maioria dos professores se mostraram satisfeitos com as dinâmicas de comunicação estabelecidas com os seus alunos.

As respostas obtidas sugerem que os alunos trabalharam num ambiente favorável ao desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem, estabelecendo-se comunicação de diversas formas: entre professor e aluno, entre alunos e alunos, discussão em grande grupo, em grupo, a pares, entre outras. É facilmente observável que a comunicação estabelecida na sala de aula, entre todas as partes envolvidas, contribui de forma positiva para a aprendizagem dos alunos.

Capítulo 6

6 Considerações finais

6.1 Comparação com outros estudos

O presente trabalho pretendeu caracterizar as práticas lectivas dos professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja, tendo-se procurado outros estudos dentro do mesmo âmbito. Assim, foram encontradas grandes semelhanças com o trabalho realizado por Mosquito (2008), onde foram descritas as práticas lectivas dos professores do 3º ciclo da região de Lisboa, sendo o questionário utilizado por ambos, praticamente igual. Considerou-se também o estudo levado a cabo pela APM, denominado Matemática 2001, onde foi diagnosticada a situação do ensino da Matemática, e que inclusivamente constituiu um eixo orientador de ambos os trabalhos, o presente e o de Mosquito (2008), apesar de não ser possível em alguns aspectos estabelecer comparações. No entanto, existem muitos aspectos onde a comparação é exequível, pelo que, nas linhas abaixo, é feita uma tentativa de paralelismo entre os três estudos, para cada um dos aspectos comuns.

Objectivos de aprendizagem

Relativamente aos objectivos de aprendizagem para a comparação entre os três estudos foram considerados os valores percentuais de respostas obtidas para cada um dos objectivos de aprendizagem. No caso do Matemática 2001 a percentagem considerada diz respeito à soma das percentagens obtidas nos dois valores mais elevados de resposta e no caso de Mosquito (2008) e do presente estudo as percentagens apresentadas dizem respeito aos professores que a esta questão responderam “Muita ênfase”.

Tabela 55: *Importância relativa dos objectivos de aprendizagem (percentagens atribuídas aos valores mais elevados)*

| Objectivos de aprendizagem | <i>Matemática (2001)</i> | <i>Mosquito (2008)</i> | <i>Presente estudo (2011)</i> |
|--|--------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Resolver problemas | 70% | 76% | 90% |
| Pensar matematicamente | 78% | 74% | 87% |
| Usar a matemática no dia a dia | 64% | 57% | 65% |
| Curiosidade e o gosto de aprender matemática | 60% | 69% | 82% |
| Hábitos de trabalho e persistência | 56% | 81% | 82% |
| Aplicação de algoritmos matemáticos | 54% | 36% | 78% |
| Comunicar ideias matemáticas | 28% | 45% | 70% |
| Espírito de tolerância e comunicação | 22% | 55% | 57% |

Da análise da tabela é evidente que a importância atribuída pelos professores aos objectivos de aprendizagem tem vindo a aumentar ao longo do tempo. No entanto, os resultados obtidos no presente estudo indiciam alguns aspectos que podem ser considerados positivos, e também revelam outros que devem ser considerados preocupantes.

No que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento Matemático dos alunos, verifica-se uma preocupação crescente desde o Matemática 2001 (APM 1998) até ao presente estudo. De facto o desenvolvimento de capacidades como “Resolver problemas”, “Curiosidade e o gosto de aprender Matemática”, “Comunicar ideias matemáticas” apresentam valores que indicam uma preocupação crescente dos professores no sentido de dar importância a estes objectivos. “Pensar matematicamente” e “usar matemática no dia-a-dia”, sofreram um ligeiro retrocesso do Matemática 2001 (APM, 1998) (78% e 64%) para o trabalho de Mosquito (2008), (74% e 57%) respectivamente, tendo o presente estudo revelado que os professores estão mais preocupados em que os seus alunos atinjam estes objectivos de aprendizagem (87% e 65%). O objectivo de aprendizagem de natureza social e que aponta para o desenvolvimento de competências que envolvem o fortalecimento dos valores de cidadania, “Espírito de tolerância

e cooperação” sofreu um grande incremento do Matemática 2001, (APM, 1998) (22%) para Mosquito 2008 (55%) mas este estudo regista uma estabilização no que a este objectivo de aprendizagem diz respeito (57%).

Nota de preocupação para os valores obtidos para o objectivo “Aplicação de algoritmos matemáticos”, uma vez que a importância que os professores tinham atribuído a este objectivo tinha diminuído do estudo Matemática 2001 (APM, 1998) (54%) para o trabalho de Mosquito (2008) (36%), tendo agora voltado a aumentar (78%) para valores que podem ser considerados preocupantes e que contrariam as indicações do Currículo Nacional do Ensino Básico.

Na tabela 56 encontram-se confrontados os restantes objectivos de aprendizagem que apenas constam deste estudo e no de Mosquito (2008).

Tabela 56: *Importância relativa dos objectivos de aprendizagem (percentagens atribuídas aos valores a que os professores atribuíram muita ênfase)*

| Objectivos de aprendizagem | Mosquito (2008) | Presente estudo (2011) |
|---|------------------------|-------------------------------|
| Aprendizagem de conceitos matemáticos | 88% | 88% |
| Trabalhar com o computador | 7% | 27% |
| Compreensão dos aspectos transversais da Matemática | 21% | 7% |
| Incentivar os alunos a relacionarem as ideias matemáticas com ideias de outros campos | 48% | 40% |
| Levar os alunos a compreenderem a lógica da Matemática | 64% | 47% |
| Desenvolver nos alunos o conhecimento da história e da natureza da Matemática | 10% | 10% |
| Preparar os alunos para o exame | 31% | 53% |

Os professores participantes no presente estudo atribuíram menos importância aos objectivos relacionados com a natureza da matemática e sua relação com outras áreas de conhecimento dos alunos nomeadamente “Compreensão dos aspectos transversais da Matemática”, (7%), “Incentivar os alunos a relacionarem as ideias matemáticas com ideias de outros campos” (40%) e “Levar os alunos a compreenderem a lógica da matemática” (47%), comparando com Mosquito (2008) onde os valores obtidos foram de (21%,48% e 64%), respectivamente, o que contraria as indicações do Currículo Nacional do Ensino Básico, que consideram estes objectivos fundamentais para a formação do aluno.

Por outro lado, os professores do 3º ciclo do Distrito de Beja valorizam mais os objectivos relacionados com “Trabalho com o computador” (27%) e “Preparar os alunos para o exame” (53%) do que os professores participantes no estudo de Mosquito (2008) (7% e 31% respectivamente). Verificou-se que os objectivos relacionados com a utilização do computador vão tendo mais importância à medida que os anos passam, uma vez que a sociedade cada vez mais exige que o computador seja transposto para a escola. Trata-se de uma consequência inevitável dos dias que vivemos, que tem sido acompanhada nos últimos anos com um forte investimento em toda a rede escolar mediante a aquisição de computadores, por outras palavras, o computador está hoje em dia mais acessível não só ao professor mas também aos alunos. Relativamente ao objectivo “Preparar os alunos para o exame”, apesar de não ser um dos objectivos mais valorizados pelos professores neste trabalho, é registada uma maior importância relativamente ao estudo levado a cabo por Mosquito (2008). Tal facto pode estar relacionado com a crescente importância atribuída nos meios de comunicação social aos “rankings” de exame, associando uma imagem de boa escola e bom professor aqueles que conseguem bons resultados nos exames nacionais. Numa zona do interior do país, onde o grau de desenvolvimento é baixo, estes factores de natureza social onde as escolas são como que “rotuladas” de boas e más em função dos resultados dos exames, podem de facto condicionar a importância com que os professores relevam este tipo de objectivos. Uma palavra para os objectivos “Aprendizagem de conceitos matemáticos” e “Desenvolver nos alunos aspectos da história e da natureza da Matemática” em que ambos os estudos apresentam os mesmos resultados (88% e 10%) respectivamente.

Tarefas/Actividades na sala de aula

Quanto às tarefas/actividades na sala de aula na tabela 57 efectuou-se a comparação do estudo realizado, com o Matemática 2001 (APM, 1998) em que os valores que surgem na tabela representam as somas das percentagens atribuídas aos valores mais elevados, sempre ou em muitas aulas, com o estudo realizado por Mosquito (2008) e o presente estudo, para as quais as percentagens apresentadas exprimem a soma das opções muitas vezes em todas ou quase todas as aulas.

Tabela 57: *Importância relativa das tarefas/ actividades na sala de aula (percentagens atribuídas aos valores mais elevados)*

| Tarefas/Actividades na sala de aula | Matemática 2001 | Mosquito (2008) | Presente estudo (2011) |
|--|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Exercícios de aplicação | 91% | 98% | 95% |
| Problemas | 77% | 93% | 88% |
| Exposição pelo professor | 69% | 95% | 93% |
| Discussão entre alunos | 33% | 64% | 78% |
| Actividades de exploração | 12% | 14% | 30% |
| Situações da história da Matemática | 8% | 2% | 7% |
| Jogos | / | 7% | 5% |
| Trabalho de projecto | 2% | 2% | 5% |

O Currículo Nacional do Ensino Básico recomenda que os alunos atinjam competências que de forma alguma podem ser consideradas acabadas e ligadas a um determinado momento, pelo que a diversificação das Tarefas/Actividades na sala de aula devem contribuir para que o aluno progrida na aquisição de conceitos de forma lenta, mas assente em bases sólidas.

Assim, pela observação da tabela anterior pode-se constatar que não existem diferenças significativas relativamente aos três estudos Matemática 2001 (APM, 1998), Mosquito (2008) e presente estudo (2011) no que diz respeito a “Exercícios de aplicação”, (91%,98% e 95%) “Problemas” (77%,93% e 88%), “Situações da história da Matemática”, (8%,2% e 7%)

”Jogos” (/,7% e 5%) (não existem dados relativos ao Matemática 2001 (APM 1998)) e “Trabalho de projecto” (2%, 2% e 5%). Os professores participantes neste estudo não mudaram a opinião relativamente à frequência com que usam estes materiais na sala de aula. De uma maneira geral, verificou-se que os professores recorrem excessivamente a “Exercícios de aplicação” e por outro lado, poucos professores utilizam frequentemente “Trabalho de projecto”.

Também se verifica que a “Discussão entre alunos” (33%,64% e 78%) tem assumido um papel cada vez mais frequente nas práticas lectivas dos professores, o mesmo acontecendo com as “Actividades de exploração” (12%,14% e 30%).

Os professores continuam, de uma forma geral, a valorizar as Tarefas/Actividades na sala de aula de forma diferente privilegiando por exemplo “Exercícios de aplicação” em detrimento de “Situações da história da Matemática”, ou seja, as actividades mais tradicionais continuam a desempenhar o papel mais importante nas práticas lectivas dos professores.

Materiais/Manuais

Considerando os Materiais/Manuais utilizados na sala de aula, a tabela 58, compara o estudo realizado pela APM, Matemática 2001 (APM, 1998) em que os valores que surgem na tabela representam as somas das percentagens atribuídas aos valores mais elevados, sempre ou em muitas aulas, com o estudo realizado por Mosquito 2008 e o presente estudo, em que as percentagens indicadas exprimem a soma das opções muitas vezes em todas ou quase todas as aulas.

Tabela 58: *Importância relativa dos materiais/manuais (percentagens atribuídas aos valores mais elevados)*

| Materiais/Manuais | Matemática 2001 | Mosquito (2008) | Presente estudo (2011) |
|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Manual adoptado | 82% | 98% | 85% |
| Fichas de trabalho | 58% | 38% | 78% |
| O computador | 1% | 7% | 15% |
| A calculadora | 50% | 71% | 88% |
| Materiais manipuláveis | 9% | 7% | 8% |
| Jogos didácticos | 4% | 2% | 2% |

O “Manual adoptado” é o material que globalmente é mais vezes utilizado pelos professores envolvidos nos três estudos, apesar de ter sofrido uma diminuição considerável do estudo de Mosquito (2008) para o presente estudo (82%,98% e 85%). As “Fichas de trabalho”, apesar de utilizadas muitas vezes por um número considerável de professores, são claramente mais utilizadas pelos professores participantes neste estudo (58%,38% e 78%). “O computador” (1%,7% e 15%) e “A calculadora” (50%,71% e 88%) são os materiais que têm ao longo do tempo assumido um aumento na frequência de utilização dos professores. Os “Materiais manipuláveis” (9%,7% e 8%) e os “Jogos didácticos” (4%,2% e 2%), são os materiais que menos professores utilizam frequentemente, registando inclusivamente uma diminuição ao longo dos três estudos.

De referir que as mudanças mais significativas relativamente à frequência com que os professores utilizam os materiais nas suas práticas lectivas está relacionado com a introdução das tecnologias na sala de aula.

Práticas de avaliação

As práticas de avaliação constituem outro dos aspectos interessantes para se estabelecer uma comparação entre os três estudos já focados. No entanto, e em virtude dos questionários usados nos trabalhos nomeadamente neste tema, serem diferentes, houve a necessidade de

reconverter os valores respeitantes a Mosquito (2008) e os do presente estudo de forma a ser possível estabelecer a conexão pretendida, com o Matemática 2001 (APM, 1998).

O questionário realizado por Mosquito (2008) e o do presente estudo colocaram à disposição dos professores sete instrumentos de avaliação, sendo pedido aos participantes que os arrumassem por ordem crescente de importância, numerando-os de um a sete. O Matemática 2001 (APM, 1998), apresentava cinco instrumentos de avaliação, sendo solicitado aos professores que os colocassem por ordem crescente de importância, mas numerando de um a cinco. Nos três estudos era também pedido aos professores participantes que caso não utilizassem um ou mais dos instrumentos de avaliação disponíveis lhes atribuísem zero pontos. A tabela 59 apresenta os resultados obtidos nos três estudos para os instrumentos de avaliação comuns, depois de ter sido feito o reajustamento, sabendo que os valores que constam na tabela dizem respeito à média observada.

Tabela 59: Valor médio do peso atribuído a cada um dos instrumentos de avaliação comuns aos 3 estudos.

| Instrumentos de avaliação | <i>Matemática 2001</i> | <i>Mosquito (2008)</i> | <i>Presente estudo (2011)</i> |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Observação do trabalho dos alunos | 3,9 | 3,6 | 3,15 |
| Trabalhos escritos/relatórios | 2,4 | 2,7 | 3,13 |
| Testes escritos | 4 | 4,5 | 4,5 |
| Questões orais | 2,4 | 2,7 | 2,57 |
| Projectos | 0,7 | 0,5 | 1,12 |

Em todos os estudos foram considerados os “Testes escritos” como o instrumento de avaliação que os professores mais valorizam, com a média a variar entre 4 para o Matemática 2001 (APM, 1998) e 4,5 para Mosquito (2008) e para o presente estudo.

A “Observação do trabalho dos alunos” foi o segundo instrumento de avaliação mais valorizado pelos professores participantes nos três estudos, contudo parece que lentamente está a perder alguma importância, uma vez que para o Matemática 2001 (APM, 1998) a média foi de 3,9, para Mosquito (2008) a média foi de 3,6 e no presente estudo os professores atribuíram-lhe um valor médio de 3,15.

Com um percurso inverso, pode-se considerar “Trabalhos escritos/relatórios”, uma vez que a sua importância para os professores tem aumentado ao longo do tempo. No Matemática 2001 (APM, 1998) a média das respostas foi de 2,4, enquanto para Mosquito 2008 foi de 2,7 e o presente estudo apresentou uma média de 3,13.

A realização de projectos assume uma maior importância para os professores deste estudo relativamente aos dois anteriores com média 1,12 contrastando com 0,7 e 0,5 do Matemática 2001 (APM, 1998) e Mosquito (2008) respectivamente, apesar de continuar a ser um dos instrumentos de avaliação menos usados pelos professores.

Relativamente às “Questões orais”, não se verificaram alterações significativas ao longo dos três estudos.

O presente estudo e o de Mosquito (2008), no inquérito respondido pelos professores, apresentavam mais dois instrumentos de avaliação do que o Matemática 2001 (APM, 1998), nomeadamente “Teste em duas fases” e “Portefólio”, pelo que na tabela 60 são confrontados os valores médios obtidos para estes, mas agora atendendo à escala de 0 a 7, que foi a usada nos estudos em questão.

Tabela 60: Valor médio do peso atribuído aos instrumentos de avaliação comuns apenas a 2 estudos

| Instrumentos de avaliação | Mosquito (2008) | Presente estudo (2011) |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Teste em duas fases | 0,6 | 2,53 |
| Portefólio | 0,2 | 1,95 |

Pela observação da tabela pode-se afirmar que o peso relativo destes instrumentos de avaliação “Teste em duas fases” e “Portefólio”, apesar de não serem os mais importantes para os professores participantes, subiram de um estudo para o outro, na medida em que o “Teste em duas fases” obteve uma média de 0,6 no estudo de Mosquito (2008) e de 2,53 no presente estudo. O “Portefólio” obteve uma média de 0,2 no estudo de Mosquito (2008) e de 1,95 no estudo agora realizado, indicando desta forma que os professores do 3º ciclo do Distrito de Beja atribuem mais importância, ainda que de uma forma não muito explícita, à variedade de instrumentos de avaliação disponíveis, ainda que não o façam da forma que seria mais desejável.

De um modo geral pode-se dizer que poucos aspectos mudaram nos três estudos que justifiquem concluir que as práticas de avaliação sofreram alterações profundas nos últimos dez anos.

6.2 As questões do estudo

O presente estudo tem como principal objectivo conhecer as práticas lectivas dos professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja no que concerne aos objectivos de aprendizagem que mais valorizam para os seus alunos, nas tarefas que lhes propõem, nos materiais que lhes disponibilizam, nas experiências de aprendizagem que lhes proporcionam, no conhecimento que os professores possuem dos seus alunos, no tipo de comunicação que com eles estabelecem e nos instrumentos de avaliação que utilizam para avaliar os alunos no processo de ensino aprendizagem.

Objectivos de aprendizagem que os professores privilegiam.

Os professores participantes valorizam de forma diferente todos os objectivos de aprendizagem propostos no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME- DEB, 2001), no entanto atribuíram pelo menos alguma importância a todos eles.

Os objectivos de aprendizagem mais valorizados foram os que reportam à aquisição de competências intrínsecas à Matemática: “Desenvolver a aprendizagem de conceitos matemáticos”, “Desenvolver a capacidade de resolver problemas” e “Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente”.

Neste aspecto e apesar de as considerarem relativamente importantes, os objectivos menos valorizados foram: “Desenvolver nos alunos o conhecimento da história e da natureza da Matemática”, “Desenvolver a capacidade de trabalhar com o computador” e “Desenvolver a compreensão dos aspectos transversais da Matemática”.

É importante ressaltar que para além dos objectivos relacionados com o desenvolvimento do conhecimento matemático dos alunos, os professores demonstram valorizar as orientações curriculares de natureza social, ao enaltecer a importância de valores que dizem respeito ao espírito de tolerância e cooperação.

Em suma, relativamente aos objectivos de aprendizagem que os professores mais valorizam verifica-se de uma forma geral que os professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de

Beja vão ao encontro das recomendações que as orientações curriculares propõem, no entanto é de salientar que existem alguns objectivos que estes professores valorizam de forma excessiva e que indiciam um retorno ao passado, o que não é compatível com as directivas traçadas quer a nível nacional quer a nível internacional para o ensino da Matemática.

Tarefas propostas aos alunos com maior frequência

Nas tarefas mais utilizadas na sala de aula pelos professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja destacam-se os “Exercícios de aplicação”, “Exposição por parte do professor” e “Problemas”. Por outro lado as tarefas menos utilizadas foram “Trabalho de projecto”, “Jogos” e “Situações da história da matemática”. Estes resultados mostram que os professores continuam a preferir tarefas de natureza mais fechada e com um grau de dificuldade crescente que levam a que todos os alunos se consigam envolver na tarefa e o professor consiga controlar o progresso de todos, dando pouco espaço para que o imprevisto possa acontecer, em detrimento de actividades de exploração e de investigação de natureza mais aberta e onde possam acontecer situações imprevistas que evitam que o professor não se sinta em terreno seguro.

Apesar dos “Problemas” surgirem como uma das actividades que os professores mais referem utilizar, levantam-se algumas dúvidas ao investigador, uma vez que considera que o conceito de problema não é consensual e que a experiência da prática aconselha alguma prudência nesta avaliação, visto que para muitos professores um problema não é mais do que um exercício com algumas modificações estéticas ou de linguísticas.

Considerando as Tarefas/Actividades na sala de aula verificou-se que prevalece uma aula de cariz expositivo focada para a realização de exercícios. No entanto, existem alguns sinais de que a situação pode mudar, uma vez que, na comparação com estudos anteriores se registou um aumento de frequência de tarefas como “Actividades de exploração” e “Discussão entre alunos”.

Frequência com que os professores utilizam os materiais na sala de aula

Os materiais mais utilizados pelos professores participantes neste estudo são o “Manual adoptado” para resolver exercícios ou para realizar trabalhos de casa e a “Calculadora”, usada

na maioria das vezes como ferramenta de apoio ao cálculo, opondo-se a uma menor utilização de “Jogos Didáticos” e “Materiais manipuláveis”.

O “Computador” surge como o material que mais professores utilizaram, o que não significa que o utilizaram mais vezes, mas este resultado constitui um forte indicador de que se está a operar uma mudança nas salas de aula de Matemática no que aos materiais diz respeito. Quando nas suas aulas o professor resolve utilizar o quadro interactivo, apresentações em *Power-Point*, *Applets* ou *software* de Geometria dinâmica, o “Computador” torna-se uma ferramenta indispensável, sendo esta uma das razões que sustenta a sua grande utilização.

Outro dos materiais que os professores utilizam para consolidar conteúdos são as fichas de trabalho, apesar de já existir um número significativo de professores que as constroem com o firme propósito de estas servirem de suporte a tarefas de natureza mais aberta, como por exemplo, tarefas de investigação, de exploração ou resolução de problemas.

Verificou-se que comparando os resultados do presente estudo com os estudos anteriores com excepção de uma muito maior utilização do computador na sala de aula, os materiais usados pelos professores no processo ensino aprendizagem, de uma forma geral não têm sofrido grandes alterações, pelo que se pode concluir que os professores não retiram todas as possibilidades dos materiais que têm actualmente à sua disposição.

Frequência com que os professores utilizam as experiências de aprendizagem

Os professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja proporcionam com diferentes níveis de frequência as experiências de aprendizagem aos seus alunos, realizando com mais assiduidade a “Resolução de problemas”. Num patamar intermédio surgem o “Reconhecimento da matemática na tecnologia e nas técnicas” e “Actividades de investigação” e as experiências de aprendizagem menos proporcionadas aos alunos foram “Realização de trabalhos sobre a matemática”, “Jogos” e “Realização de projectos”.

Os resultados obtidos indicam que algumas destas experiências são realizadas de forma ocasional, pelo que se pode afirmar que os professores não diversificam as experiências de aprendizagem com a frequência com que o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) recomenda.

Conhecimento que os professores têm dos seus alunos

Para a maioria dos professores envolvidos no presente estudo, as turmas que leccionam são heterogêneas quanto ao gosto pela Matemática e são uma mistura de alunos com vários tipos de capacidades. Relativamente ao melhor aluno, associaram qualidades relacionadas com a Postura/atitude para o qualificar descrevendo-o como interessado, atento, entre outras, características positivas. Também o conotaram com qualidades ao nível de valores sociais como espírito de tolerância e cooperação, capacidade de pensar matematicamente, elogio de hábitos de trabalho e persistência associando-lhe a curiosidade e o gosto de aprender Matemática.

Ao invés, ao pior aluno foram atribuídas características negativas ao nível da Postura/atitude, como sejam, desinteresse e distração. Também foi caracterizado como tendo problemas de comportamento/disciplina, incapacidade de pensar matematicamente, falta de hábitos de trabalho e persistência, pouco gosto em aprender Matemática e factores de natureza social.

Comunicação na sala de aula

Os professores participantes afirmaram na maioria estar totalmente satisfeitos com a comunicação matemática estabelecida na sala de aula, atribuindo o bom ambiente aos professores, aos alunos e à relação que com eles estabelecem, desenvolvendo um meio propício ao diálogo e a uma boa relação entre todos.

Os professores referiram que situações como “O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem”, “Dois alunos na mesma mesa, trocam impressões sobre o modo de resolver uma questão proposta” e “Na minha aula existe um bom ambiente de trabalho” acontecem muitas vezes.

Os professores que se encontram parcialmente satisfeitos e insatisfeitos encontram-se em minoria e apontaram como causa os alunos de comportamento problemático e algo irresponsáveis. Situações como “Na minha aula existe mais agitação e confusão do que eu gostaria”, “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor” e “O professor fala e a maioria dos alunos está distraída”, ocorrem menos vezes nas salas de aula dos participantes.

De uma forma geral os professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja consideram que a comunicação que estabelecem com os seus alunos é muito eficaz e não constitui um obstáculo ao cumprimento do Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001).

Importância atribuída aos diferentes instrumentos de avaliação

O instrumento de avaliação a que os professores participantes dão mais importância é o “Teste escrito”, seguindo-se os “trabalhos escritos”, a “observação dos trabalhos do aluno” e as “questões orais”. Com pouca importância para a maioria dos professores encontram-se: “O teste em duas fases”, “Projectos” e “Portefólio”.

Quanto ao facto da existência de um exame condicionar as suas práticas lectivas, os professores que não se sentem condicionados, sustentam a sua opinião em argumentos relacionados com o aluno, fazendo prevalecer a prioridade que deve ser dada ao processo de ensino aprendizagem ou à necessidade primordial de cumprir o programa. Os que se sentem condicionados pela existência do exame afirmam sentir-se pressionados pela necessidade de praticar na aula questões o mais próximo possível das que surgem em exame ou então lamentam o tempo gasto em exercícios de preparação para o exame dizendo que o poderiam aproveitar melhor realizando outro tipo de actividades.

Globalmente os professores continuam a valorizar o “Teste escrito”, revelando que as práticas de avaliação tradicionais ainda ocupam o maior espaço na hora do professor avaliar.

Professores do grupo I versus professores do grupo II

Em grande parte dos pontos estudados não existem grandes diferenças entre a abordagem que os professores do grupo I e os do grupo II fazem relativamente aos aspectos tratados no presente estudo.

No entanto, existem algumas diferenças entre os professores destes dois grupos que merecem ser realçados, nomeadamente:

- Tarefas \ Actividades na sala de aula relativamente a “Situações da história da Matemática”
- Experiências de aprendizagem “Reconhecimento da Matemática nas tecnologias e nas técnicas”

-
- Comunicação na sala de aula “ O professor fala e a maioria dos alunos está distraída”, “Na minha aula existe mais confusão e agitação do que eu gostaria” e “Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor”.

Convém referir que, nestes pontos os aspectos mais negativos e inibidores do processo de ensino aprendizagem, aparecem associados aos professores do grupo II, o que leva a inferir, mas com muitas reservas, que estes aspectos podem afectar os resultados dos alunos no Exame Nacional. No entanto, para estabelecer uma conclusão desta natureza sem qualquer tipo de dúvidas teria de ser feito um estudo com um nível de aprofundamento deste aspecto, que não estava nos objectivos do presente trabalho.

6.3 Reflexão final sobre o estudo

O presente trabalho representa o fim de uma etapa da minha vida profissional e o princípio de outra que prevejo mais consciente e menos guiada por intuições. O tema que escolhi com a ajuda do meu orientador, permitiu que as ideias que foram resultando da reflexão de vinte anos de experiência profissional sobre as minhas práticas lectivas adquirissem sentido. O que outrora eram notas soltas, ideias dispersas e necessitadas de ligação transformaram-se num percurso lógico e coerente onde cada peça ocupa o lugar que lhe estava destinado construindo um quadro, que apesar de inacabado, se apresenta de forma consistente e com um traço firme.

O tema escolhido e a região sobre a qual incidiu este estudo deu-me a possibilidade de fazer coincidir duas paixões da minha vida: o ensino de Matemática e a região onde sempre tenho vivido e que precisa deste tipo de contributos para que possa sair do marasmo em que se encontra.

De facto, as práticas lectivas dos professores de Matemática do 3º ciclo do Distrito de Beja, de uma forma geral estão de acordo com os eixos norteadores do Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001), no entanto, o presente estudo revela que não tem sofrido grandes alterações ao longo dos últimos anos, pelo que as práticas lectivas são as tradicionais e encontram muita oposição a mudanças que neste momento ocorrem de forma muito lenta.

Posto isto, a próxima etapa é tentar descobrir o motivo que origina esta lentidão, uma vez que em ciência uma nova descoberta gera novas perguntas.

Existem algumas questões que mereciam ser estudadas em futuros estudos, e que este por insuficiência de visão ou por necessidade de concentrar esforços nas práticas lectivas não aflorou. Refiro-me a alguns dos outros factores que condicionam as práticas lectivas como por exemplo a formação contínua de professores. De que modo se actualizam os professores? Qual o investimento que é feito nessa área? Existem alguns profissionais que utilizam os seus recursos pessoais para se actualizarem, para experimentar novas ideias, para beber informação que depois servirá para os seus alunos. Mas o que acontece com a maior parte dos professores?

Por outro lado existem escolas nesta região com um ou dois professores de Matemática. Com este muito escasso número de docentes como é possível promover a troca de ideias? E nas escolas com quadros de professores substancialmente superiores? Será que os professores procuram o trabalho colaborativo como forma de promover a aprendizagem dos seus alunos?

O poder central elabora um documento com as características do Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB,2001) valorizando o desenvolvimento das capacidades relacionadas com o poder da Matemática enquanto ferramenta útil para a sociedade tecnológica em que vivemos, ao mesmo tempo que privilegiam valores de natureza social fortalecendo o espírito de tolerância, cooperação e sentido crítico. Por outro lado, constrói um exame nacional onde só é contemplada uma ínfima parte do currículo, publica “rankings” e conduz a sociedade através da comunicação social a avaliar as escolas a partir dos resultados obtidos nesse exame. Para além de ser uma enorme deslealdade, coloca professores e alunos em campo minado, gerando a confusão, condicionando as práticas lectivas de pelo menos alguns professores, inibindo a criação de um rumo definitivo sobre o caminho que queremos trilhar quando entramos na nossa oficina e com um sorriso rasgado dizemos um bom dia aos alunos que queremos ajudar a crescer para construir um futuro melhor.

BIBLIOGRAFIA

- Almiro, J. e Canha, C. (2009). Os Desafios da Gestão Curricular com o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico. *Educação e Matemática*, 105, p. 67-72.
- Anderson, G. e Arsenault N. (1999). *Fundamentals of Educational Research*. London: Falmer Press Teachers Library.
- Abrantes, P. (2002). Finalidades e natureza das novas áreas curriculares. In P. Abrantes, (Ed.). *Gestão flexível do currículo. Reflexões de formadores e investigadores*. Lisboa: DEB.
- APM. (1998). *Matemática 2001*. Lisboa: APM.
- APM. (1988). *Renovação do Currículo de Matemática*. Lisboa: APM.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Colecção Ciências da Educação. Porto: Porto Editora.
- Borrvalho, A. (2001). *Didáctica da Matemática e Formação Inicial: Um Estudo com três Futuros Professores*. Tese de Doutoramento, Universidade de Évora, Évora, Portugal.
- Borrvalho, A. (1997). O Ensino da resolução de problemas de Matemática por parte de futuros professores: Relações com a sua formação inicial. In D. Fernandes, F, Lester, A. Borrvalho e I. Vale (Eds.), *Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática – Múltiplos conceitos e perspectivas* (p. 129-157). Aveiro: GIRP.
- Botas, D.O.S. (2008). *A utilização dos materiais didácticos nas aulas de Matemática Um estudo no 1º ciclo*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciências da Educação, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.
- Brocardo, J. (2002). *As investigações na aula de matemática: um projecto curricular no 8º ano*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências - Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Canavarro, A.P. (2003). *Práticas de ensino da matemática : duas professoras, dois currículos*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências - Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Canavarro, A.P., Santos, L.e Ponte, J.P., (2000), O currículo na prática lectiva: Dois estudos de caso, In *Investigação em Educação Matemática: Problemas e perspectivas*, Actas do SIEM XI (pp.133-144). Lisboa: APM.

-
- Coll, C. (1999). *Psicologia e currículo: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar*. São Paulo: Ática.
- Christiansen, B. e Walther, G. (1986). Task and activity. In B. Christiansen, A. G. Howson, e M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education*, (pp. 243-307). Dordrecht: D. Reidel. Recuperado em 19 de Julho de 2009 de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/christiansen-walther%2086.pdf>.
- Duarte, J., Portela, J. e Torres, J. (2008). A Internet no ensino e aprendizagem da Matemática. (Texto de apoio ao Grupo de Discussão C), *Encontro de Investigação em Educação Matemática - EIEM 2008*. Recuperado em 11 de Julho de 2009, de, http://cassiopeia.esel.ipleiria.pt/esel_eventos/files/2901_IntrodC_47ecfe2cc9855.pdf.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. London: Croom Helm.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 119-161). New York: Macmillan.
- Escaroupa, A. e Rego, E. (2008). Quadros Interactivos e o Ensino da Matemática no 2º e 3º Ciclos. *Actas ProfMat2008*. Recuperado em 18 de Julho de 2009, de http://www.apm.pt/files/_Co_Escaroupa_Rego_4884bd63d53c4.pdf
- Ferreira, V. (1986). O inquérito por questionário na construção de dados sociológicos. In A. Silva e J. Pinto. *Metodologia das ciências sociais*. Porto: Edições Afrontamento.
- Gonçalves, F. M. B. e Henriques, H. C. (2005). A álgebra na perspectiva da Matemática Moderna: concepções e práticas. *Actas do XVI SIEM*. Recuperado em 15 de Junho de 2009 em <http://fordis.esse.ips.pt/siem/actas.asp>.
- Gonçalves, L. e Alarcão, I. (2004). Haverá lugar para os afectos na gestão curricular? *Gestão Curricular – percursos de investigação* (pp 159-172). Aveiro: Universidade de Aveiro. Recuperado em 13 de Julho de 2009, de http://portfolio.alfarod.net/doc/artigos/3.Artigo_Tese.pdf.
- Guimarães, M. (1996). *O conhecimento Profissional do professor de Matemática: Dois estudos de caso*, Dissertação Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa
- Guimarães, H. M. (2005). A resolução de problemas no ensino da Matemática. In L. Santos, A. P. Canavarro e J. Brocado (Orgs.), *Educação matemática: Caminhos e*

-
- encruzilhadas. Actas do encontro internacional de homenagem a Paulo Abrantes* (p. 13-41). Lisboa: APM
- Hoz, A. (1985). *Investigacion Educativa: Dicionário Ciências da Educação*. Madrid: Ediciones Anaya, S.A.
- Kenski, V. M. (2007). *Educação e Tecnologia: O novo ritmo da educação*. Campinas SP: Papirus.
- Kruskal, W. H e Wallis, W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 260, (47), p 584-619.
- Leite, C. (2001). A reorganização Curricular do Ensino Básico – problemas, oportunidades e desafio. In *Reorganização curricular do Ensino Básico* (pp. 37-40). Porto: CRIAPASA. Recuperado em 11 de Julho de 2009, de <http://www.fpce.up.pt>.
- Lopes, A., Pereira, F., Ferreira, E., Coelho, O., Sousa, C., Silva, M. A., Rocha, R. e Fragateiro, L. (2004). Estudo exploratório sobre currículo de formação inicial e identidade profissional de docentes do 1º CEB: indícios sobre o papel do envolvimento dos estudantes na gestão do seu currículo de formação. *Revista Portuguesa de Matemática*, 17(1), p 63-95.
- Lopes, A., Silva, M. A., Sousa, C., Fragateiro, L., Rocha, R. e Rangel, M. (2003). Formação inicial, currículo e identidades profissionais de base no 1º CEB: O caso da escola do magistério primário do Porto na segunda metade da década de 70. *Resumos do VI congresso da SPCE*. Disponível em http://www.fpce.up.pt/ciie/lopes_estadodaarte.pdf. Acesso em 15/06/2009.
- Matos, M. J. (2008). A resolução de Problemas e a Identidade da Educação Matemática em Portugal. *Actas do XII Simpósio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Recuperado em 20 de Junho de 2009, de <http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/actas/Actas12SEIEM/SEIEMXII.pdf>.
- Martinho, M. H. e Ponte, J. P. (2005). A comunicação na sala de aula de Matemática: Um campo de desenvolvimento profissional do professor. In J. Brocardo, F. Mendes e A. M. Boavida (Org.), *Actas do V Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática*. Recuperado em 28 de Junho de 2009, de

http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/Martinho-Ponte_05%20CIBEM_pdf.

- Martins, C., Maia, E., Menino, H., Rocha, I. e Pires, M. V. (2002). O trabalho investigativo nas aprendizagens iniciais da matemática. In J.P. Ponte, C. Costa, A.I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo e A.F. Dionísio (Org.), *Actividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores* (pp. 59-81). Lisboa: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- ME-DEB (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Menezes, L. (1999). Matemática, linguagem e comunicação. *Actas ProfMat 99*. Recuperado em 15 de Julho de 2009, de <http://clientes.netvisao.pt/lmenezes/Microsoft%20Word%20%20Artigo%20ProfMat%2099.pdf>.
- Menino, H.L. (2005). Avaliação das Aprendizagens em Matemática – Uma Experiência de Utilização do portefólio no 2º ciclo. *Educação e Comunicação*, 8, 109-119.
- Menino, H. e Santos, L. (2004). Instrumentos de avaliação das aprendizagens em matemática. O uso do relatório escrito, do teste em duas fases e do portefólio no 2º ciclo do ensino básico. *Actas do XV SIEM (Seminário de Investigação em Educação Matemática)* (pp. 271-291). Lisboa: APM. Recuperado em 15 de Julho de 2009, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/avaliacao.htm>.
- ME (1999). *Ensino Básico. Competências Gerais e Transversais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Mota, P.C.C.L.M. (2009). *Jogos no Ensino da Matemática*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia da Universidade Portucalense Infante D. Henrique, Porto.
- Moreira, D., Ponte, J.P., Pires, M.V. e Teixeira P. (2006). Manuais escolares: Um ponto de situação. (Texto de apoio ao Grupo de Discussão - Manuais Escolares), *Actas do XV Encontro de Investigação em Educação Matemática*. Recuperado em 11 de Julho 2009, de <http://www.spce.org.pt/sem/Montegordo/12XVpdf.pdf>.

-
- Mosquito, E.M.L. (2008). *Práticas Lectivas dos Professores de Matemática do 3º ciclo do ensino básico*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- NCTM. (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- NCTM. (1994). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- NCTM. (1999). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM (Trabalho original publicado em 2000)
- Nunes, C.C. e Ponte, J.P. (2008). A Gestão curricular em Matemática. *Actas do XII Simpósio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Recuperado em 20 de Junho de 2009, de <http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/actas/Actas12SEIEM/SEIEMXII.pdf>.
- Nunes, C., e Ponte, J.P. (2005). A avaliação como regulação do processo de ensino-aprendizagem da Matemática dos alunos do 3.º ciclo do ensino básico. In J. Brocardo, F. Mendes, e A.M. Boavida (Eds.), *Actas do XVI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 103-123). Lisboa: APM. Recuperado em 22 de Junho 2009, de <http://www.fordis.esse.ips.pt/docs/siem/texto23.doc>.
- Oliveira R. (2006). As equações nos manuais ... Que abordagem? *Actas do XV Encontro de Investigação em Educação Matemática*. Recuperado em 11 de Julho 2009, de <http://www.spce.org.pt/sem/Montegordo/12XVpdf.pdf>.
- Pacheco, J. A. (1996). *Currículo: Teoria e prática*. Porto: Porto Editora.
- Paiva, A.L. e Guimarães, F. (2006). Preconceitos e conceitos, tempos e contratempos. In, J. Ponte, L. Serrazina, A. Guerreiro e L. Veia (Org.). *Actas do XV Encontro de Investigação em Educação Matemática*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Recuperado em 11 de Julho, 2009, de <http://www.spce.org.pt/sem/Montegordo/12XVpdf.pdf>.

-
- Pires, M. (s/data). *Tarefas e Atividades como Elementos do Currículo de Matemática*. Recuperado em 20 de Junho de 2009, de <http://www.ia.fc.ul.pt/textos/mpires/cap3.pdf>.
- Ponte, J.P. (2009). O novo programa de Matemática como oportunidade de mudança para os professores do Ensino Básico. *Interacções*, 12, 96-114. Recuperado em 20 de Junho de 2009, de <http://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/340/1/L7.pdf>.
- Ponte, J. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular*, (pp. 11–34). Lisboa: APM. Recuperado em 20 de Junho de 2009 de http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/05-Ponte_GTI-tarefas-gestao.pdf.
- Ponte, J. P. (2003a). Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal. *Investigar em Educação*, 2, 93-169. Recuperado em 11 de Julho de 2009, de [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Rev-SPCE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Rev-SPCE).pdf).
- Ponte, J. P. (2003b). O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa?. *O ensino da Matemática: situação e perspectivas*, (pp.21-56). Lisboa: Conselho Nacional de Educação. Recuperado em 11 de Julho de 2009 em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte\(CNE\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(CNE).pdf).
- Ponte, J. P. (1992). Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos e J. Ponte (Eds.), *Educação Matemática: Temas de investigação*. (pp.185-239). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ponte, J. P., Guerreiro, A., Cunha, H., Duarte, J., Martinho, H., Martins, C., Menezes, L., Menino, L., Pinto, H., Santos H., Varandas L., Veia, J. M., e Viseu, F. (2007). A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. *Revista Portuguesa de Educação*, 20(2), 39-74. Recuperado em 15 de Julho de 2009, de http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docspt/07%20PonteGuerreiro%20etc%20Minho%20_Out%202007_.pdf.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, H., e Segurado, I. (1998). *Histórias de investigações matemáticas*. Lisboa: IIE
- Ponte, J. P., Oliveira, H., e Varandas, J. M. (2003). O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In D. Fiorentini (Ed.), *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares* (pp. 159-192). Campinas: Mercado

-
- de Letras. Recuperado em 15 de Julho de 2009, de, http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm.
- Ponte, J. P. e Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Educação e Matemática*, 80, 8-12.
- Ponte, J. P., e Serrazina, L. (2000). *Didáctica da Matemática para o 1º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Reichardt, C. S., e Cook, T. D. (1986). Hacia una superacion del enfrentamiento entre los metodos cualitativos y los cuantitativo. In C. S Reichardt, e T. D. Cook. *Metodos cualitativos y cuantitativos em investigación evaluativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Ribeiro, M. J. B., e Ponte, J. P. (2000). A formação em novas tecnologias e as concepções e práticas dos professores. *Quadrante*, 9(2), 3-26. Recuperado em 15 de Julho de 2009, de, http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm.
- Santos, L. (2005). *Documento de apoio ao painel sobre Desenvolvimento Curricular*. V CIBEM, Congresso Ibero-americano de Educação Matemática. Porto: Universidade do Porto. Recuperado em 15 de Julho de 2009, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/pdc.pdf>.
- Santos, L. (2004). O ensino e a aprendizagem da matemática em Portugal: Um olhar através da avaliação. *Actas del octavo simposio de la sociedad española de investigación en educación matemática (S.E.I.E.M.)* (pp. 127-151). Coruña: Universidade da Coruña. Recuperado em 20 de Julho de 2009, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/Espanha2004.pdf>
- Santos, L. (2003). Avaliar competências: uma tarefa impossível? *Educação e Matemática*, 74, 16-21. Recuperado em 15 de Julho de 2009, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/Comp.pdf>.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In P. Abrantes e F. Araújo (Orgs.), *Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas* (pp. 75-84). Lisboa: Ministério da educação, Departamento do Ensino Básico.
- Santos, L., Canavarro, A. P., Machado, S. (2006). Orientações curriculares actuais para a Matemática em Portugal. In J. Ponte, L. Serrazina, Guerreiro e L. Veia (Org.), *Actas do XV Encontro de Investigação em Educação Matemática*. Sociedade Portuguesa de

Ciências da Educação. Recuperado em 11 de Julho, 2009, de <http://www.spce.org.pt/sem/Montegordo/12XVpdf.pdf>.

Santos, L., Canavarro, A. P. e Ponte, J. P. (2000). O currículo de Matemática: Que problemas? Que mudanças?. *Actas do ProfMat 2000*, (pp. 84-95). Lisboa: APM. Recuperado em 11 de Julho de 2009, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/00-Santos-Canavarro>.

Serrazina, L. e Oliveira, I. (2005). O currículo de Matemática do ensino básico sob o olhar da competência matemática. Em APM-GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 35-62). Lisboa: APM.

Shulman, L. (1985). On teaching problem solving and solving the problems of teaching. In E.A. Silver (Ed), *Teaching and learning mathematical problem solving*. Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *Bolema*, 14, 66-91. Recuperado em 11 de Julho de 2009, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/skovsmose-cenarios.pdf>.

Silva, T. (2000). *Teorias do currículo: uma introdução crítica*. Porto: Porto Editora.

Tuckman, B. W. (2000). *Manual de investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Viseu, F., Nogueira, D. e Santos, E. (2009). Como alunos do 9.º ano aprendem, com recurso à tecnologia, o tema ângulos numa circunferência. *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho. Recuperado em 20 de Junho de 2009, de <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/congreso/Xcongreso/pdfs/t7/t7c208.pdf>.

Legislação

Decreto-Lei nº6/2001. Diário da república – I Série A, 18 de Janeiro, pp. 258-265.

Decreto-Lei nº209/2002. Diário da república – I Série A, 17 de Outubro, pp. 6807-6809.

Sites consultados

Júri Nacional de Exames: <http://www.dgisd.min-edu.pt/JNE/Páginas/estatistica.aspx>.

ANEXOS

Questionário

Este questionário tem como objectivo recolher dados para um estudo sobre as práticas profissionais dos professores de Matemática do 3º ciclo do Ensino Básico, no âmbito do Mestrado em Didáctica da Matemática.

Para responder a este questionário e às questões que lhe vou colocar, gostaria que escolhesse uma das suas turmas deste ano lectivo e respondesse apenas de acordo com essa turma.

Ano _____ Turma _____ Nº de alunos na turma _____

A. Orientações curriculares

1) Indique a ênfase que dá a cada um dos seguintes objectivos de aprendizagem nas suas aulas desta turma.

| Objectivos da aprendizagem | Nenhuma ênfase | Ênfase mínima | Alguma ênfase | Muita ênfase |
|--|----------------|---------------|---------------|--------------|
| Desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender Matemática. | | | | |
| Desenvolver a aprendizagem de conceitos matemáticos. | | | | |
| Desenvolver a capacidade de aplicação de algoritmos matemáticos. | | | | |
| Desenvolver a capacidade de trabalhar com o computador. | | | | |
| Desenvolver a compreensão dos aspectos transversais da Matemática. | | | | |
| Desenvolver a capacidade de resolver problemas. | | | | |
| Desenvolver a capacidade de pensar matematicamente. | | | | |
| Incentivar os alunos a relacionarem as ideias matemáticas com ideias de outros campos. | | | | |
| Levar os alunos a compreenderem a lógica da Matemática. | | | | |
| Desenvolver nos alunos o conhecimento da história e da natureza da Matemática. | | | | |
| Desenvolver a capacidade de comunicar ideias matemáticas. | | | | |
| Desenvolver nos alunos a capacidade de usar a Matemática no dia a dia. | | | | |
| Preparar os alunos para o exame. | | | | |
| Desenvolver hábitos de trabalho e persistência. | | | | |
| Desenvolver o espírito de tolerância e de cooperação. | | | | |

2) Na sala de aula registou-se o seguinte diálogo:

–“Ó stôra eu não sei explicar como é que fiz isto!” – Mariana

–“Deixe lá stôra eu já fiz, não preciso de estar a ouvir a resolução da Mariana.”–Pedro

Diga como reagiria à intervenção do Pedro e explique porquê.

B. Tarefas/actividades na sala de aula

3) Indique com que frequência os alunos da turma que escolheu realizam as seguintes tarefas nas suas aulas.

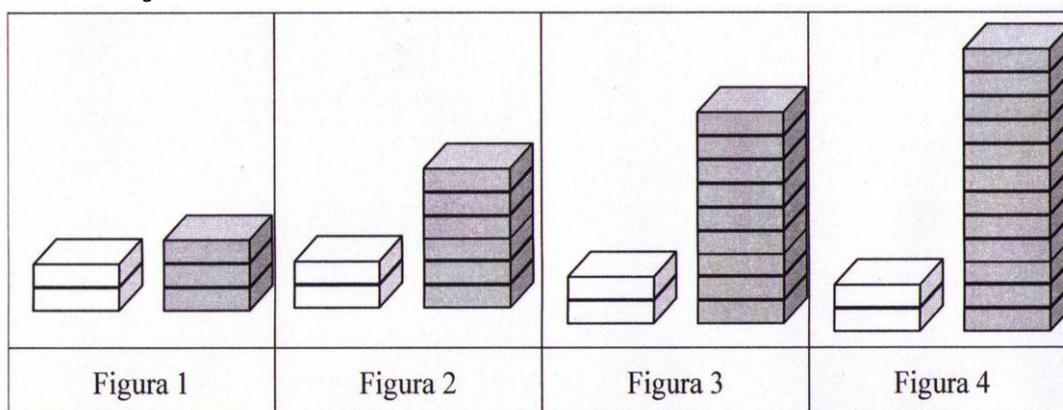
| TAREFAS | Nunca | Raramente (Duas ou três vezes no ano) | Algumas vezes (Uma ou duas vezes por mês) | Muitas vezes (Todas as semanas) | Todas ou quase todas as aulas |
|---|-------|---|---|---------------------------------------|----------------------------------|
| Exercícios de aplicação | | | | | |
| Problemas | | | | | |
| Jogos | | | | | |
| Actividades de exploração/investigação | | | | | |
| Trabalho de projecto | | | | | |
| Discussão entre alunos | | | | | |
| Situações da história da Matemática | | | | | |
| Exposição por parte do professor | | | | | |
| Outro | | | | | |

Se respondeu outro, indique qual:

4) De entre as tarefas seguintes indique a que escolheria para propor aos seus alunos durante o estudo dos "Números e regularidades".

A _____ B _____ C _____

A. Observe a seguinte sequência de figuras, onde estão empilhados azulejos brancos e cinzentos, segundo uma determinada regra.



d) Indique, a seguir, o número de azulejos de cada cor necessários para construir a figura 5.

i. Número de azulejos brancos: _____

ii. Número de azulejos cinzentos: _____

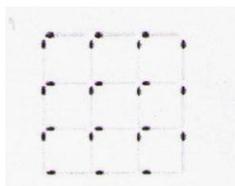
e) Na sequência acima representada, existirá alguma figura com um total de 66 azulejos? Explique a sua resposta.

f) Tendo em conta o número de azulejos de cada figura, $(1, 2, 3, 4, \dots, n, \dots)$ escreva uma fórmula que permita calcular o número de azulejos cinzentos utilizados em cada uma das figuras.

B. Comente a seguinte afirmação:

"A soma de dois números inteiros positivos consecutivos é sempre um número ímpar".

C. Quadrados com fósforos...



Quantos fósforos foram utilizados na construção deste quadrado?
Quantos fósforos são necessários para construir qualquer quadrado deste tipo?

C. Materiais/Manuais

5) Na sua prática lectiva actual, com que frequência são utilizados nas aulas pelos alunos da turma que escolheu, os materiais seguintes:

| Materiais | Nunca | Raramente (Duas ou três vezes no ano) | Algumas vezes (Uma ou duas vezes por mês) | Muitas vezes (Todas as semanas) | Todas ou quase todas as aulas |
|------------------------|--------------|--|--|--|--|
| O Manual adoptado | | | | | |
| Fichas de trabalho | | | | | |
| O computador | | | | | |
| A calculadora | | | | | |
| Materiais manipuláveis | | | | | |
| Jogos didácticos | | | | | |
| Outro | | | | | |

Se respondeu outro, indique qual:

6) Explique como utilizou da última vez cada um destes materiais.

D. Experiências de aprendizagem

| Materiais | Nunca | Raramente (Duas ou três vezes no ano) | Algumas vezes (Uma ou duas vezes por mês) | Muitas vezes (Todas as semanas) | Todas ou quase todas as aulas |
|---|--------------|--|--|--|--|
| Resolução de problemas | | | | | |
| Actividades de investigação | | | | | |
| Realização de projectos | | | | | |
| Jogos | | | | | |
| Reconhecimento da matemática na tecnologia e nas técnicas | | | | | |
| Realização de trabalhos sobre a matemática | | | | | |

E. Os seus alunos

7) Escolha a frase que melhor caracteriza a turma que escolheu.

| | |
|--|--|
| A turma é relativamente homogénea e gosta de Matemática. | |
| A turma é relativamente homogénea e gosta pouco de Matemática. | |
| A turma é relativamente homogénea e detesta Matemática. | |
| A turma é heterogénea quanto ao gosto pela Matemática. | |

8) Escolha a frase que melhor caracteriza a turma que escolheu.

| | |
|--|--|
| A turma é relativamente homogénea e tem boas capacidades. | |
| A turma é relativamente homogénea e tem algumas capacidades. | |
| A turma é relativamente homogénea e tem fracas capacidades. | |
| A turma é heterogénea, é uma mistura de alunos com vários níveis de capacidades. | |

9) Descreva o melhor e o pior aluno da turma que escolheu.

F. Comunicação na sala de aula

10) Descreva a ocorrência das seguintes situações na sala de aula da turma escolhida.

| Situações | Nunca | Algumas vezes | Muitas vezes |
|---|-------|---------------|--------------|
| O professor fala e a maioria ouve com atenção. | | | |
| O professor fala e a maioria dos alunos está distraída. | | | |
| O professor apresenta exemplos e coloca perguntas para os alunos responderem. | | | |
| O professor intervém repreendendo um aluno ou por manter a ordem dentro da turma. | | | |
| Dois alunos, na mesma mesa, trocam impressões sobre o modo de resolver uma questão proposta. | | | |
| Os alunos falam em voz alta sem pedir autorização ao professor. | | | |
| Os alunos falam em voz alta apenas depois do professor autorizar. | | | |
| Os alunos redigem por escrito uma explicação sobre o modo como resolveram uma questão proposta. | | | |
| Um aluno explica perante toda a turma como resolveu determinada questão proposta. | | | |
| Um aluno faz uma pergunta a outro aluno, perante toda a turma, pedindo-lhe para explicar melhor um raciocínio. | | | |
| Um aluno discorda de uma afirmação feita por outro aluno, perante toda a turma, apresentando um argumento a favor da sua posição. | | | |
| Na minha aula existe um bom ambiente de trabalho. | | | |
| Na minha aula existe mais agitação e confusão do que eu gostaria. | | | |

11) Está satisfeito com o tipo de comunicação que existe na sua sala de aula, ou gostaria que houvesse um outro tipo de comunicação? Porquê?

G. Avaliação

12) Ordene por ordem decrescente as formas de recolha de informação a seguir enumeradas, de acordo com o peso que dá a cada uma na avaliação e classificação final dos alunos da turma que escolheu. Valor 1 à que dá menor peso e 7 à que dá maior peso (não repita valores; caso nalguma, atribua o valor 0)

| Formas de recolha da informação | |
|-----------------------------------|--|
| Observação do trabalho dos alunos | |
| Trabalhos escritos/relatórios | |
| Teste escrito | |
| Teste em duas fases | |
| Portefólio | |
| Questões orais | |
| Projectos | |
| Outro | |

I. Variáveis Demográficas

- 1) Qual a sua idade em 31 de Agosto de 2009?
- 2) Qual é o sexo? F_____ M_____
- 3) Que habilitação académica possui para o exercício da profissão?

Curso _____

Instituição _____

Grau obtido _____

- 4) Como é que adquiriu habilitação profissional?

Formação inicial

Profissionalização em serviço

| |
|--|
| |
| |

- 5) Qual o tempo de serviço em 31 de Agosto de 2009? _____
 - 6) Qual é o concelho da sua escola? _____
 - 7) É sócio da A.P.M.? _____
 - 8) Já participou em algum ProfMat? _____
 - 9) Tem um mestrado ou curso de pós graduação? Sim_____ Não_____
- Se respondeu sim na pergunta anterior, indique qual. _____
- _____

- 10) Já participou em algum projecto? Sim_____ Não_____
- Se respondeu sim na pergunta anterior, indique qual. _____
- _____

- 11) Mudaria de profissão se tivesse oportunidade? Sim_____ Não_____
- Se respondeu sim na pergunta anterior indique as razões pelas quais gostaria de mudar de profissão.

- 12) Data de preenchimento do questionário: ____/____/2010.